



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CAMPUS QUIXADÁ**  
**CURSO DE REDES DE COMPUTADORES**

**WILKINSON LUIZ DA SILVA FREITAS**

**DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT PARA ONG DE PROTEÇÃO ANIMAL**

**QUIXADÁ**  
**2020**

WILKINSON LUIZ DA SILVA FREITAS

DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT PARA ONGs DE PROTEÇÃO ANIMAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Redes de Computadores da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Redes de Computadores.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Antônio Leal Rego

QUIXADÁ

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

F938d Freitas, Wilkinson Luiz da Silva.  
Desenvolvimento de um chatbot para ong de proteção animal / Wilkinson Luiz da Silva Freitas. – 2020.  
58 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Redes de Computadores, Quixadá, 2020.  
Orientação: Prof. Dr. Paulo Antônio Leal Rego.

1. Chatterbot. 2. Atendimento ao Cliente. 3. Organizações não-governamentais. 4. Watson (Supercomputador). I. Título.

CDD 004.6

---

WILKINSON LUIZ DA SILVA FREITAS

DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT PARA ONG DE PROTEÇÃO ANIMAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Redes de Computadores da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Redes de Computadores.

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

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Paulo Antônio Leal Rego (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Michel Sales Bonfim  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Marcio Espíndola Freire Maia  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho à minha namorada, Priscila Santos e ao meu grande amigo Alan Martins que, estiveram sempre ao meu lado e me ajudaram durante todo este percurso.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família por estar sempre ao meu lado.

Agradeço a minha namorada, Priscila Santos, pelo apoio incondicional.

Ao meu grande amigo, Alan Martins Silva pelo auxílio.

Ao Prof. Dr. Paulo Antônio Leal Rego, pela excelente e sempre atenciosa orientação.

## RESUMO

Cada vez mais pessoas acessam a Internet em busca de serviços e informações dos mais variados temas, e no cenário atual onde a informação e a capacidade que se tem de transmiti-la tem ganhado cada vez mais valor, ter acesso rápido e a qualquer momento tem se provado essencial. Com isso surge a necessidade de uma automação e até mesmo padronização do atendimento online. As Organizações Não Governamentais (ONGs) que cuidam de animais abandonados não ficam de fora dessa realidade, por tanto, a interação com possíveis doadores e apoiadores da causa pode ser a diferença entre a sobrevivência ou não de uma organização. Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma aplicação de *chatbot* para melhorar a interação entre uma ONG e possíveis apoiadores por meio de um *chatbot*. Uma arquitetura da solução foi proposta, implementada e validada através de um questionário realizado com 10 pessoas e os resultados mostraram que o chat desenvolvido é capaz atender grande parte das necessidades de pessoas que tentem entrar em contato com a ONG.

**Palavras-chave:** *Chatbot*. Atendimento Online. ONG. IBM Watson.

## **ABSTRACT**

More and more people access the Internet searching for services and information on a wide range of topics. In the current scenario where information and its ability to be transmitted have gained more and more value, to have quick access to it has been proven essential. As a result, there is a need for automation and even standardization of online services. Non-Governmental Organizations (NGOs) that care for abandoned animals are not left out of this reality, therefore, an interaction with possible donors and supporters of the cause can be the difference between the survival or not of an organization. This work aims to develop a chatbot application to improve the interaction between an NGO and possible supporters. An architecture of the solution was proposed, implemented and validated through a questionnaire carried out with 10 people and the necessary results that the developed chat is capable of meeting most of the needs of people who try to contact the NGO.

**Keywords:** Chatbot. Online Service. ONG. IBM Watson.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arquitetura IBM Watson Assistant.....	20
Figura 2 - Fluxograma .....	28
Figura 3 - Rotas e exemplos de GETs do Web Service .....	37
Figura 4 - Esquema bando de Dados .....	38
Figura 5 - Arquitetura Chatbot ONG.....	38
Figura 6 - Intenções IBM Watson Assistant.....	39
Figura 7 - Entidades Chatbot IBM Watson Assistant .....	40
Figura 8 – Conexão com Workspace.....	40
Figura 9 - Fluxo de Diálogos.....	41
Figura 10 - Parte do código do Front-end.....	42
Figura 11 – Pagina inicial e início de uma conversaço.....	43
Figura 12 - Processo de Adoção de um animal .....	44
Figura 13 - Questionário aplicado .....	45

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Questões relacionadas ao processo de adoção de animais .....	29
Quadro 2 - Possibilidade de realizar contato com a equipe da ONG .....	31
Quadro 3 - Questões relacionadas a doações.....	32
Quadro 4 - Possibilidade de fazer denúncias.....	33
Quadro 5 - Perguntas sobre a saúde de animais .....	34

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Sucesso da Primeira tarefa - Fase 1 .....	46
Gráfico 2 - Sucesso primeira tarefa - Fase 2 .....	47
Gráfico 3 - Sucesso segunda tarefa - Fase 1 .....	47
Gráfico 4 - Sucesso segunda tarefa - Fase 2.....	48
Gráfico 5 - Sucesso terceira tarefa - Fase 1 .....	48
Gráfico 6 - Sucesso terceira tarefa - Fase 2 .....	49
Gráfico 7 - Sucesso quarta tarefa - Fase 1 .....	49
Gráfico 8 - Sucesso quarta tarefa - Fase 2 .....	50
Gráfico 9 - Sucesso quinta tarefa - Fase 1 .....	50
Gráfico 10 - Sucesso quinta tarefa - Fase 2 .....	51
Gráfico 11 - Sucesso sexta tarefa - Fase 1 .....	51
Gráfico 12 - Sucesso sexta tarefa - Fase 2 .....	52
Gráfico 13 - Sucesso sétima tarefa - Fase 1.....	53
Gráfico 14 - Sucesso sétima tarefa - Fase 2.....	53
Gráfico 15 - Sucesso oitava tarefa - Fase 1 .....	54
Gráfico 16 - Sucesso oitava tarefa - Fase 2 .....	54

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Chatbot .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2 IBM Watson .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 Outras Plataformas de Inteligência Artificial de Conversação .....</b>	<b>22</b>
<b>4 TRABALHOS RELACIONADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Silva e Mattos (2018).....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 G. Ferreira (2017) .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Alves et al., (2013) .....</b>	<b>25</b>
<b>4.5 Sousa (2015).....</b>	<b>26</b>
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
<b>5.1 Escolha da Plataforma.....</b>	<b>28</b>
<b>5.2 Definição das Questões .....</b>	<b>29</b>
<b>5.3 Levantamento dos Requisitos do Sistema.....</b>	<b>36</b>
<b>5.4 Implementação do Web Service e Banco de Dados Escolhido.....</b>	<b>36</b>
<b>5.5 Implementação Workspace IBM Watson Assistant .....</b>	<b>39</b>
<b>5.6 Implementação do Front-end .....</b>	<b>42</b>
<b>6. AVALIAÇÃO E RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
<b>7. RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>55</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Inteligência Artificial é uma área da ciência que busca aproximar o pensamento da máquina ao pensamento humano, tentando assimilar informações externas e a partir disso se aperfeiçoar e aprender para atingir um objetivo específico. Para Sakharam e Raghunath (2016), inteligência Artificial, é uma maneira de ajudar as máquinas a encontrar soluções para problemas complexos de uma forma mais humana. Isso envolve características de gravação da inteligência humana e sua aplicação a algoritmos de maneira amigável.

Com a popularização do termo e os avanços conquistados na área da Inteligência Artificial (IA), os *chatbots* por se utilizarem dessa tecnologia vêm ganhando força e conquistando espaço. A origem do termo *chatbot* vem da junção das palavras *chatter* (pessoa que conversa) e *bot* (abreviação para *robot*), ou seja, um robô que tem a capacidade de se comunicar com pessoas. Mikic, Nistal e Rodriguez (2019), definem *chatbot* como um agente de conversação capaz de interagir em linguagem natural com pessoas.

Os pontos mais atrativos e que podem justificar o aumento do uso de *chatbots* são sua autonomia, sua capacidade de atender vários usuários simultaneamente e sua alta taxa de disponibilidade, podendo na grande maioria das vezes substituir um operador comum, liberando-o para exercer uma outra tarefa (MAEDA; MORAES, 2017).

Na mesma proporção em que o homem evolui a tecnologia e dá saltos cada vez mais altos em direção aos avanços tecnológicos e por sua vez da sociedade, a relação homem-animal tem passado por uma crise preocupante, onde segundo Almeida (2011), o número de animais abandonados só aumenta e casos de maus-tratos são cada vez mais frequentes. Apesar de serem sempre os mais afetados, o abandono de animais também nos afeta, seja direta ou indiretamente, trazendo prejuízos para a ecologia, economia e saúde pública.

Segundo levantamento feito pelo Instituto PET Brasil ou IPB (2019), a população de PETs no Brasil é de cerca de 140 milhões, onde a maioria são cachorros (54,2 milhões) e gatos (23,9 milhões), num total de 78,1 milhões de animais. Desses, 5% são Animais em Condição de Vulnerabilidade (ACV), o que representa 3,9 milhões de pets. Os Animais em Condição de Vulnerabilidade são aqueles que vivem sob tutela das famílias classificadas abaixo da linha de pobreza, ou que vivem nas ruas, mas recebem cuidados de pessoas.

Porém, os animais abandonados que não possuem um tutor definido, não estão inclusos entre os ACV. A maioria vive sob a tutela de Organizações não Governamentais (ONGs), denominadas popularmente como Proteção Animal, ou protetores que assumem a responsabilidade de manter esses animais e promover a adoção voluntária.

O Instituto Pet Brasil apurou também a existência de 370 ONGs atuando na proteção animal. Dessas 46%, ou 169 ONGs, estão na região Sudeste, seguida pelas regiões Sul (18%), Nordeste (17%), Norte (12%) e, por fim, Centro-Oeste (7%). Essas instituições tutelam mais de 172 mil animais. Desses, 165.200 (96%) são cães e 6.883 (4%) são gatos (IPB, 2019).

Dentre essas ONGs pode-se citar a ONG 4 patas que atua na cidade de Quixadá, no Ceará, desde 2013, ajudando animais abandonados a encontrarem um novo lar e restaurando suas dignidades.

Existem ferramentas como o *WhatsApp Business* que podem solucionar esse problema parcialmente oferecendo um menu de opções aos usuários, porém com uma interação bem pobre e nem sempre assertiva.

Nesse contexto, este trabalho desenvolveu um *chatbot* integrado à ferramenta IBM Watson Assistant, com o objetivo de melhorar a interação entre uma ONG e possíveis apoiadores. Diferente do WhatsApp Business um chatbot quando dotado de inteligência artificial e tecnologia PLN é capaz interagir com o usuário a um nível bem mais satisfatório e menos repetitivo, passando a ideia de que o usuário está conversando com um humano e não com uma máquina.

É esperado que o *chatbot*, por possuir a capacidade de simular o comportamento humano durante um diálogo, seja capaz de responder às perguntas mais frequentes a respeito de adoção, saúde do animal, doações e denúncias, sem que o usuário perceba a ausência de um operador humano por trás da aplicação, descartando assim a mão de obra humana que, diferente do *chatbot*, se limitaria a responder uma pessoa por vez em curtos períodos de tempo.

O presente trabalho está organizado em capítulos e seções que, abordam pontos importantes como o abandono e maus tratos contra animais, além da evolução dos *chatbots* e de seu desenvolvimento. O capítulo 1 mostra uma breve introdução do trabalho e o que será abordado no mesmo. No capítulo 2 os objetivos tanto geral como específicos são definidos. O capítulo 3 trata da fundamentação teórica deste trabalho, busca embasar e dar significado à algumas palavras, para se ter um melhor entendimento de determinados assuntos. O capítulo 4 traz alguns trabalhos que possuem relação ou semelhança com o trabalho desenvolvido e discute um pouco sobre esses pontos. O capítulo 5 mostra como se deu o desenvolvimento deste trabalho, mostrando o passo a passo de cada um. No capítulo 6 alguns testes foram feitos e gráficos com os resultados foram plotados. Por fim, o capítulo 7 aponta possíveis trabalhos futuros e faz algumas considerações finais a respeito do trabalho desenvolvido.

## **2 OBJETIVOS**

## 2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um *chatbot* capaz de realizar o atendimento de pessoas interessadas em colaborar e/ou utilizar os serviços de uma ONG que tratem de animais abandonados.

## 2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as plataformas disponíveis para o desenvolvimento de *chatbots*;
- Criar um banco de conversação com perguntas e respostas no contexto das ONGs para alimentação do sistema;
- Desenvolver um *chatbot* para facilitar a interação entre um possível colaborador e as ONGs, com capacidade para atender 24 horas por dia e 7 dias por semana em assuntos como adoção, saúde do animal, doações e denúncias;
- Avaliar o grau de satisfação dos utilizadores com o *chatbot* desenvolvido.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos que baseiam e que mais impactaram no desenvolvimento deste trabalho.

#### 3.1 Chatbot

*Chatbots* são descritos por Russel e Norving (1996) como sistemas capazes de perceber seu meio e através das entradas, realizar ações no meio que está inserido. De acordo com Shawar e Atwell (2005), *chatbot*, é um agente conversacional que através da linguagem natural interage com o usuário.

*Chatbots* são sistemas produtivas capazes de facilitar e agilizar as atividades entre dois ou mais indivíduos, essa facilidade ocorre pela comunicação natural em que se é desenvolvida a conversa. É possível também que *chatbots* sejam capazes de aprender novos conceitos com o próprio usuário através da conversação (POLATIDIS, 2014).

A tecnologia que teve início com o objetivo de definir se os *chatbots* conseguiriam fazer com que os usuários tivessem a impressão que eram seres humanos do outro lado, foi confirmada e mantida confinada por algumas décadas. No entanto, atualmente os sistemas não só copiam diálogos humanos, como atuam em sistemas de educação, restauração de informações e e-commerce. Sendo uma aplicação da Inteligência Artificial, *chatbots* simulam o comportamento humano, sendo de fundamental importância em estudos da relação humana e não humana, ente outros (CIECHANOWSKI et al., 2018).

Para Polatidis (2014), *chatbot* é um programa utilizado para conversações entre sistemas e humanos, que necessita de uma interface gráfica apropriada para entrada e saída de dados e que muitas vezes assume o lugar de pessoas no atendimento ao cliente. São desenvolvidos utilizando técnicas como reconhecimento de digitação, similaridades de cadeias de caracteres ou técnicas sofisticadas de PLN.

Um *chatbot* é uma pessoa virtual que pode efetivamente conversar com qualquer ser humano com a ajuda da habilidade de conversão de texto interativa. É um programa de computador projetado para interagir com os usuários através de métodos textuais ou auditivos usando inteligência artificial (PATIL et al., 2017).

Os *chatbots* se utilizam de técnicas de Processamento de Linguagem Natural ou PLN, capazes de processar, interpretar e interagir com usuários se aproximando ao máximo do que seria uma conversa entre duas ou mais pessoas. Linguagem Natural é uma técnica que



estuda como computadores interpretam a linguagem natural falada ou escrita (CHOWDHURY, 2003).

Segundo Nadkarni, Ohno-Machado e Chapman (2011), o processamento de Linguagem Natural começou no início de 1950 como uma fusão entre a inteligência artificial e a linguística. Originalmente destinada a recuperação de informações de textos, com técnicas altamente escaláveis em indexação de grande volume. Com o tempo a PLN e a recuperação de informações convergiram e atualmente tornou-se muito mais versátil.

Para Robin (2020), PLN é um ramo da Inteligência Artificial (IA) que tem como principal objetivo interpretar e gerar textos em uma língua natural. É genuinamente multidisciplinar, juntando principalmente estudos nas áreas de Ciência da Computação, Linguística e Ciências Cognitivas.

Aproximadamente 40 anos atrás, o objetivo de dotar computadores com a capacidade de entender a linguagem natural começou. Esses esforços foram originalmente chamados de compreensão da linguagem natural, que agora é mais frequentemente chamada de processamento de linguagem natural (PLN). A PLN é considerada um ramo da Inteligência Artificial, mas ao longo dos anos tornou-se uma área interessante de estudo em estatística computacional e mineração de dados em texto (MARTINEZ, 2010).

A Inteligência Artificial é um ramo da Ciência, que lida com máquinas ajudando a encontrar soluções para problemas complexos de uma forma mais humana. Em geral, os algoritmos usados são baseados no algoritmo de inteligência humana. É geralmente associada à Ciência da Computação, mas possui muitos links importantes para outros campos, como Matemática, Psicologia, Cognição, Biologia e Filosofia, entre muitos outros (TIRGUL e NAIK, 2016).

Para Santos e Del Vechio (2020), não há um consenso quanto à definição de Inteligência Artificial, por isso deve-se tê-la como uma área inerente à computação e que busca, por meio de algoritmos sofisticados, atribuir certas funções inteligentes à objetos de diferentes naturezas, conferindo-lhes a habilidade de não apenas realizar funções de maneira imperativa, mas também, de responder a comandos e definir ações mediante cada situação (ou seja, trata-se da consciência para tomada de decisões).

Um outro ponto importante para o desenvolvimento da história dos *chatbots* que não pode deixar de ser citado, foi o projeto ALICE (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*) desenvolvido por Richard S. Wallace na Universidade de Lehigh.

O projeto ALICE foi desenvolvido em AIML, uma linguagem criada pela comunidade Alicebot entre os anos de 1995-2000, com uma gramática particular que serviu

como base para o primeiro Alicebot. Depois de passar por diversas atualizações visando a padronização da gramática, o XML (*eXtensible Markup Language*) foi adotado como modelo para a linguagem (LEONHARDT et al., 2003).

De acordo com Leonhardt et al. (2003), a linguagem AIML apresenta um conjunto de *tags* e comandos para implementação da base de conhecimento de um *chatbot* e serve para analisar as mensagens enviadas pelo usuário e decidir a forma como estas mensagens devem ser respondidas. Uma frase escrita por um usuário é comparada aos padrões descritos na linguagem e com base neste processo são selecionadas ou construídas as respostas. As principais *tags* da linguagem AIML são:

- **<aiml>** inicia e termina um bloco programado em AIML;
- **<category>** identifica uma “unidade de conhecimento” na base de conhecimento;
- **<pattern>** identifica um padrão de mensagens simples frequentemente utilizado;
- **<template>** contém a resposta para uma mensagem do usuário.

Com a utilização da linguagem AIML, pode-se definir mais de uma resposta para um único padrão, podendo ainda especificar critérios de escolha de cada uma das respostas. A Linguagem AIML é composta por mais de 20 *tags*, que são responsáveis por fornecer as ferramentas necessárias para que o *chatbot* possa propor uma solução à mensagem enviada (Leonhardt 2003).

Com o passar do tempo e a evolução da tecnologia o avanço dos *chatbots* foi de fato significativo. Hoje é possível encontrar não só *chatbots* como o Projeto ALICE, mas também ferramentas capazes de criar *chatbots* completos e poderosos de maneira simplificada, ou seja, tornou o mundo dos *chatbots* mais acessível.

Existem diversas plataformas baseadas na nuvem disponíveis para o desenvolvimento e a implantação de *chatbots*, como a da Microsoft Language Understanding Intelligent Services (Luis), IBM Watson Assistant, Kore, Dialogflow, AWS lambda, Chatfuel, Heroku, dentre outros. Dentre elas a que vem ganhando mais destaque no cenário mundial é a plataforma da IBM, que em 14 de janeiro de 2011, após quatro anos de esforços de uma equipe com cerca de 25 pesquisadores e engenheiros, foi capaz de competir e derrotar dois dos melhores participantes da história do Jeopardy!: Ken Jennings, que havia permanecido por mais tempo no programa sem que fosse derrotado, e Brad Rutter, que havia acumulado a maior quantia em dinheiro até então (SOUSA, 2015).

### 3.2 IBM Watson

Em 2007, anos após ter vencido o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov com o Deep Blue, um computador que rendeu técnicas inovadoras para a ciência, a *International Business Machines* (IBM) decidiu lançar-se em um novo desafio: construir um sistema inteligente o bastante para competir com humanos no Jeopardy! Se dominar as estratégias do xadrez pode parecer difícil, à primeira vista, lidar com a língua humana em sua profundidade é muito mais complicado, pelas ambiguidades e irregularidades já discutidas, praticamente opostas ao raciocínio lógico-matemático tanto do jogo quanto do computador. Para conseguir cumprir o desafio, portanto, a empresa teria que conceber uma nova metodologia em sistemas de perguntas e respostas, que pudesse munir toda uma máquina, sem limites de domínio, dos artifícios que faltavam às pequenas aplicações computacionais da época, sempre dirigidas a tarefas e contextos bem específicos (SOUSA; DE, 2015).

Em 14 de janeiro de 2011, após quatro anos de esforços de uma equipe com cerca de 25 pesquisadores e engenheiros, o computador finalmente competiu contra dois dos melhores participantes da história do Jeopardy!: Ken Jennings, que havia permanecido por mais tempo no programa sem que fosse derrotado, e Brad Rutter, que havia acumulado a maior quantia em dinheiro. A máquina foi intitulada Watson, em homenagem a Thomas John Watson, fundador da IBM, e, pelo seu grande porte, o programa foi gravado no próprio laboratório da empresa em Nova York (SOUSA; DE, 2015).

O supercomputador foi divulgado como campeão, tendo acumulado US\$ 77.147 contra os US\$ 24.000 de Jennings e os US\$ 21.600 de Rutter. Ao total, a empresa recebeu o prêmio de 1 milhão de dólares, que doou integralmente para instituições de caridade (SOUSA; DE, 2015)).

O desafio Jeopardy! foi significativo: ter construído uma máquina que venceu humanos em aspectos linguísticos, de conhecimento e estratégia representa um marco para a história da Computação. Todavia, os pesquisadores acreditavam que o sistema seria mais útil aplicado à resolução de problemas reais do cotidiano humano, se levado ao mercado para operar em diálogos com o usuário e auxiliá-lo na tomada de decisões a partir de grandes volumes de dados em formato natural (D. A. FERRUCCI, 2012).

Para Cortis (2014), o IBM Watson é um sistema de perguntas e respostas (*Question Answering system* ou QA), ou seja, uma aplicação do PLN capaz de manter um diálogo o mais próximo da linguagem natural possível, a ponto de se passar por um humano. Em seu processamento, faz uso da tecnologia de computação cognitiva, que simula o processamento

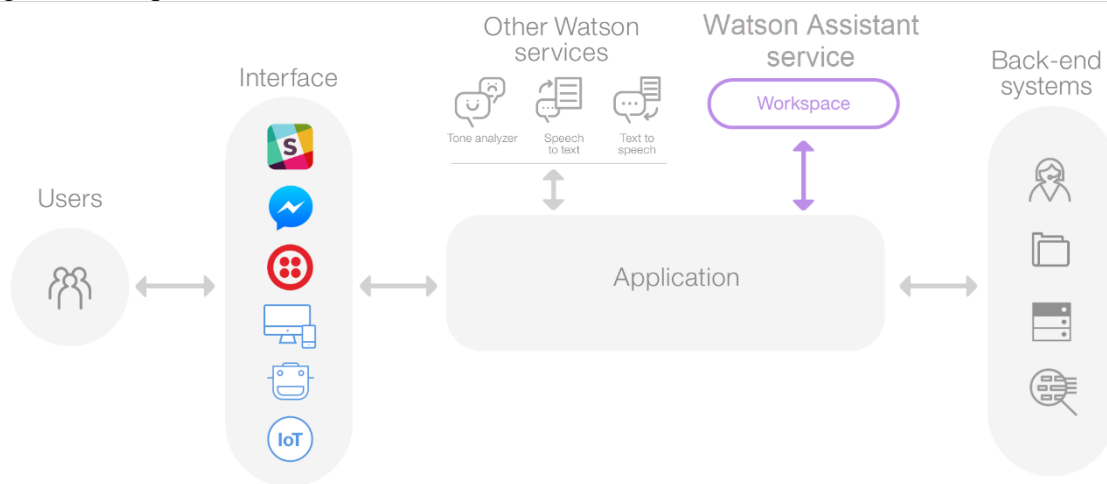
linguístico realizado pela mente humana e permite ao sistema aprender de forma semelhante ao ser humano, em uma tentativa de aproximá-los em termos de linguagem e pensamento. A arquitetura do sistema é composta por 5 fases:

- **Primeira fase:** análise da pergunta (*Question Analysis*), é realizada automaticamente uma análise sintática e semântica da própria questão do usuário, utilizando, para isso, uma série de tecnologias do PLN (um parser estatístico e componentes para o reconhecimento de entidades nomeadas, resolução de anáforas e extração de relações);
- **Segunda fase:** geração de hipóteses (*Hypothesis Generation*) produz todas as possíveis respostas para a pergunta, a partir de corpora com dados estruturados ou não;
- **Terceira fase:** recuperação de evidências (*Supporting Evidence Retrieval*), o sistema busca novos dados que evidenciem cada uma das hipóteses geradas na fase anterior;
- **Quarta fase:** Pontuação de Hipóteses e Evidências (*Hypothesis and Evidence Scoring*) utiliza vários algoritmos quantificadores para medir a relevância de cada hipótese como resposta à pergunta;
- **Quinta fase:** compilação e classificação final (*Final Merging and Ranking*), faz uma coletânea das hipóteses e de seus respectivos scores e aplica um modelo de Aprendizagem de Máquina para classificá-las hierarquicamente.

No IBM Watson Assistant, a criação de uma aplicação pode ser dividida em quatro componentes: *Intents* (Intenções), *Entities* (Entidades), *Dialog* (Diálogos) e *Content Catalog* (Catálogo de conteúdo). As **Intenções** representam o objetivo do utilizador ou a razão da sua pergunta, como o próprio nome sugere. As **Entidades** representam objetos que ajudam a clarificar as Intenções, que retratam os objetivos do utilizador. Os **Diálogos** representam o “caminho” a percorrer pelo utilizador desde o início até à resposta final, verificando e procedendo de acordo com o reconhecimento (ou não) das Intenções/Entidades. O **catálogo** de conteúdos fornece a forma mais fácil de adicionar intenções comuns à área de trabalho do Watson Assistant.

A figura 1 descreve a arquitetura de uma aplicação que utiliza o serviço Watson Assistant:

Figura 1 - Arquitetura IBM Watson Assistant



Fonte: (IBM, 2018)IBM, 2019.

Segundo Sousa (2015), o IBM Watson não foi inicialmente idealizado para aplicação em outros países que não fosse os Estados Unidos. O objetivo inicial era apenas cumprir o desafio Jeopardy!, o que só exigia um conhecimento profundo e específico da língua inglesa. Com o advento da Era da Computação Cognitiva, todavia, surgiu com ela o interesse de levar o Watson a pessoas de todo o mundo, para tanto, realizando-se projetos de internacionalização e localização do sistema.

A internacionalização do Watson é tarefa do projeto Watson Multilíngue, cuja proposta é chegar a um sistema capaz de processar quaisquer ou a maioria dos idiomas utilizados internacionalmente. O desafio reside em adaptar, sobretudo, os componentes de análise morfosintática e as ferramentas de detecção de entidades e relações semânticas da DeepQA (SOUSA; DE, 2015).

Atualmente, há projetos de localização do Watson para vários idiomas, sendo os principais o japonês, o espanhol e o português brasileiro, em razão de parcerias estratégicas. A localização do sistema para o japonês é fruto de uma parceria da IBM com o SoftBank, uma empresa de telecomunicações com um amplo histórico de desenvolvimento em tecnologias no Japão. O objetivo da parceria é levar a nova era da Computação ao país, implantando um capítulo local do IBM Watson Ecosystem para que empreendedores, desenvolvedores de software e acadêmicos japoneses possam inovar com a tecnologia cognitiva, a começar pela educação, saúde, serviços financeiros e comércios de varejo, nos quais o uso da informação é

mais importante para a entrega de produtos e serviços de qualidade. As aplicações serão destinadas, sobretudo, a smartphones, tablets e robôs, dentre os quais, o Pepper, da empresa, primeiro robô pessoal a reconhecer emoções (IBM, 2015).

Para que o Watson possa interpretar e gerar conteúdo em português brasileiro, algumas particularidades do idioma e da variedade devem ser observadas. Tais particularidades, visíveis quando se compara a língua ao inglês americano e ao português europeu, vão desde aspectos gerais da fala e da escrita próprias do Brasil até os regionalismos já mencionados pela IBM. O sistema deve ser capaz, enfim, de lidar com a língua em sua ampla diversidade de formas, da norma culta ao português coloquial, de quaisquer ou da maioria das regiões do país, para que o atendimento direto ao público, a que o Watson é frequentemente destinado, seja eficiente e inclusivo (SOUSA; DE, 2015).

Diferente de outras plataformas que oferecem *chatbots* baseados em regras, ou seja, a tecnologia responde questões com base em algumas regras nas quais foi treinada, o que torna as respostas menos eficientes, o Watson possui capacidades cognitivas, que assim como o sistema cognitivo humano, pode entender linguagem natural (da forma como falamos no dia a dia), racionalizar e responder a isso. É uma série de armazenamentos, dados e aplicações que faz com que o aplicativo criado a partir desse conjunto, possa gerar resultados com a maior probabilidade de acertos possíveis. Esses sistemas hoje criados podem ser inseridos em qualquer meio, desde a ciência, até o entretenimento, e nos possibilitam ir cada vez mais longe, devido ao seu vasto armazenamento de informações, e sua velocidade de processamento, que nos permite obter informações concisas, extraídas de milhões de artigos, em cerca de alguns segundos (SIQUEIRA et al., 2019).

### 3.3 Outras Plataformas de Inteligência Artificial de Conversação

Existe hoje um grande número de plataformas disponíveis que ofertam um serviço de nuvem bem semelhante ao IBM Watson *Assistant*, dentre elas algumas se destacam positivamente no mercado:

- **Language Understanding Intelligent Services (Luis):** é projetado para interpretar entradas de texto, identificando suas intenções e entidades-chave pré-definidas, contando com um processo de melhoria (aprendizado) a cada nova entrada de dados, possibilitando a criação de uma rede neural e o aperfeiçoamento da mesma (RIVEROS; SECCO; FERNÁNDEZ, 2017).
- **Dialogflow:** é a plataforma de criação de agentes da Google, antigamente chamada de API.AI, é baseada na web, com isso pode ser acessada de qualquer navegador. O sistema cresceu ao longo do tempo quando construiu um aplicativo chamado SpeakTolk para android no qual o objetivo era criar experiências conversacionais semelhantes ao Siri da empresa Apple (JANARTHANAM, 2017).
- **Pandorabots:** é uma ferramenta para criação de *chatbots* com facilidade de criar "pessoas virtuais", possui código aberto, bem como fácil acesso via web e recursos para modelar, criar e publicar *chatbots* únicos. A publicação e o registro no espaço são gratuitos, logo após o registro a inicialização do robô virtual já pode ser iniciada. A linguagem utilizada pelo Pandorabots é de marcação baseada em XML, Inteligência Artificial Markup Language (AIML). Facilitando a criação e manutenção do *chatbot* com um conhecimento essencial dessa linguagem (SGOBBI et al., 2014)
- **Oracle Digital Assistant:** O Oracle Digital *Assistant* fornece a plataforma e as ferramentas para criar facilmente assistentes baseados em IA que se conectam a seus aplicativos de back-end. Um assistente digital usa inteligência artificial para processamento e compreensão de linguagem natural, para automatizar engajamentos com interfaces conversacionais que respondem instantaneamente, melhoram a satisfação do usuário e aumentam a eficiência dos negócios (ORACLE, 2019).

## 4 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, são apresentados os principais trabalhos relacionados ao tema.

### 4.1 Silva e Mattos (2018)

Silva e Mattos (2018) aborda como se dá a implantação de um sistema de *webbot* bem como o problema corporativo que existe entre uma empresa e seus clientes, e explora as facilidades técnicas disponíveis na utilização de um sistema dotado do recurso da inteligência artificial.

O *chatbot* desenvolvido pelos autores, assim como o desenvolvido no presente trabalho é baseado em um sistema de Árvore de Decisões. Esse é um modelo de classificação cuja estrutura consiste em um determinado número de nós e arcos, onde cada nó representa um estado, e cada um dos arcos que ligam os estados representam os movimentos válidos para se chegar a um novo estado.

A principal diferença existente entre os trabalhos desenvolvidos está em suas áreas de atuação. Enquanto o *chatbot* desenvolvido por Silva e Mattos (2018) é voltado para o mercado empresarial e redução de custos, o presente trabalho se preocupa em amenizar um problema social que atinge não só animais, mas a sociedade como um todo.

Os autores definem ainda como se dá o processo básico para construção de um sistema baseado em *chatbot*:

- Definição do ambiente operacional;
- Escolha do software de apoio;
- Criação do *Chatbot*;
- Construção da base de conversação;
- Definição da técnica de inteligência artificial;
- Configuração do fluxo de interação

Assim como no trabalho atual também foi escolhida a plataforma de desenvolvimento de *chatbots* da IBM, o IBM Watson *Assistant*, que se trata de uma API para desenvolvimento de bots interativos. Ela possui uma interface simples e intuitiva, além de utilizar de PLN (Processamento de Linguagem Natural). O principal diferencial do IBM Watson está em suas respostas, que nunca são respostas preparadas, ele determina suas



respostas a partir de uma pontuação de confiança associada, que é baseada em conhecimento adquirido.

O resultado de sua implantação foi positivo, se levar em consideração o complexo ambiente em que o mesmo foi implantado, onde 78% das requisições foram corretamente atendidas. Os autores mostraram interesse em continuar trabalhando e melhorando o *chatbot*. Destacaram como possíveis trabalho futuros implementar novos motores de ativação do *bot*, sendo um por dispositivo móvel e outro por componente embarcado dentro da própria plataforma.

#### **4.2 G. Ferreira (2017)**

G. Ferreira (2017), aborda a temática de adoção de animais rua e animais abandonados com o auxílio de tecnologia. O autor defende ainda a importância de uma adoção responsável, onde se verifica se o adotante atende todas as necessidades exigidas pelo animal (como espaço, condições de higiene, atenção e suporte veterinário).

O trabalho desenvolvido por G. Ferreira (2017), assim como no trabalho atual trata-se de uma aplicação mobile, porém, desenvolvida na linguagem Kotlin e tem o mesmo intuito que é ajudar e facilitar o acesso de possíveis adotantes à ONGs com atividades voltadas à proteção animal.

O autor deixa claro a intenção e importância de se implementar uma nova funcionalidade à aplicação, que seria a possibilidade de fazer doações para a instituição, pois, observou a grande demanda das instituições de proteção animal por ajuda financeira e que existem pessoas que dispostas a ajudar mas que por motivos diversos não podem adotar um animal.

Para G. Ferreira (2017), a adoção de animais é um assunto que tem atraído muita visibilidade nos últimos anos, talvez pelas campanhas vistas, ou pelo crescimento da divulgação nas redes sociais. Apesar disso, continuam-se observando números alarmantes de animais abandonados por donos irresponsáveis, o aumento de animais nas ruas, devido à sua rápida reprodução, e ainda um grande mercado que trabalha com a reprodução de animais, explorando os mesmos para obter o lucro a qualquer custo. Por isso, é necessário utilizar toda as ferramentas disponíveis inclusive a tecnologia para ajudar a devolver um pouco da dignidade desses animais.

### 4.3 Alves et al., (2013)

Segundo Alves et al., (2013) o abandono animal é frequente não só no Brasil mas em toda a América Latina, e atenta para uma série de consequências decorrentes da sua presença em locais públicos, sem qualquer tipo de supervisão, restrição e cuidados veterinários. Além disso, o abandono de animais é considerado uma ameaça potencial nas áreas de saúde pública (devido às zoonoses), social (desconforto com relação ao comportamento animal), ecológico (principalmente, no que se refere ao impacto ambiental) e econômico (custos com a estratégia de controle populacional).

Alves et al., (2013) alerta para a pouca literatura no Brasil e na América Latina relacionando fatores associados ao abandono de animais. A maioria das informações é encontrada em países como Estados Unidos e alguns países asiáticos. Nos Estados Unidos, por exemplo, estudos apontam que as causas referidas para entrega de cães em abrigos foram, em primeiro lugar, problemas comportamentais dos animais (46,8% dos casos) e em segundo lugar, mudanças na disponibilidade de espaço ou nas regras de conduta social do espaço ocupado pelo ser humano (29,1%). Ainda como causas importantes de abandono, constam o estilo de vida do proprietário do cão (25,4%), a diferença entre a expectativa (sejam elas emocionais, físicas ou sociais) do proprietário, a preparação deste novo dono para a chegada animal e a realidade nos cuidados do cão (14,6%).

No Brasil, um dos grandes motivos para abandono de animais são alterações comportamentais, onde muitas vezes os donos não sabem lidar com algumas situações adversas e acabam se desfazendo do animal ou em casos mais graves, optam pela eutanásia.

Para Alves et al., (2013), o desafio de evitar o abandono e solucionar as situações dos animais já abandonados é imenso. A saída pode ser a interação do serviço público com os médicos veterinários privados intensificando as ações de controle da população de animais abandonados no país, parceria com Universidades e por meio uma melhor estruturação operacional, com recursos tecnológicos para o controle populacional e prevenção de zoonoses.

#### 4.4 Barros e Guerreiro (2019)

Barros e Guerreiro (2019) estudam a temática de inteligência artificial no âmbito educacional, mais especificamente no uso de *chatbots* na educação à distância. Segundo os autores, Educação à Distância ou EaD é uma das modalidades de ensino que mais cresce no mundo. O autor alerta para a incapacidade das instituições de ensino em lidar com o aumento exorbitante de alunos que entre os anos de 2003 e 2013 teve um crescimento de 2.300%. Neste contexto as Instituições de Ensino necessitam se adaptar à essa nova realidade. Barros e Guerreiro (2019) tem como objetivo apresentar uma nova abordagem para aumentar a eficiência no suporte aos alunos e potencializar o uso de tecnologias no processo de aprendizagem por meio de um *chatbot*.

De acordo com os autores, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) desenvolvidos para a EaD permitem a colaboração e a interação em tempo real entre professores e alunos de uma forma remota e multidimensional, associando simultaneamente diversas tecnologias, dentre elas tem-se internet, webmail, fórum, portfólio, biblioteca, diários, editores colaborativos e chats. Neste contexto, verifica-se a oportunidade perfeita para junção de *Chatbots* e ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), na medida em que é possível associar a capacidade das simulações, do realismo e de todas as outras características dos AVA com o uso da inteligência artificial e a capacidade de aprendizagem (*machine learning*) dos *Chatbots*.

Assim como no trabalho atual, Barros e Guerreiro (2019) se utiliza da ferramenta de criação de *chatbots* da IBM, o IBM Watson Assistant. O autor aborda desde a criação de uma conta na IBM até a criação completa de um *Workspace*.

#### 4.5 Sousa (2015)

Em Sousa (2015) é abordado o Processamento Automático de Línguas Naturais aplicado à variedade brasileira da língua portuguesa, comparada ao inglês americano e ao português europeu. As discussões se inserem em um estudo de caso sobre a atual localização do sistema IBM Watson ao português do Brasil.

A problemática que motiva o trabalho citado está no aumento desordenado de conhecimento gerado e acumulado nos últimos anos, sobretudo no meio digital. Para que seja possível organizar todo esse conhecimento é necessário o auxílio da tecnologia, porém, para uma máquina que só entende números e códigos exatos é impossível lidar com tal tarefa, e é aí que o Processamento Automático de Línguas Naturais entra. A utilização do PLN permite a

organização e separação por idioma no qual um texto foi escrito, e por sua vez a melhoria do acesso ao conhecimento, de maneira que um indivíduo possa pesquisa-lo fazendo o uso apenas de sua própria língua.

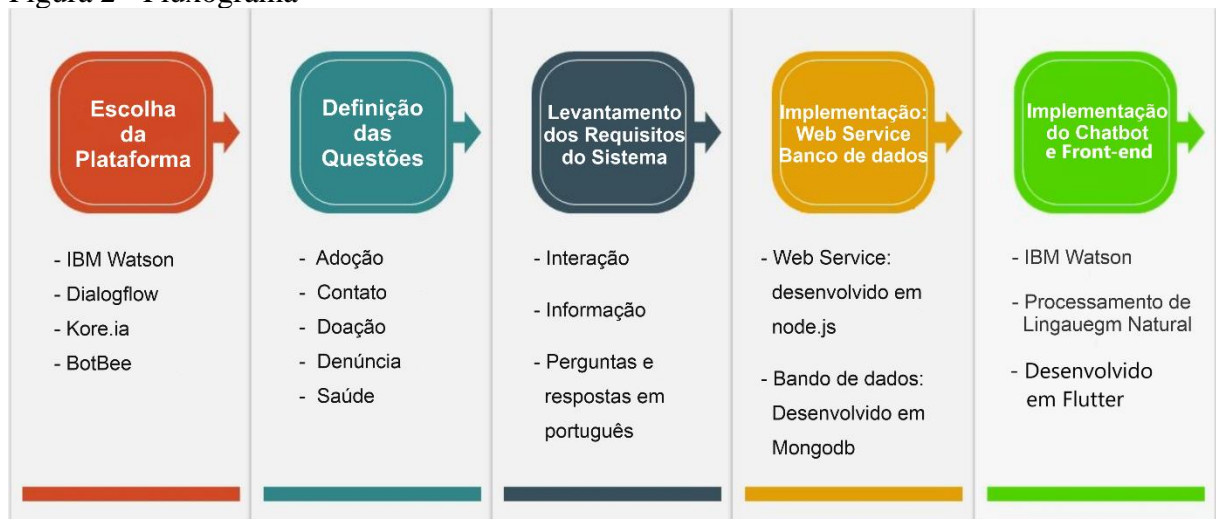
O Processamento Automático de Línguas Naturais, por sua natureza interdisciplinar, compreende técnicas e estudos conceituais de diversas áreas do conhecimento. A adoção de alguns desses recursos em detrimento de outros, costuma caracterizar a pesquisa conforme quatro abordagens distintas: simbólica, estatística, conexionista e híbrida.

Sousa (2015) mostra que a escassez de recursos de processamento automático do português, em especial, do português brasileiro, impede a disseminação e a aplicação de projetos internacionais, deixando claro assim a necessidade de uma conscientização das academias, empresas de pesquisa e dos governos locais sobre a urgência da inclusão dessa língua no mundo digital com maior expressividade.

## 5. METODOLOGIA

O *chatbot* desenvolvido consiste em um bot dotado de inteligência artificial, capaz de responder a questões dentro de temas previamente estabelecidos referente a assuntos corriqueiros do dia a dia de ONGs que tenham seus esforços voltados para ajudar animais de rua ou que sofrem maus-tratos. Esta seção aborda o passo a passo do desenvolvimento do *chatbot*, bem como ferramentas e linguagens de programação utilizadas. O esquema da figura 2 ilustra o roteiro seguido durante o desenvolvimento do *chatbot*.

Figura 2 - Fluxograma



Fonte: elaborado pelo autor.

### 5.1 Escolha da Plataforma

Antes de iniciar o desenvolvimento do sistema, um levantamento de algumas das principais plataformas de desenvolvimento de *chatbots* foi feito para escolher a que melhor se encaixava e supria as necessidades do sistema.

Alguns nomes como Dialogflow, Kore.ai, BotBee foram cogitados, no entanto, a que melhor utilizou o Processamento de Linguagem Natural adaptado ao Português brasileiro foi a plataforma da IBM, o IBM Watson *Assistant*, que provou ser uma plataforma completa que apesar de robusta torna o trabalho dos desenvolvedores simples e intuitivo.

O Watson consegue trabalhar com dados não estruturados, o que os torna de difícil interpretação aos olhos da computação convencional. Enquanto um computador tradicional é capaz de pegar informações estruturadas e organizá-las na forma de uma planilha, por exemplo, a computação cognitiva do Watson é capaz de compreender interpretar e até gerar novas

informações a partir disso. Um exemplo prático seria o Watson receber diferentes tipos receitas que tem como objetivo um mesmo prato e a partir disso ser capaz de criar uma nova receita.

## 5.2 Definição das Questões

Para tornar o *chatbot* o mais completo e eficiente possível, era necessário fazer um levantamento de que tipo de questões ele poderia responder e em que áreas ele atuaria. Para isso, uma entrevista foi feita com uma das colaboradoras da ONG 4 patas, que atua na cidade de Quixadá. Com sua ajuda os seguintes pontos de atuação foram levantados e serviram de inspiração para o desenvolvimento das perguntas e respostas entendidas pelo *chatbot*:

- **Questões relacionadas ao processo de adoção de animais**

A ONG 4 Patas tem como principal objetivo resgatar animais de rua e devolver um pouco da sua dignidade. Infelizmente o número de pessoas dispostas a adotar um animal é bem inferior ao número de animais abandonados. Então facilitar esse processo pode ser considerada uma vitória para eles.

Quadro 1 - Questões relacionadas ao processo de adoção de animais

Possíveis perguntas compreendidas pelo Chatbot com a intenção ADOÇÃO	Possíveis Respostas do Chatbot
Gostaria de fazer uma adoção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que legal, adotar um animal abandonado é um lindo gesto. Parabéns! Você quer cachorro ou gato?</li> <li>• Que legal! Adotar é tudo de bom. Você procura cachorro ou gato?</li> <li>• Você prefere cachorro ou gato?</li> <li>• Que ótimo! Adotar é um gesto incrível. Você procura gato ou cachorro?</li> <li>• Olha só sempre temos doguinhos disponíveis, mas somente para adoção responsável, sempre pensando no bem estar dos nossos anjinhos. Você prefere Macho ou Fêmea?</li> </ul>
Quero adotar	
Me ajuda a encontrar um animal para companhia	
Você tem animais disponíveis para adoção?	
Que animais vocês têm para adoção?	
Como posso fazer uma adoção?	
O que preciso fazer para adotar um cachorro?	
Meu Filho quer adotar um cachorrinho	
Gostaria de adotar um cachorro	
Quero adotar um cachorrinho	

Posso adotar um cachorro?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que legal, adotar um animal abandonado é um lindo gesto. Parabéns! Você Prefere macho ou fêmea?</li> </ul>
O que preciso fazer para adotar um cachorro?	
Tem algum cachorrinho disponível para adoção?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temos alguns cães esperando por um lar que adorariam te conhecer. Você prefere macho ou fêmea?</li> <li>• Você prefere macho ou fêmea?</li> </ul>
Quero adotar um gatinho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sempre temos gatinhos disponíveis para adoção responsável. Você prefere macho ou fêmea?</li> <li>• Adotar é um lindo gesto. Parabéns! Você está procurando macho ou fêmea?</li> <li>• Temos alguns gatinhos esperando por um lar que adorariam te conhecer. Você prefere macho ou fêmea?</li> </ul>
Posso adotar um gato?	
Gostaria de adotar um gato	
Meu Filho quer adotar um gatinho	
Você tem gatinhos para adoção?	
Tem algum gatinho disponível para adoção?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

- **Possibilidade de realizar contato com a equipe da ONG**

É possível que o *chatbot* não seja capaz de resolver alguma situação inesperada e de emergência, pensando nisso, ter uma opção para entrar em contato com o pessoal da ONG é importante.

Quadro 2 - Possibilidade de realizar contato com a equipe da ONG

Possíveis perguntas compreendidas pelo Chatbot com a intenção CONTATO	Possíveis Respostas do Chatbot	
Pode me passar o número de vocês?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segue nosso telefone... (XX) XXXXX-XXXX</li> </ul>	
Gostaria de ligar para vocês		
Quero o contato de vocês		
Pode me passar o número da ONG?		
Quero falar com o responsável pelo projeto		
Como faço para entrar em contato com vocês?		
Qual o número da ONG?		
Vocês têm telefone?		
Posso falar com alguém de verdade?		
Você pode me passar o celular da ONG		
Vocês têm WhatsApp?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segue nosso número de whatsapp... (XX) XXXXX-XXXX</li> </ul>	
Vocês têm wpp?		
Qual o zap da ONG?		
Vocês têm zap?		
Me passa o zap de da ONG		
Posso falar com vocês no whatsapp?		
Qual o e-mail da ONG?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esse é nosso e-amil: ong@gmail.com</li> </ul>
Vocês têm e-mail?		
Quero enviar um e-mail		
Qual o e-mail de vocês?		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você pode nos enviar um e-mail no ong@gmail.com</li> <li>• Nosso e-mail é ong@gmail.com</li> </ul>	

Fonte: Elaborado pelo autor.



- **Questões relacionadas a doações**

Por ser uma organização não governamental, a ONG 4 patas sobrevive de doações tanto dos membros quanto de pessoas que reconhecem e apoiam o trabalho desenvolvido pelos mesmos. A ONG tem despesas não somente com alimentação, mas também com consultas veterinárias e remédios. Manter tudo isso funcionando não é fácil. Desta forma, usar o *chatbot* para auxiliar na interação rápida entre a ONG e possíveis auxiliares é de extrema importância.

Quadro 3 - Questões relacionadas a doações

Possíveis perguntas compreendidas pelo Chatbot com a intenção DOAÇÃO	Possíveis Respostas do Chatbot
Gostaria de fazer uma doação em dinheiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doações são sempre bem vindas. Você pode nos ajudar com remédios, ração ou até mesmo dinheiro. Nossa conta para depósito é: AG: XXXX - CC: XXXXX-X</li> <li>• Ficamos felizes que queira ajudar nossa causa. Aceitamos doações em remédios, ração ou até mesmo dinheiro. Nossa conta para depósito é: AG: XXXX - CC: XXXXX-X</li> <li>• Uma ajuda é sempre bem vinda. Infelizmente os custos para cuidar dos nossos anjinhos são altos. Você pode fazer doações em remédios, ração ou até mesmo dinheiro. Nossa conta para depósito é: AG: XXXX - CC: XXXXX-X</li> </ul>
Quero fazer uma doação	
Como faço para fazer uma doação para a ONG?	
Posso ajudar com remédios?	
Posso doar ração?	
Posso ajudar com algum dinheiro	
Posso ajudar com algum remédio	
Gostaria de ajudar financeiramente	
Gostaria de ajudar com remédios	
Como faço para ajudar a ONG	
Como posso ajudar?	
Vocês aceitam doações?	
Como posso fazer uma doação?	
Vocês têm conta para receber doações?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

- **Possibilidade de fazer denúncias**

Infelizmente casos maus-tratos e descaso com os animais são constantes. Ter um canal confiável para denúncias é importante e graças a tecnologia isso pode se tornar uma tarefa fácil.

Quadro 4 - Possibilidade de fazer denúncias

<b>Possíveis perguntas compreendidas pelo Chatbot com a intenção DENÚNCIA</b>	<b>Possíveis Respostas do Chatbot</b>
Quero fazer uma denúncia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maus-tratos e/ou abandono é um assunto muito sério pra ser tratado por aqui. Me passa teu contato que um dos responsáveis pela ONG vai entrar em contato com você.</li> <li>• Em caso de maus-tratos e/ou abandono nós preferimos tratar isso de maneira mais precisa. Me passa teu contato que um dos responsáveis pela ONG vai entrar em contato com você.</li> <li>• Você poderia me passar seu contato para que os responsáveis pela ONG entrem em contato com você?</li> <li>• No caso de maus-tratos e/ou abandono os responsáveis pela ONG se encarregaram de tomar providências.</li> </ul>
Cachorro abandonado	
Envenenaram um cachorro	
Envenenaram um gato	
Gato abandonado	
Tem um cachorro sofrendo maus-tratos	
Tem um cachorro sofrendo maus tratos	
Tem um gato sofrendo maus-tratos	
Tem um gato sofrendo maus tratos	
Um cachorro foi atropelado	
Um gato foi atropelado	
Como faço para fazer uma denúncia de maus-tratos	
Como faço para fazer uma denúncia de maus tratos	
Mataram um cachorro	
Mataram um gato	

Fonte: Elaborado pelo autor.

- **Perguntas sobre a saúde de animais**

Muitos dos animais adotados têm sequelas dos maus-tratos sofridos anteriormente e precisam de cuidados especiais com sua saúde. Tirar dúvidas sobre saúde pode ser de grande ajuda para os adotantes.

Quadro 5 - Perguntas sobre a saúde de animais

<b>Possíveis perguntas compreendidas pelo Chatbot com a intenção SAÚDE ANIMAL</b>	<b>Possíveis Respostas do Chatbot</b>
Com quantos meses posso dar o primeiro banho?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O primeiro banho de um filhote só deve ser dado a partir do segundo mês de vida.</li> </ul>
Posso banhar um filhote de cachorro?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Só se deve dar banho em filhote a partir do segundo mês de vida</li> </ul>
Como faço para me livrar das pulgas e carrapatos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carrapatos são prejudiciais para saúde dos nossos bichinhos, eles podem transmitir doenças, por isso, é importante tomar cuidado. Existem medicamentos que podem ajudar você a se livrar desses hóspedes indesejados, como shampoos e comprimidos, procure orientação com um profissional da área. Aqui está o contato de um ótimo veterinário na nossa cidade, Dr. Cláudio (XX) XXXXX-XXXX</li> </ul>
O que posso fazer para me livrar de carrapatos?	
Meu cachorro está cheio de pulgas, o que devo fazer?	
Como me livro de pulgas e carrapatos?	
Meu cachorro está com diarreia o que devo fazer?	
O cocô do meu cachorro tá mole, o que devo fazer?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existem diversas razões que podem provocar diarreia, que vão desde a adaptação à nova alimentação e ingestão excessiva de grama, aos casos mais graves, como doenças e parasitas. É preciso estar atento a todos os sinais para saber o que fazer e informar o veterinário. Antes de agir diante do cachorro com diarreia, é preciso entender a causa, portanto, o primeiro passo é prestar atenção nas fezes e procurar um profissional.</li> </ul>
Meu cachorro está vomitando	
Meu gato está com diarreia	
Meu gato não para de vomitar	

Meu cachorro está vomitando	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanto diarreia quanto vômito causam a desidratação do animal. Mantenha seu animal sempre hidratado com água ou água de coco. E não deixe de procurar ajuda profissional.</li> <li>• Mantenha o animal hidratado e procure ajuda profissional</li> </ul>
Meu cachorro não para de vomitar	
Meu gato está vomitando	
Meu gato não para de vomitar	
Como posso tratar o vômito de um cachorro?	
Como posso tratar o vômito de um gato?	
Você pode me passar o contato de um veterinário?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olá! esses são os contato de alguns veterinários da cidade: Dr. Cláudio - (XX) XXXXX-XXXX Dr. Chagas - (XX) XXXXX-XXXX</li> <li>• Esses são alguns veterinários que conhecemos na cidade: Dr. Cláudio - (XX) XXXXX-XXXX Dr. Chagas - (XX) XXXXX-XXXX</li> <li>• Dr. Cláudio - (XX) XXXXX-XXXX Dr. Chagas - (XX) XXXXX-XXXX Espero ter ajudado</li> </ul>
Vocês têm o número de algum veterinário?	
Você tem o número de uma clínica veterinária?	
Gostaria do número de um veterinário	
Você conhece algum veterinário que possa me atender?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 5.3 Levantamento dos Requisitos do Sistema

Alguns requisitos básicos precisaram ser pensados e colocados no papel para se ter o resultado mais satisfatório possível:

- O *chatbot* desenvolvido deve ser capaz de interagir com o usuário e responder seus questionamentos, desde que esteja dentro do contexto previamente estabelecido;
- O *chatbot* deve informar ao usuário caso não haja uma resposta para sua pergunta;
- O sistema deve receber perguntas em português e fornecer respostas em português;
- Acesso via app para Android e IOS;
- Integração com web service e banco de dados para consulta da base de dados de animais;
- Front-end deve ser mobile;
- Os serviços oferecidos pela aplicação devem estar disponíveis 24 horas por dia;
- A resposta do bot deve ser imediata.

### 5.4 Implementação do Web Service e Banco de Dados Escolhido

A implementação do servidor foi feita em node.js e tem como objetivo fazer a comunicação entre o *Front-end* e o Banco de Dados, necessário em algumas requisições. O *web service* é dotado de métodos que auxiliam na manipulação do banco de dados, como o método *GET* utilizado aqui para buscar por animais já cadastrados, podendo ser filtrados por *ID*, Gênero, Nome, *Slug* e *Tag*. Outro método implementado é o *POST*, utilizado para cadastrar novos animais que estarão disponíveis para adoção. O último método implementado foi o *PUT*, utilizado para atualizar o status de animais já cadastrados que foram adotados.

Os mesmos campos existentes no banco de dados foram criados no *web service*, afim de facilitar o acesso a informações. São eles: *title*, *slug*, especie, gênero, *description*, *active* e *tags*.

Rotas foram criadas no *web service* para acessar, modificar e cadastrar os animais no banco de dados. A figura 3 ilustra tanto as rotas quanto alguns exemplos de GETs utilizados. Como é possível perceber, eles possuem uma interação direta na busca por animais dentro do banco de dados.

Figura 3 - Rotas e exemplos de GETs do Web Service

```

const express = require('express');
const router = express.Router();
const controller = require('../controllers/animal-controller');

router.get('/', controller.get);
router.get('/animais/', controller.getAnimaisFiltrados);
router.get('/macho/', controller.getMacho);
router.get('/cachorro/', controller.getCachorro);
router.get('/cachorro/macho', controller.getCachorroMacho);
router.get('/cachorro/femea', controller.getCachorroFemea);
router.get('/gato', controller.getGato);
router.get('/gato/macho', controller.getGatoMacho);
router.get('/gato/femea', controller.getGatoFemea);
router.get('/slug/:slug', controller.getBySlug);
router.get('/adm/:id', controller.getId);
router.get('/tags/:tag', controller.getByTag);
router.post('/', controller.post);
router.post('/animais/reservar', controller.reservarAnimal);
router.put('/:id', controller.put);
router.delete('/', controller.delete);

module.exports = router

```

```

exports.getGatoMacho = (req, res, next) => {
  Animal
  .find({especie: 'gato', genero: 'macho'})
  .then(data => {
    res.status(200).send(data);
  }).catch(e => {
    res.status(400).send(e);
  });
};

exports.getGatoFemea = (req, res, next) => {
  Animal
  .find({especie: 'gato', genero: 'femea'})
  .then(data => {
    res.status(200).send(data);
  }).catch(e => {
    res.status(400).send(e);
  });
};

```

Fonte: elaborado pelo autor.

Algo importante e que deve ser citado aqui como um ponto negativo é a falta de autenticação com usuário e senha no web service. Este poderia ser um recurso utilizado por membros das ONGs para melhor o controle do cadastro de animais, logo, esse será um dos pontos propostos em Trabalhos Futuros.

O banco de dados escolhido foi o MongoDB, que diferente dos bancos de dados tradicionais que seguem o modelo relacional, utiliza um modelo orientado a documentos, conhecido como NoSQL. A justificativa dessa escolha se dá pela velocidade e facilidade nas consultas, além da flexibilidade e escalabilidade, o que pode ser algo útil no futuro caso o sistema seja implementado em maior escala.

O banco de dados é responsável por guardar informações importantes sobre os animais cadastrados, como espécie, gênero e até mesmo um pouco da história do animal. O banco está sempre disponível tanto para cadastro quanto para consulta de animais disponíveis para adoção. É possível fazer consultas com alguns filtros, como por exemplo, fazer buscas por espécies e/ou por gênero.

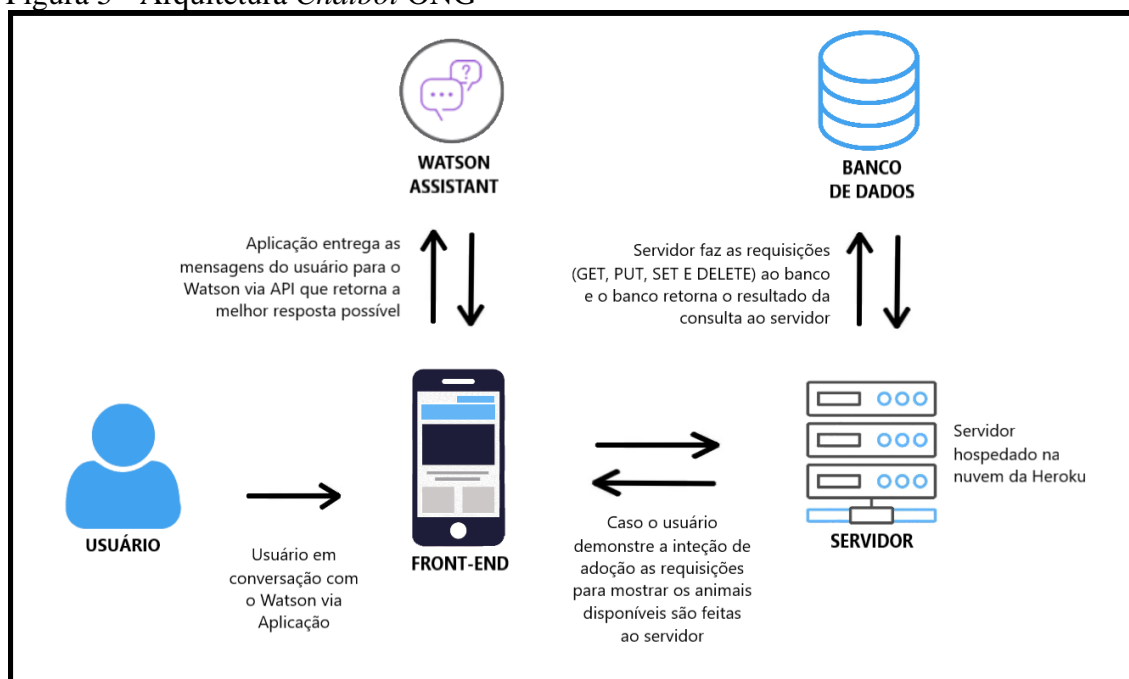
O banco se resume a um único documento com as informações dos animais disponíveis para adoção. A figura 4 mostra o esquema do banco de dados.

Figura 4 - Esquema bando de Dados

animal document
<pre> _id:ObjectId("5db12c0ccd8d891038390095") active: true tags: Array   0: "tag1"   1: "tag2"   2: "tag3" title: "Cachorro 1" slug: "cachorro-1" especie: "cachorro" genero: "macho" description: "cachorro para adoção" </pre>

Fonte: elaborado pelo autor.

A conversação entre o usuário e o *chatbot* é coordenada pelo *Watson Assistant*. Ele processa a conversa e identifica ações e intenções do usuário. O front-end se conecta e envia as mensagens do usuário para o Watson via API que por sua vez retorna a melhor resposta possível, calculada em porcentagem de confiança obtida com o sucesso de conversas anteriores. Caso o usuário demonstre interesse em adotar um animal, o Watson comunica a aplicação que existe uma intenção “Adoção” e entidades como “Cachorro” e “Macho”, a partir daí a aplicação pode fazer uma requisição servidor que por sua vez faz uma busca no banco de dados e retorna uma lista de cachorros macho. A figura 5 ilustra como todo o processo ocorre.

Figura 5 - Arquitetura *Chatbot* ONG

Fonte: elaborado pelo autor.

## 5.5 Implementação Workspace IBM Watson Assistant

O IBM Watson *Assistant* foi a plataforma utilizada para criação e desenvolvimento do *chatbot*, aqui ela tem o papel escolher as melhores respostas para o usuário, se utilizando de tecnologias como *Machine Learning* e Processamento de Linguagem Natural.

O Watson *Assistant* trabalha a partir de intenções, que nada mais são do que objetivos ou propósitos expressos em uma entrada do cliente. Ao reconhecer uma intenção o serviço do Watson escolhe um fluxo de diálogo que considera o mais correto possível.

Desta forma o primeiro passo foi definir as possíveis intenções dos usuários, buscando cobrir o maior número de possibilidades possíveis para que a conversa flua de maneira natural como manda o PLN. A escolha correta da criação das possíveis intenções dos usuários é crucial para o funcionamento de todo o *chatbot*, visto que a tomada de decisão e o aprendizado do Watson depende disto.

Para o *chatbot* em questão sete intenções foram criadas, sendo cada uma delas responsável por um fluxo distinto de diálogo, conforme mostra a Figura 6.

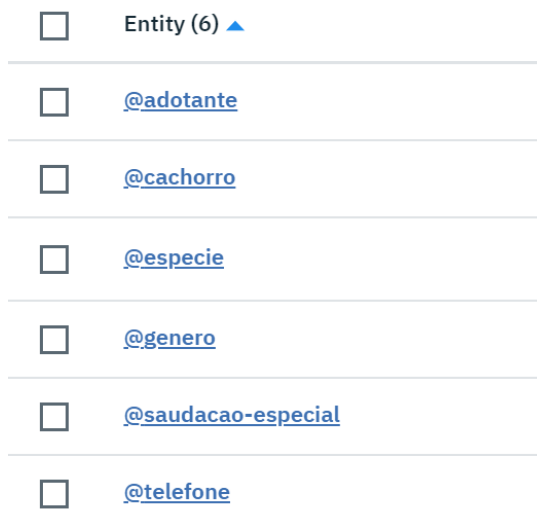
Figura 6 - Intenções IBM Watson *Assistant*

<input type="checkbox"/>	Intents (7) ▲	Description	Modified ▲	Examples ▼
<input type="checkbox"/>	<a href="#">#adoção</a>	Adoção	3 days ago	24
<input type="checkbox"/>	<a href="#">#contato</a>	Entrar em contato	9 months ago	8
<input type="checkbox"/>	<a href="#">#denuncia</a>	Denúncia de maus-tratos contra animais	a minute ago	9
<input type="checkbox"/>	<a href="#">#despedida</a>	Despedida	9 months ago	9
<input type="checkbox"/>	<a href="#">#doacao</a>	Doações	7 months ago	6
<input type="checkbox"/>	<a href="#">#saudacao</a>	Saudação	7 months ago	7
<input type="checkbox"/>	<a href="#">#saude</a>	Tirar dúvidas sobre a saúde do animal	9 months ago	9

Fonte: elaborado pelo autor.

Outro item importante na criação da estrutura do fluxo de diálogo do Watson são as entidades, um mecanismo utilizado para representar ou tornar mais específico o objetivo ou contexto da intenção do usuário. Por exemplo, quando a intenção é obter uma previsão meteorológica, as entidades local e data são necessários antes que o aplicativo possa retornar uma previsão exata. Reconhecer entidades na entrada do usuário ajuda a criar respostas mais úteis e direcionadas. Foram definidas seis entidades, como mostra a Figura 7.



Figura 7 - Entidades *Chatbot IBM Watson Assistant*

Fonte: elaborado pelo autor.

Fazer a interação entre a aplicação, o IBM Watson, o Servidor e o Banco de Dados é o próximo passo do desenvolvimento do *chatbot*. Para tal, é necessário conectar-se ao *Workspace* do *Watson Assistant*. A figura 8 mostra parte do código que faz a conexão.

Figura 8 – Conexão com *Workspace*

```

Future<Resposta> enviarMensagem(String texto) async {
    String url = credencial.url +
        "/v2/assistants/" +
        credencial.assistantId +
        "/message?version=2020-04-01";

    final credentials = 'apikey:' + credencial.apiKey;
    final stringToBase64 = utf8.fuse(base64);
    final encodedCredentials = stringToBase64.encode(credentials);

    Map<String, String> headers = {
        HttpHeaders.contentTypeHeader: "application/json",
        HttpHeaders.authorizationHeader: "Basic $encodedCredentials",
    };

    Map<String, dynamic> dados;
    if (contexto.contexto.length == 0) {
        dados = Map<String, dynamic>();
    } else {
        dados = {
            "input": {
                "text": texto,
                "options": {
                    "return_context": true,
                },
            },
            "context": contexto.contexto,
        };
    }

    http.Response resposta =
        await http.post(url, headers: headers, body: json.encode(dados));

    Map<String, dynamic> respostaJson = json.decode(resposta.body);
    Map<String, dynamic> saida = respostaJson["output"];

    contexto = Contexto(
        respostaJson["context"],
        saida["intents"],
        saida["entities"],
    );

    List<Animal> animais = await pegarAnimais();

    var generic = saida["generic"];

    String respostaTexto =
        generic.where((g) => g["response_type"] == "text").first["text"];

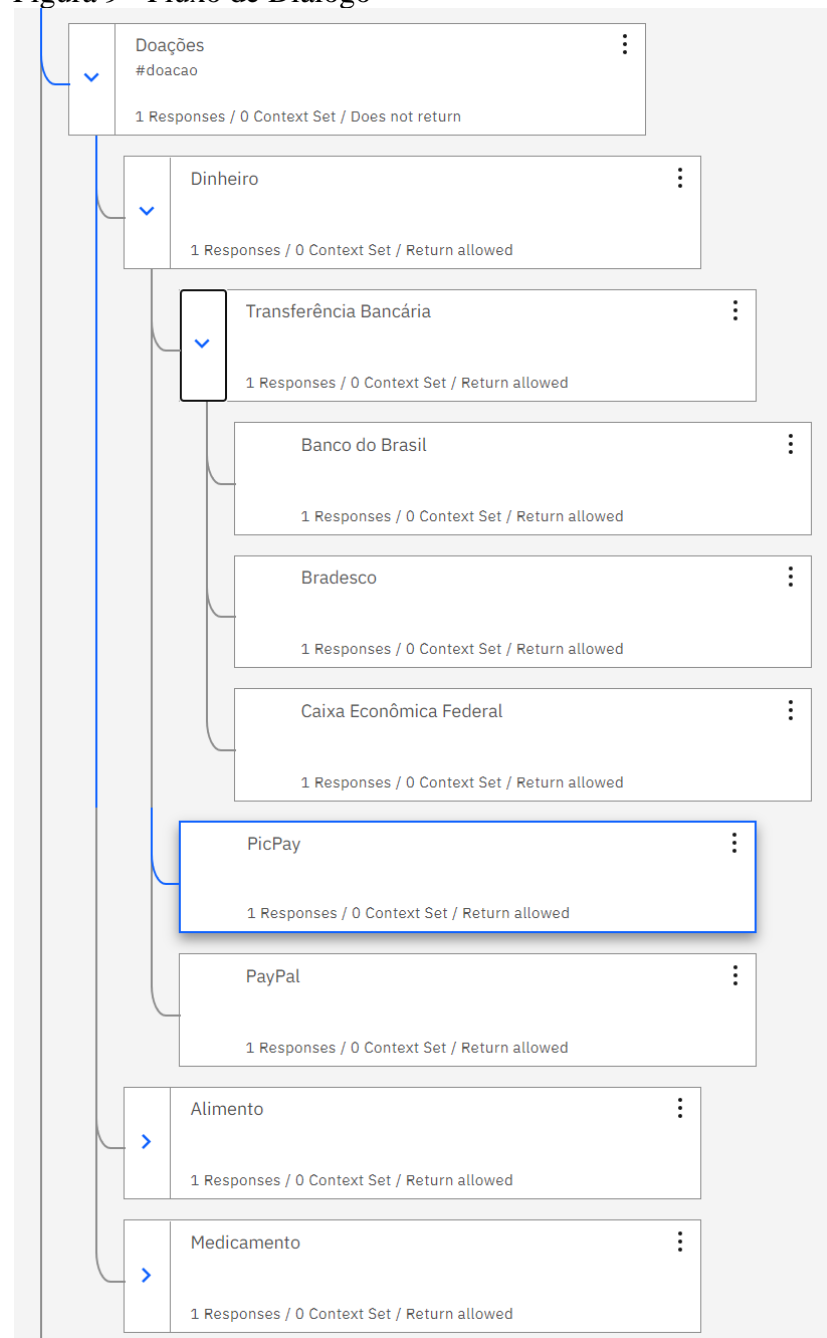
    return Resposta(respostaTexto, animais);
}

```

Fonte: elaborado pelo autor.

Para criar o fluxo de diálogo, o Watson uni a intenção do usuário com a entidade relacionada. O fluxo de diálogo funciona como uma árvore de tomada de decisão, onde o caminho seguido será determinado pela avaliação do bot. O fluxo de diálogo do chatbot desenvolvido pode chegar quatro nós em algumas situações. Sua árvore funciona da mesma forma que um firewall, suas intenções são testadas de cima para baixo, por exemplo, ao passar pela intenção adoção, caso o resultado da verificação seja verdadeiro o fluxo segue por aquela ramificação da árvore. A Figura 9 ilustra bem como funciona esse Fluxo de Diálogos.

Figura 9 - Fluxo de Diálogo



Fonte: elaborado pelo autor.

## 5.6 Implementação do Front-end

Sabe-se que para uma melhor interação entre usuários e máquinas, ter uma interface amigável, limpa e atrativa é essencial para passar a impressão correta e atrair as partes interessadas, e isso só é possível com a adição de um front-end.

O *front-end* trata-se de uma aplicação mobile desenvolvida em Flutter, um framework construído pela Google para facilitar o desenvolvimento de aplicações mobile multiplataforma (Android e iOS) que tem o Dart como principal linguagem de desenvolvimento. Ele utiliza uma abordagem até então única para lidar com os componentes nativos de cada plataforma, em que cada um deles é implementado pelo próprio framework e apresentado ao usuário por um motor de renderização próprio. A Figura 10 mostra parte do código do Front-end.

Figura 10 - Parte do código do Front-end

```

import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:provider/provider.dart';

import 'package:QuatroPatras/chat.dart';
import 'package:QuatroPatras/mensagem-provider.dart';

void main() {
  runApp(ChangeNotifierProvider(
    create: (context) => MensagemModel(),
    child: QuatroPatras(),
  ));
}

class QuatroPatras extends StatelessWidget {
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return MaterialApp(
      title: 'Quatro Patas',
      theme: ThemeData(
        primarySwatch: Colors.indigo,
        visualDensity: VisualDensity.adaptivePlatformDensity,
      ),
      home: PaginaInicial(),
    );
  }
}

class PaginaInicial extends StatefulWidget {
  @override
  State<StatefulWidget> createState() {
    return PaginaInicialState();
  }
}

class Acao extends StatelessWidget {
  String texto;
  IconData iconData;
  Acao(this.texto, this.iconData);
}

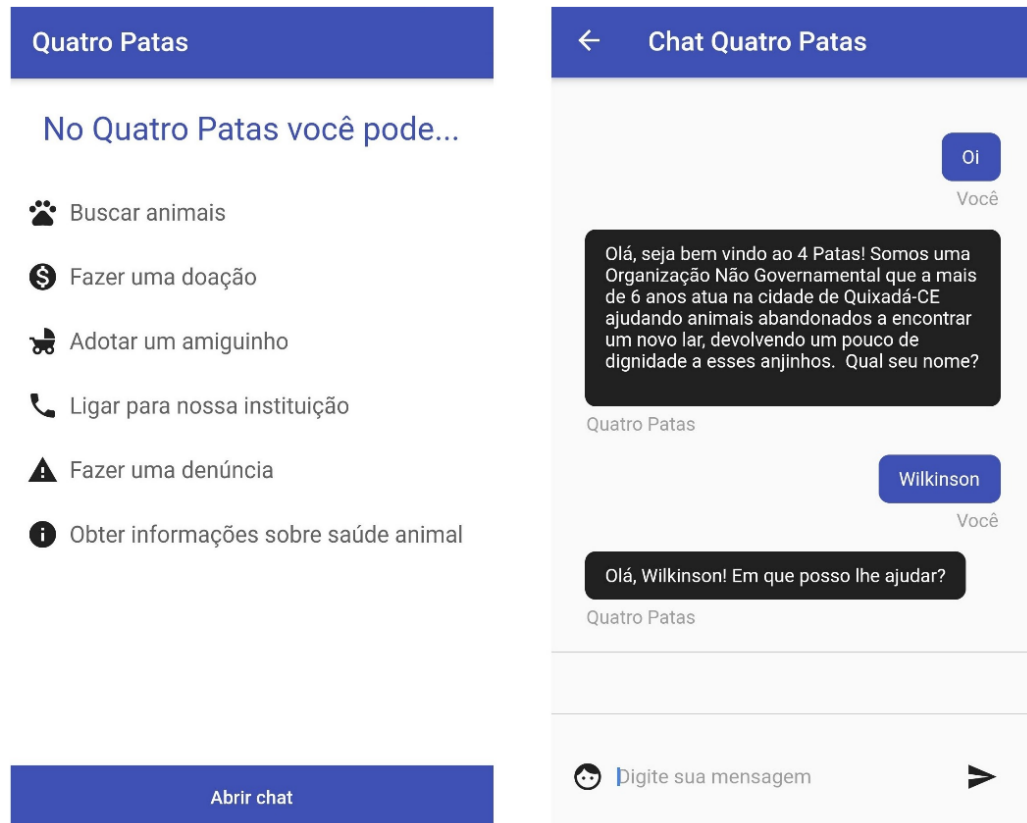
@override
Widget build(BuildContext context) {
  return Row(
    mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.spaceAround,
    children: [
      Expanded(
        child: Container(
          alignment: Alignment(0, 0),
          margin: EdgeInsets.only(top: 4, bottom: 4, left: 4, right: 4),
          padding: EdgeInsets.all(8),
          decoration: BoxDecoration(
            borderRadius: BorderRadius.all(
              Radius.circular(2),
            ),
            color: Colors.white,
          ),
          child: Row(
            children: [
              Icon(iconData),
              Container(width: 8),
              Text(
                texto,
                style: TextStyle(
                  color: Colors.grey[700],
                  fontSize: 17,
                ),
                overflow: TextOverflow.ellipsis,
                softWrap: true,
                maxLines: 5,
              ),
            ],
          ),
        ),
      ),
    ],
  );
}

```

Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir, é possível ver a interface da aplicação. A Figura 11 mostra a página inicial da aplicação e o início de uma conversação entre usuário e *chatbot* que se inicia quando o usuário chama a tela de chat clicando no botão Abrir chat.

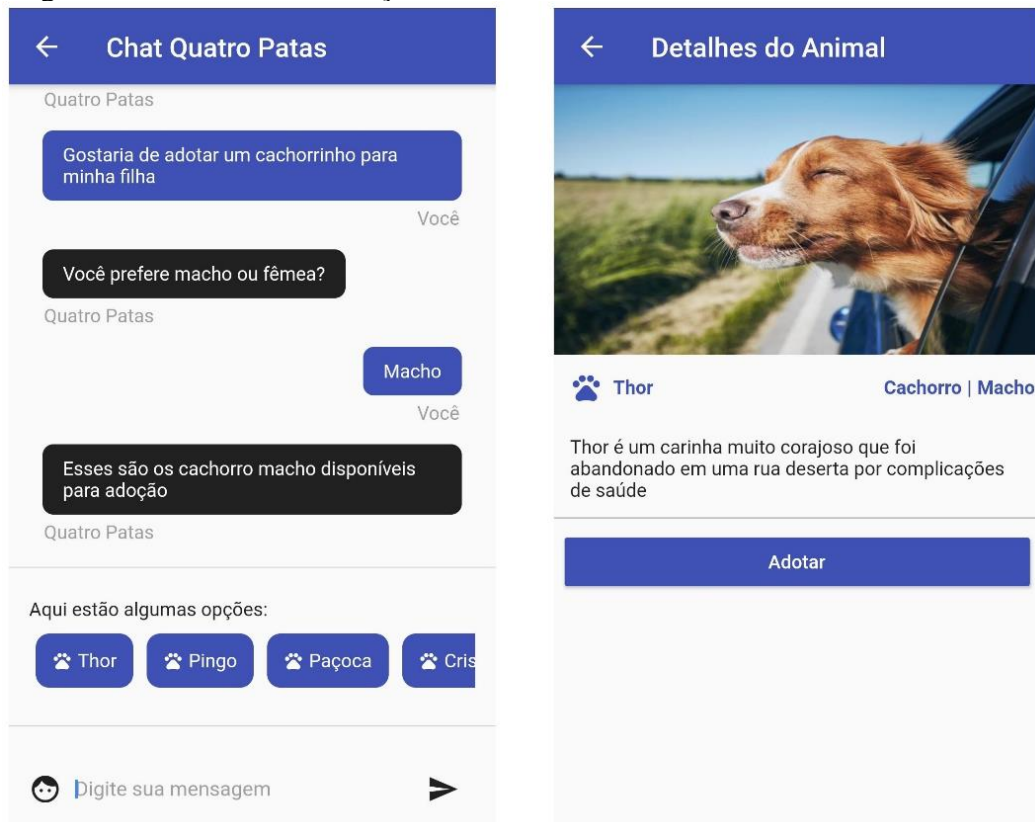
Figura 11 – Pagina inicial e início de uma conversação



Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 12 mostra o fluxo de conversação para quando o usuário pretende adotar um animal via aplicação. Assim que o Watson identifica a intenção Adoção, ele procura junto ao usuário e por meio das entidades, entender qual a espécie e sexo que melhor supre as necessidades do usuário.

Figura 12 - Processo de Adoção de um animal



Fonte: elaborado pelo autor.

## 6. AVALIAÇÃO E RESULTADOS

Este projeto foi desenvolvido com o objetivo de ajudar na interação de ONGs especializadas em tratar e cuidar de animais abandonados e pessoas que de alguma forma queiram entrar em contato para ajudar, seja com doação, adoção, denúncia de maus-tratos ou até mesmo com troca de informações.

A avaliação da ferramenta desenvolvida foi realizada com um grupo de dez voluntários, que foram convidados a participar e interagir com o sistema. Uma lista de tarefas (figura 13) com objetivos e informações para se conseguir com o *chatbot* foi entregue a cada participante, que por sua vez deveria fazê-las, porém, a forma como cada um interagiria com *chatbot* era livre desde que coerente. Após a interação com sistema um questionário foi entregue para cada participante com o objetivo de verificar se obtiveram êxito em cada um dos pontos ou não. Os voluntários teriam que marcar em cada pergunta ‘SIM’ caso a resposta fosse obtida com sucesso ou ‘NÃO’ caso não conseguisse obter a resposta desejada.

Figura 13 - Questionário aplicado

**Questionário**

**Descrição:** questionário de avaliação do “ChatAumigo”, chatbot desenvolvido para ajudar ONGs que atuam na proteção de animais abandonados.

**QUESTÃO 01:** Você conseguiu fazer a adoção de um cachorro?  
 SIM       NÃO

**QUESTÃO 02:** Você conseguiu fazer a adoção de uma cadela?  
 SIM       NÃO

**QUESTÃO 03:** Você conseguiu fazer a adoção de um gato?  
 SIM       NÃO

**QUESTÃO 04:** Você conseguiu fazer a adoção de uma gata?  
 SIM       NÃO

**QUESTÃO 05:** Você conseguiu o contato de alguém da ONG 4 Patas?  
 SIM       NÃO

**QUESTÃO 06:** Você conseguiu obter dados bancários para fazer uma Doação?  
 SIM       NÃO

**QUESTÃO 07:** Você conseguiu tirar alguma dúvida sobre saúde animal?  
 SIM       NÃO

**QUESTÃO 08:** Você conseguiu fazer uma denúncia sobre maus tratos contra um animal?  
 SIM       NÃO

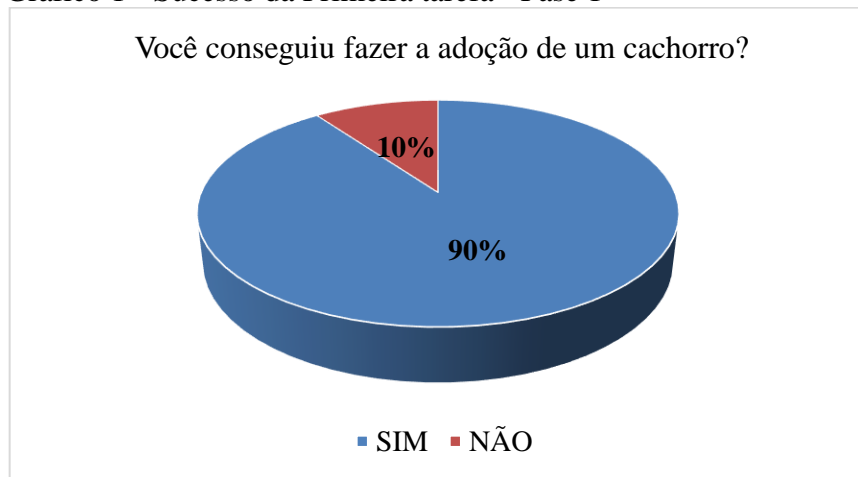
Fonte: elaborado pelo autor.

Os resultados obtidos na primeira fase de testes foram analisados e o *chatbot* foi treinado manualmente em cima dos erros encontrados, a fim de melhorar os próximos resultados. Uma segunda avaliação da ferramenta foi feita utilizando a mesma metodologia, porém, com voluntários diferentes. Para avaliar melhor o desempenho da ferramenta, dois gráficos de cada fase foram feitos para as oito perguntas realizadas.

É importante salientar que para um alcançar um melhor desempenho e no menor tempo possível, o *chatbot* foi treinado manualmente, porém, esse treinamento manual poderia facilmente ser dispensado e um resultado igual ou semelhante poderia ser obtido, se o bot continuasse a receber novas entradas com mais informações sobre os assuntos em que não obteve êxito.

A Primeira tarefa dada aos voluntários tinha como objetivo adotar um cachorro (especificamente um macho, pois, existem fluxos de diálogos diferentes para cada gênero). Na primeira rodada de testes, nove dos dez participantes obtiveram sucesso na tarefa (Gráfico 1). O objetivo por trás dessa tarefa era que o usuário conseguisse entrar no fluxo de diálogo da intenção “Adotar”. O décimo participante que não conseguiu uma resposta adequada do *chatbot* digitou a seguinte mensagem: “Quero um cachorrinho”. O *bot* não conseguiu identificar qual era a intenção do usuário.

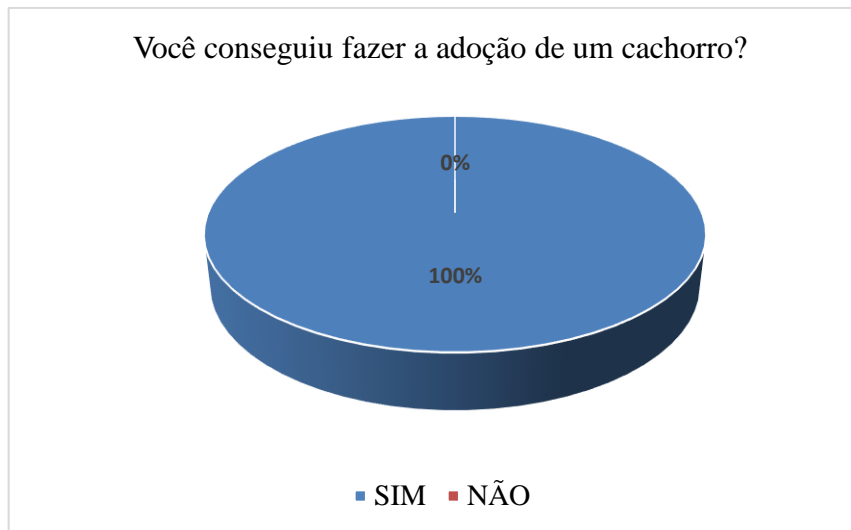
Gráfico 1 - Sucesso da Primeira tarefa - Fase 1



Fonte: elabora pelo autor.

Para resolver o problema o *chatbot* foi treinado para identificar que “Quero um cachorrinho” equivale ao mesmo que “Adotar um cachorrinho”. Na segunda rodada de testes é possível identificar a evolução do *Chatbot*, visto que todos os usuários conseguiram fazer a adoção de um cachorro, como mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Sucesso primeira tarefa - Fase 2



Fonte: elaborado pelo autor.

A segunda tarefa tinha como objetivo adotar uma cadelinha. Na primeira rodada de testes, mais uma vez nove dos dez voluntários conseguiram sucesso em adotar uma cadelinha (Gráfico 3). Assim como na tarefa anterior o décimo usuário digitou a mensagem "Quero uma cachorrinha", e o *chatbot* não conseguiu identificar a intenção "Adotar".

Gráfico 3 - Sucesso segunda tarefa - Fase 1

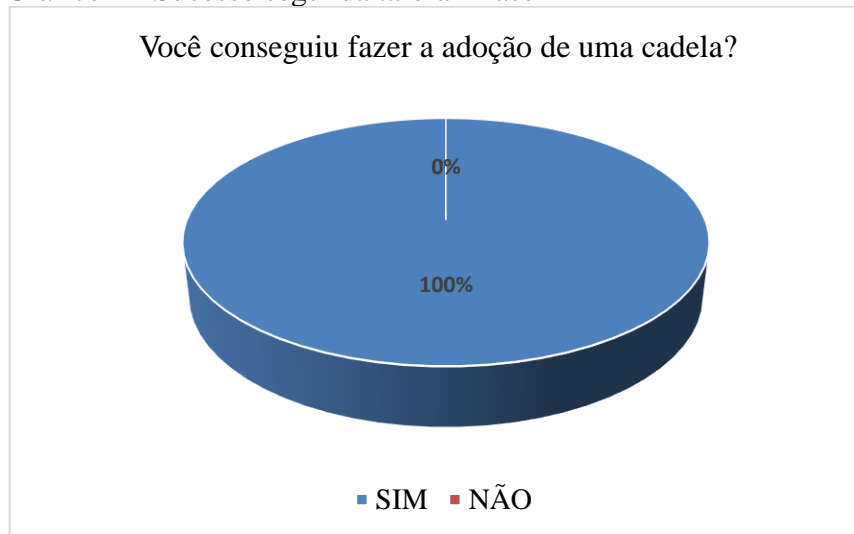


Fonte: elaborado pelo autor.

Assim como na tarefa anterior, o *chatbot* precisou ser treinado para interpretar que "Quero uma cachorrinha" tem a intenção de "Adotar" e a entidade "Cachorro". O Gráfico 4 mostra o resultado da correção.



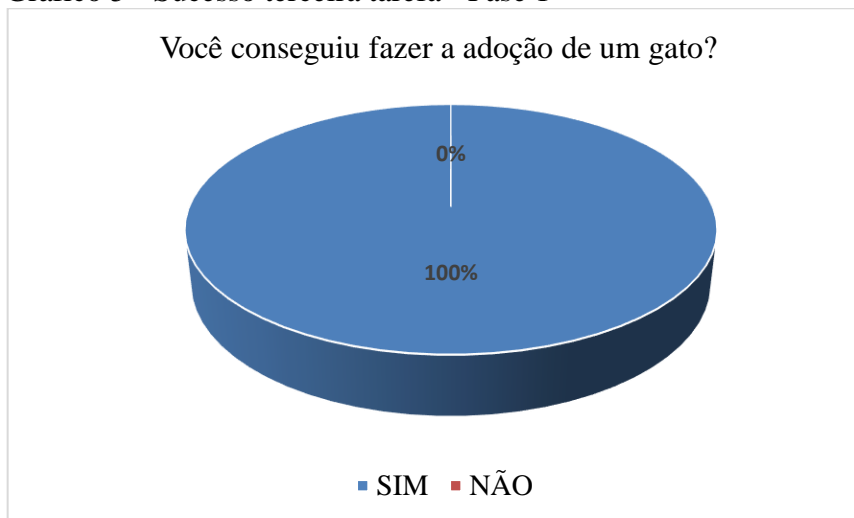
Gráfico 4 - Sucesso segunda tarefa - Fase 2



Fonte: elaborado pelo autor.

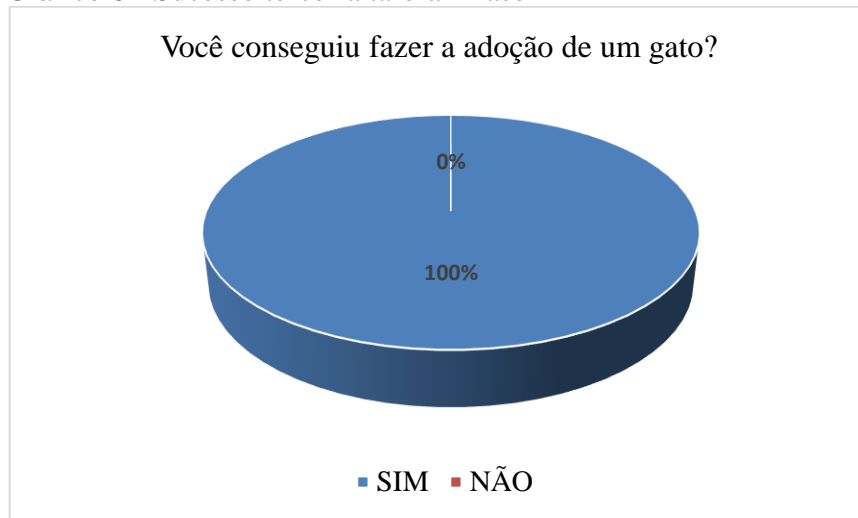
A terceira tarefa pedia que os voluntários fizessem a adoção de um gato. Nenhum dos usuários tiveram problemas em concluir a tarefa tanto no primeiro teste quanto no segundo, conforme mostra os gráficos da primeira e da segunda etapa de testes (Gráficos 5 e 6).

Gráfico 5 - Sucesso terceira tarefa - Fase 1



Fonte: elaborado pelo autor.

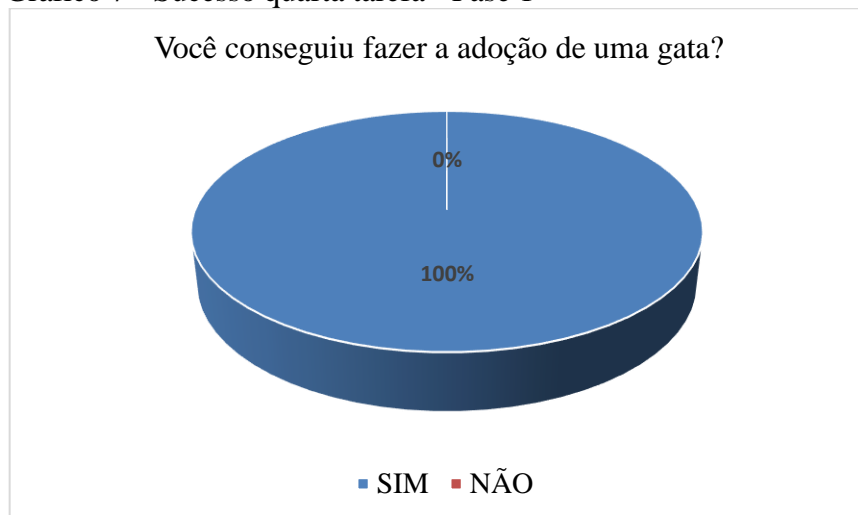
Gráfico 6 - Sucesso terceira tarefa - Fase 2



Fonte: elaborado pelo autor.

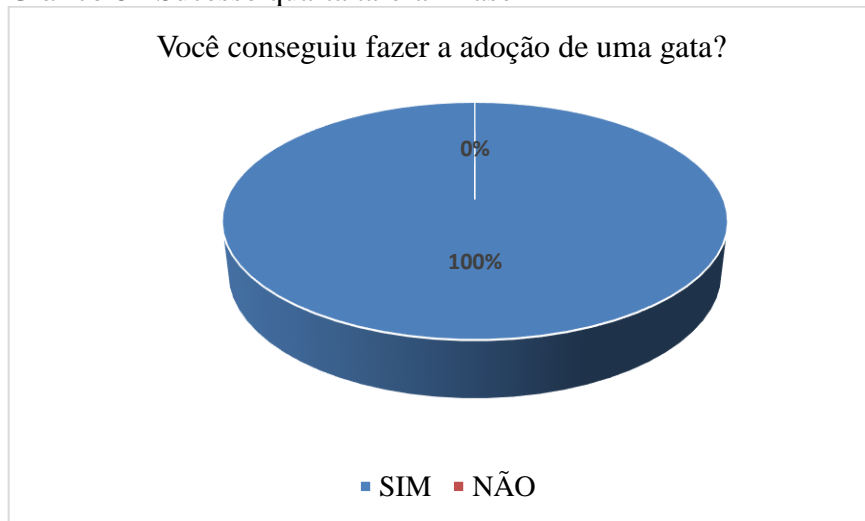
A quarta tarefa tinha como objetivo realizar a adoção de uma gata. Em ambos os testes o resultado foi excelente, com 100% de adoções realizadas. Como pode ser observado nos Gráficos 7 e 8.

Gráfico 7 - Sucesso quarta tarefa - Fase 1



Fonte: elaborado pelo autor.

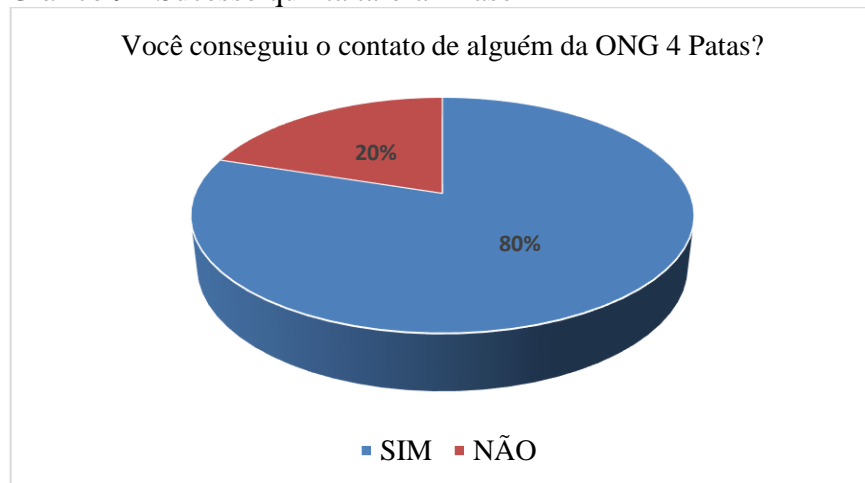
Gráfico 8 - Sucesso quarta tarefa - Fase 2



Fonte: elaborado pelo autor.

A quinta tarefa consistia em conseguir o contato de alguém da ONG 4 Patas. Na primeira rodada, oito das dez pessoas que participaram dos testes conseguiram disparar a Intenção “Contato” e entrar no fluxo de diálogo correto (Gráfico 9). As duas pessoas que não conseguiram o contato de primeira, digitaram as seguintes frases para o *chatbot*: “Quero falar com o pessoal da ONG” e “Preciso falar com alguém da ONG”.

Gráfico 9 - Sucesso quinta tarefa - Fase 1

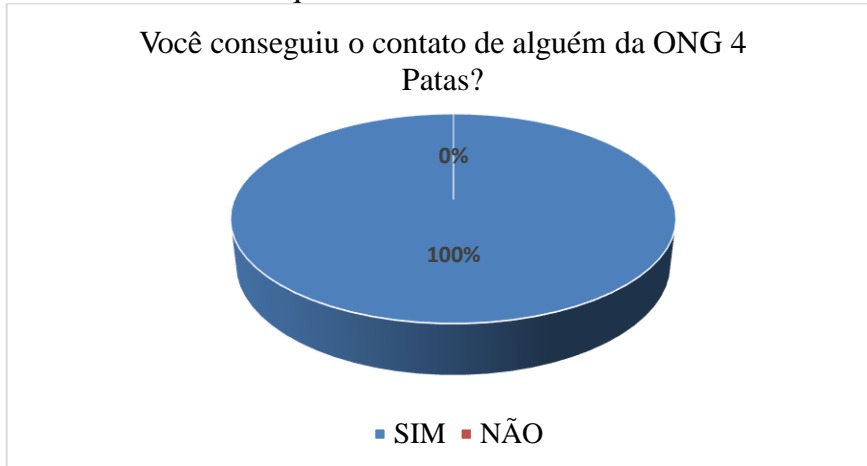


Fonte: elaborado pelo autor.

Mais uma correção foi feita, o *chatbot* foi treinado e corrigido para a segunda rodada de testes. Após o treinamento, o mesmo passou a entender que “Falar com” deve ser considerado como intenção “Contato”. Após o treinamento, um novo teste foi feito e o

resultado foi positivo, 100% dos participantes conseguiram o contato da ONG como mostra o Gráfico 10.

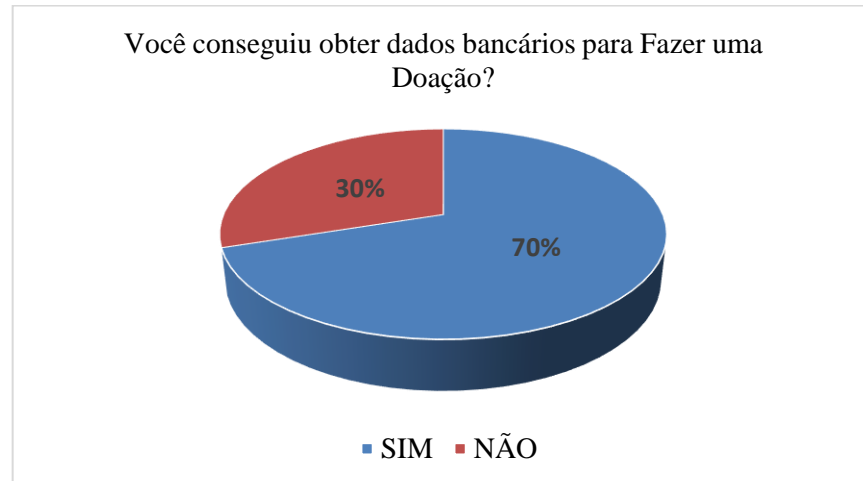
Gráfico 10 - Sucesso quinta tarefa - Fase 2



Fonte: elaborado pelo autor.

Na sexta tarefa, o objetivo proposto era de que durante a interação com *chatbot*, os voluntários conseguissem os dados bancários da ONG 4 patas para fazer alguma doação em dinheiro. O *chatbot* conseguiu reconhecer corretamente a intenção dos usuários em sete dos dez casos (Gráfico 11). Nos testes que deram certo, os usuários foram mais genéricos e pediram ao bot o número da conta bancária da ONG, já nos três casos que deram errado, os usuários pediram contas específicas ou utilizaram de abreviações, as frases digitadas foram: “Vocês têm conta da Caixa?”, “Vocês têm conta do Banco do Brasil?” e “Você pode me passar uma conta do BB para depósito? ”.

Gráfico 11 - Sucesso sexta tarefa - Fase 1

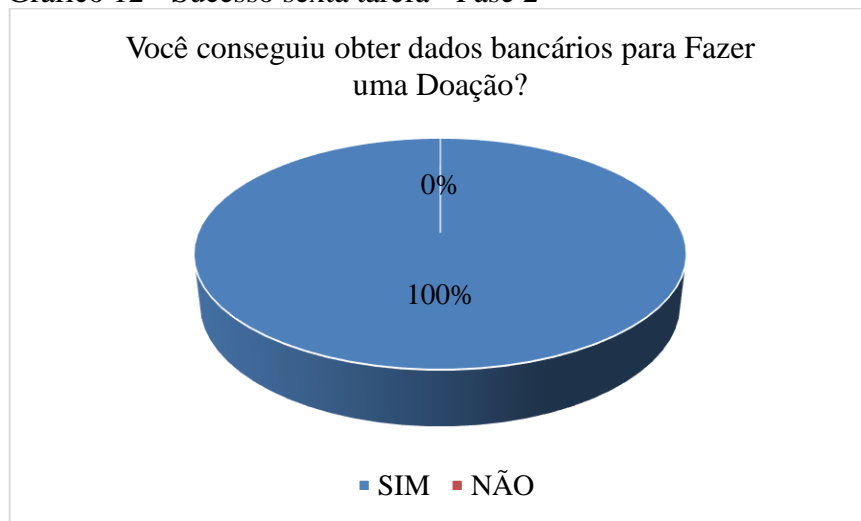


Fonte: elaborado pelo autor.

O *chatbot* foi prontamente treinado para corrigir o problema e passar a entender não só quando o usuário solicita o número da conta bancárias de maneira genérica, mas também nomes específicos de bancos e até mesmo abreviações, como por exemplo, Banco do Brasil – BB ou Banco do Nordeste – BNB.

O resultado do treino se mostrou positivo, visto que na segunda fase de testes os *chatbot* conseguiu interpretar todas as solicitações de número da conta bancária da ONG, como mostra o Gráfico 12 a seguir:

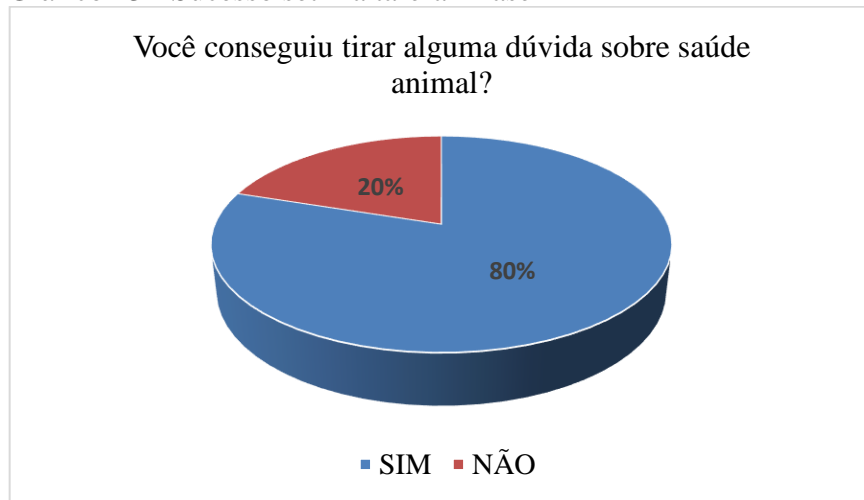
Gráfico 12 - Sucesso sexta tarefa - Fase 2



Fonte: elaborado pelo autor.

Muitas vezes os donos de animais se deparam com alguma situação de saúde com seu pet e não sabem como agir. O *chatbot* proposto abrange também essa área e tenta de maneira responsável orientar os donos a respeito dos primeiros socorros, mas sempre deixando claro a importância de se procurar um médico veterinário. A sétima tarefa consiste em tirar alguma dúvida sobre o que fazer quando um animal apresenta algum sintoma específico. Neste teste oito dos dez voluntários obtiveram êxito em sanar suas dúvidas (Gráfico 13), enquanto que dois dos voluntários fizeram perguntas bem parecidas sobre o que fazer em caso de sangramento do animal, não conseguiram suas respostas.

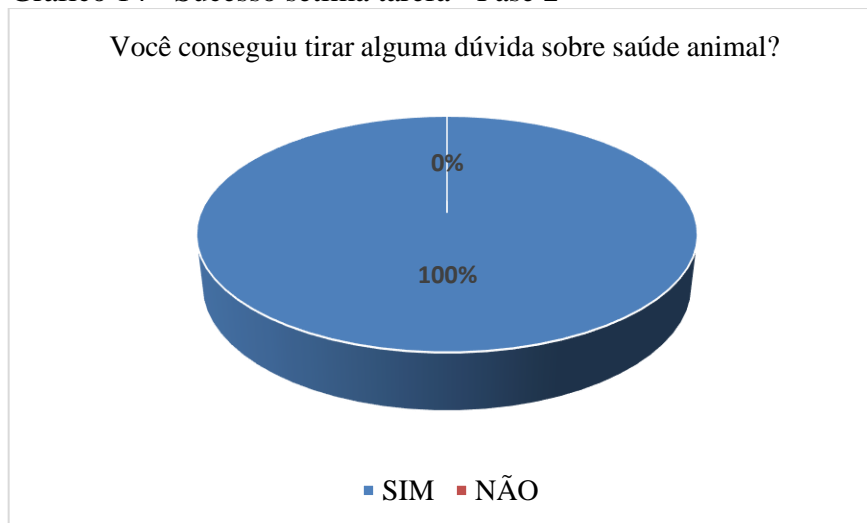
Gráfico 13 - Sucesso sétima tarefa - Fase 1



Fonte: elaborado pelo autor.

A correção novamente foi feita com o treinamento do *chatbot*, que por sua vez respondeu muito bem. Os sintomas apresentados na primeira fase de testes foram incorporados ao *chatbot*, bem como outros sintomas que poderiam trazer mais dúvidas como as que vimos na primeira fase de testes. O Gráfico 14 ilustra o resultado da segunda fase de testes.

Gráfico 14 - Sucesso sétima tarefa - Fase 2

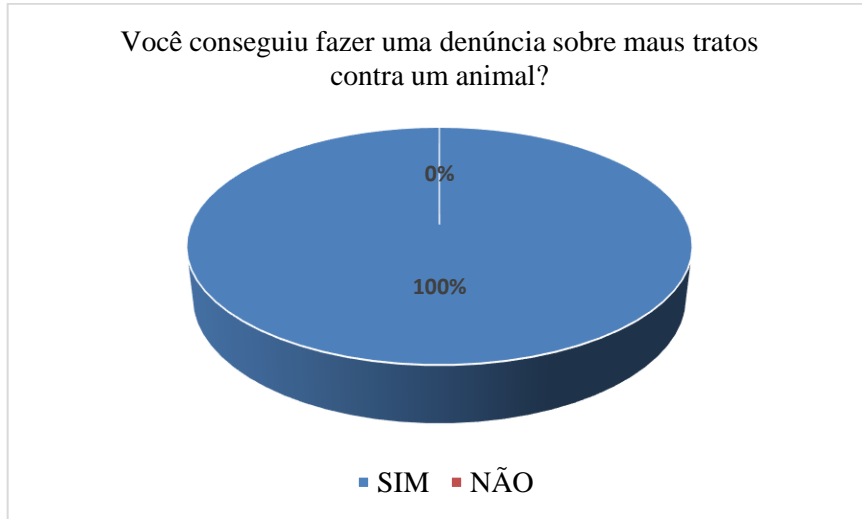


Fonte: elaborado pelo autor.

A oitava e última tarefa pedia que os voluntários da pesquisa reportassem ao *chatbot* uma denúncia fictícia de maus-tratos contra animais. Abordar esse ponto é importante pois, em se tratando de cuidados com os animais ter um canal para onde se possa fazer denúncias seja de maus-tratos ou mesmo de abandono é essencial.

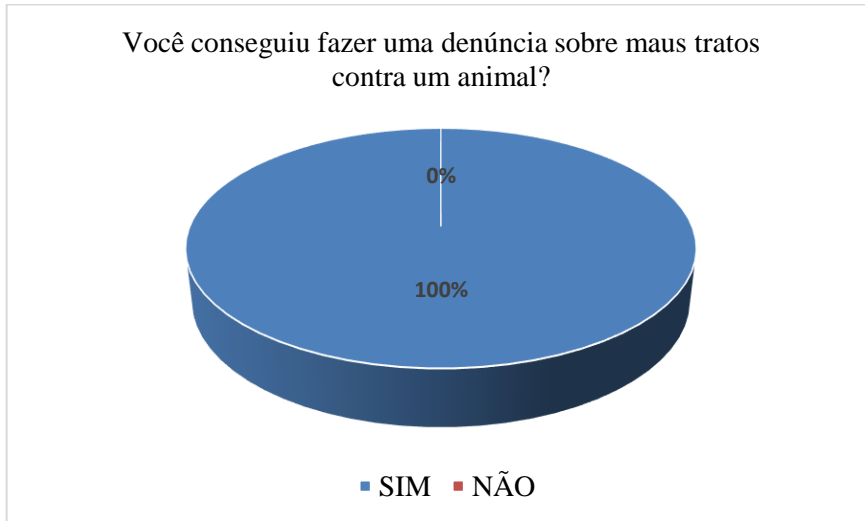
O *chatbot* se mostrou muito eficiente neste último teste, conseguindo compreender e interagir com os usuários corretamente em 100% dos casos nas duas fases dos testes, o que mostrou que até o momento não se faz necessário nenhuma intervenção por parte do programador, como mostra o Gráfico 15 e 16.

Gráfico 15 - Sucesso oitava tarefa - Fase 1



Fonte: elaborado pelo autor.

Gráfico 16 - Sucesso oitava tarefa - Fase 2



Fonte: elaborado pelo autor.

## **7. RESULTADOS ESPERADOS**

Esperasse que ao final deste trabalho a aplicação de desenvolvida seja capaz de atender à grande parte das necessidades de não só uma, mas de qualquer ONG que tenham seus trabalhos voltados para ajudar os animais e que queiram implementar o uso desse sistema no seu dia a dia.

Esperasse também que esse trabalho possa de fato ter algum impacto na vida dos animais e que eles possam assim ter uma vida mais tranquila e digna.



## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O constante avanço da tecnologia na junção entre Inteligência Artificial e Processamento de Linguagem Natural, tornam os *chatbots* cada vez mais inteligentes e capazes de interagir nas mais diferentes e complexas áreas do nosso dia a dia, podendo até mesmo dispensar a intervenção humana em muitos aspectos.

A adição de agentes automáticos como *chatbots* podem trazer significativas melhoras no dia a dia de uma ONG, pois, possibilita um rápido atendimento, estando disponível a qualquer hora e em qualquer lugar. E esta é talvez a principal vantagem de um *chatbot* em relação a um humano. *Chatbots* não precisam de descanso, não precisam de férias, não se distraem, estão sempre ali para atendê-lo.

O *Chatbot* apresentou um bom desempenho durante os testes principalmente na segunda fase de teste onde o chatbot foi treinado novamente corrigindo algumas inconsistências e conseguiu responder bem a todas as perguntas. Porém, apresentou algumas limitações quando em se tratando de nomes de usuários brasileiros. Isso pode ser atribuído a diferença entre a base de dados em inglês e português. O IBM Watson com base português brasileiro não possui ainda a capacidade de reconhecer o nome do usuário e caso fosse desejo do programador que o bot tratasse o usuário pelo nome seria necessária uma adaptação em sua programação. O nome deveria ser guardado em uma variável, para que pudesse ser usado novamente na conversa. Já na base da língua inglesa o Watson já possui a capacidade de entender nomes de usuários sem a necessidade de nenhuma adaptação.

Pode-se concluir que, os benefícios do uso do *chatbot* em qualquer ambiente que exija constante interação com pessoas são inegáveis, e não podia ser diferente em uma ONG que cuida de animais, visto que, seus serviços têm que estar disponíveis o tempo todo, pois nunca se sabe quando aparecerá alguma emergência.

Algumas melhorias podem ser feitas no futuro, como por exemplo, criar uma tela para cadastro de animais para que a ONG possa efetuar cadastros sem a intervenção do programador, bem como a criação de uma tela de autenticação para as pessoas que trabalham na ONG. Além da implementação de uma integração com redes sociais como Facebook e Instagram, para trazer ainda mais público para a ONG.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. H. D. P. **Maus Tratos Contra Animais**. p. 64, 2011.
- ALVES, A. J. S. E et al. Abandono de cães na América Latina: revisão de literatura. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 2, p. 34–41, 2013.
- BARROS, D.; GUERREIRO, A. New challenges in distance learning : programming and use of Chatbots. **Espaço Pedagógico**, v. 26, n. 2, p. 410–431, 2019.
- CHETAN SAKHARAM TIRGUL, M. R. N. **Artificial Intelligence and Robots****International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://ijarcet.org/wp-content/uploads/IJARCET-VOL-5-ISSUE-6-1787-1793.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- CHOWDHURY, G. Natural language processing . Annual Review of This is an author-produced version of a paper published in The Annual Review of Information Science and Technology ISSN 0066-4200 . This version has been peer-reviewed , but does not. **The annual review of Information science and technology**, v. 37, p. 51–89, 2003.
- CIECHANOWSKI, L. et al. In the shades of the uncanny valley: An experimental study of human–chatbot interaction. **Future Generation Computer Systems**, v. 92, n. January, p. 539–548, 2018.
- CORTIS, K. et al. What or Who is Multilingual Watson? **25th International Conference on Computational Linguistics (COLING 2014)**, p. 95–99, 2014.
- D. A. FERRUCCI. Introduction to “This is Watson”. **IBM Journal of Research and Development**, v. 56, n. 3, p. 1–15, 2012.
- G. FERREIRA. **Desenvolvimento de aplicativo para adoção de animais abandonados utilizando a linguagem de programação kotlin e programação reativa**. v. 6, p. 5–9, 2017.
- IBM. **Introdução ao Watson Assistant**. Disponível em: <https://cloud.ibm.com/docs/assistant/index.html>. Acesso em: 17 ago. 2019.
- IPB. **País tem 3,9 milhões de animais em condição de vulnerabilidade**. Disponível em: <http://institutopetbrasil.com/imprensa/pais-tem-39-milhoes-de-animais-em-condicao-de-vulnerabilidade/>. Acesso em: 21 abr. 2020.
- JANARTHANAM, S. **Hands-On Chatbots and Conversational UI Development: Build chatbots and voice user interfaces with Chatfuel, Dialogflow, Microsoft Bot Framework, Twilio, and Alexa Skills**. [s.l: s.n.], 2017.
- LEONHARDT, M. D. et al. ELEKTRA: Um Chatterbot para Uso em Ambiente Educacional. **Renote**, v. 1, n. 2, p. 1–11, 2003.
- MAEDA, A.; MORAES, S. Chatbot baseado em Deep Learning : um Estudo para Língua Portuguesa. **5th KDMiLe – Proceedings**, n. October 2017, p. 10–18, 2017.
- MARTINEZ, A. R. Natural language processing. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics**, v. 2, n. 3, p. 352–357, 2010.

MIKIC-FONTE, F. A.; LLAMAS-NISTAL, M.; CAEIRO-RODRIGUEZ, M. Using a Chatterbot as a FAQ Assistant in a Course about Computers Architecture. **Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE**, v. 2018- Octob, 2019.

NADKARNI, P. M.; OHNO-MACHADO, L.; CHAPMAN, W. W. Natural language processing: An introduction. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 18, n. 5, p. 544–551, 2011.

ORACLE. **Oracle Digital Assistant**. Disponível em: <https://www.oracle.com/digital-assistant/platform/>. Acesso em: 19 mar. 2020.

PATIL, A. et al. Comparative study of cloud platforms to develop a chatbot. **International Journal of Engineering and Technology(UAE)**, v. 6, n. 3, p. 57–61, 2017.

POLATIDIS, N. Chatbot for admissions Chatbot for admissions Submitted for the degree of MSc in Internet Software Systems. n. Agosto, 2014.

RIVEROS, L. J. M.; SECCO, A. L.; FERNÁNDES, C. M. R. Assistente virtual inteligente para a integração e gerenciamento de dispositivos iot. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Videira**, v. 2, p. 15225, 2017.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Artificial intelligence**—a modern approach by Stuart Russell and Peter Norvig, Prentice Hall. Series in Artificial Intelligence, Englewood Cliffs, NJ. [s.l: s.n.]. v. 11, 2013

SANTOS, A. M. J. DOS; DEL VECHIO, G. H. Inteligência Artificial, Definições E Aplicações. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 129–139, 2020.

SGOBBI, F. S. et al. Interação com artefatos e personagens artificiais em mundos virtuais. **Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014)**, v. 1, n. November, p. 642, 2014.

SHAWAR, B. A.; ATWELL, E. A Corpus-based approach to generalising a chatbot system. n. Kerr, 2005.

SILVA, A.; MATTOS, R. **IBM Watson como Ambiente para Desenvolvimento e Execução de um Chatbot** – Um Estudo de Caso Aplicado ao Processo de Atendimento ao Usuário. n. December, 2018.

SIQUEIRA, A. J. B. et al. Engenharias, Ciência e Tecnologia 4. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2019.

SOUSA, A. R. DE; DE, A. R. **Processamento automático de línguas naturais : um estudo sobre a localização do IBM Watson™ para o português do Brasil**. 2015.