

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS PASSO FUNDO  
CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET**

**Tiago da Silva**

**UM SISTEMA CHATBOT PARA  
ATENDIMENTOS AOS USUÁRIOS DA  
EMPRESA GRAZZIOTIN**

**Prof. Dr. João Mário Lopes Brezolin**

**Passo Fundo**

**2020**

**Tiago da Silva**

**UM SISTEMA CHATBOT PARA ATENDIMENTOS  
AOS USUÁRIOS DA EMPRESA GRAZZIOTIN**

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Câmpus Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Prof. Dr. João Mário Lopes Brezolin

**Passo Fundo**

**2020**

# AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer, a minha família, em especial aos meus pais, Moises da Silva e Loreni Nogueira da Silva por todo o incentivo e apoio concedido nessa jornada, para que este momento se tornasse possível.

Ao meu orientador João Mário Lopes Brezolin, com suas contribuições, apontamentos e ideias, tornou-se imprescindível, através de suas preciosas orientações. A professora Anubis Graciela de Moraes Rossetto, por seu apoio, em momentos controversos e desafiadores, e a todos os demais professores do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, reitero meus agradecimentos.

Aos meus colegas e amigos que me ajudaram em alguns momentos e estão juntos nessa caminhada.

Enfim, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense e a todos que fizeram parte dessa longa e importante caminhada da minha vida. Muito obrigado a todos.

# RESUMO

Instituições e empresas, de modo em geral, precisam fazer uso de aplicações e sistemas atualizados, para que o seu negócio possa crescer e evoluir constantemente. Diante de tais demandas, desencadeiam-se outros fatores que causam novos problemas, rotineiros, para os colaboradores envolvidos com as atividades da empresa, que por sua vez, exigem respostas rápidas, a fim de evitar atrasos e improdutividade com os processos de trabalho. A empresa Grazziotin, especializada no comércio varejista, situada no município de Passo Fundo RS, nos últimos anos tem enfrentado problemas de usabilidade de sistema, devido a atualizações, rotatividade de pessoas e expansão das dependências da empresa.

O setor de Tecnologia da Informação (TI) da Grazziotin é constituído por profissionais especializados em gerenciar as informações e buscar resolução para os problemas relacionados aos processos de sistemas. A falta de conhecimento tecnológico e orientação dos novos colaboradores, gerou um aumento significativo dos atendimentos prestados pelo setor de TI. Os problemas acontecem com frequência e o tempo de atendimento a estas demandas, ocorre com lentidão, impactando de modo negativo para o funcionamento das operações, acarretando, por vezes, danos financeiros à empresa. Muito embora exista um sistema de atendimentos que gera e-mail com as solicitações para o setor de TI, os usuários/colaboradores têm o hábito de realizar ligações telefônicas, para que os colaboradores do setor de TI possam auxiliá-los na resolução dos problemas.

Nesse sentido, no intuito de trazer alternativas para a resolução dos problemas da empresa, a proposta deste projeto é o desenvolvimento de *chatbot*. O *front-end* e *back-end* foram desenvolvidos utilizando o *framework* NodeJS e base de conhecimento foi implementada na plataforma IBM Watson. O foco da aplicação foi o desenvolvimento de uma ferramenta de atendimento, de forma automática, assim orientando os usuários/colaboradores com o uso desta ferramenta, seus acessos, cadastros e manutenções do sistema, para assim, reduzir o excesso de atendimentos e ligações realizadas ao setor de TI. Após os testes realizados com usuários da empresa, constatou-se que houve uma boa aceitação por parte dos usuários da empresa demonstrando que a mesma pode contribuir significativamente com as operações realizadas na organização.

**Palavras-chaves:** Atendimento ao usuário; Chatbot; IBM Watson, NodeJS.

# ABSTRACT

Institutions and companies, in general, need to make use of updated applications and systems, so that your business can grow and evolve constantly. In the face of such demands, other factors are triggered that cause new, routine problems for employees involved in the company's activities, which in turn require quick responses in order to avoid delays and unproductiveness with work processes. Grazziotin S / A, a company specialized in retail trade, located in the city of Passo Fundo RS, has faced system usability problems in recent years due to updates, staff turnover and expansion of the company's facilities.

Grazziotin's Information Technology (IT) sector consists of professionals specialized in managing information and seeking resolution of problems related to systems processes. The lack of technological knowledge and orientation of new employees, generated a significant increase in the services provided by the IT sector. Problems happen frequently and the time it takes to respond to these demands occurs slowly, negatively impacting the operation of operations, sometimes causing financial damage to the company. Although there is a service system that generates e-mail with requests for the IT sector, users / employees are in the habit of making telephone calls, so that employees in the IT sector can assist them in solving problems.

In this sense, in order to bring alternatives to solve the company's problems, the proposal of this project is the development of chatbot. The front-end and front-end were developed using the NodeJS framework and the knowledge base was implemented on the IBM Watson platform. The focus of the application was the development of a service tool, automatically, thus guiding users / collaborators with the use of this tool, their access, registration and maintenance of the system, in order to reduce the excess of calls and calls made to the system. IT sector. After the tests carried out with users of the company, it was found that there was a good acceptance on the part of the users of the company demonstrating that it can contribute significantly to the operations carried out in the organization.

**Keywords:** Customer service; Chatbot; IBM Watson, NodeJS.

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Lista de chamados cadastrados (Sistema Atual) . . . . .	17
Figura 2 – Tela de manutenção do chamado (Sistema Atual) . . . . .	18
Figura 3 – Fluxo dos processos do Chatbot . . . . .	19
Figura 4 – Interface de atendimento com ao usuário . . . . .	20
Figura 5 – Uso de imagens no chatbot . . . . .	21
Figura 6 – Processo de cadastramento de lojas . . . . .	21
Figura 7 – Atendimento em tempo real . . . . .	22
Figura 8 – Atendimento em tempo real . . . . .	23
Figura 9 – Diagrama de sequência do chatbot . . . . .	24
Figura 10 – Watson assistentes . . . . .	24
Figura 11 – Watson Intenções . . . . .	25
Figura 12 – Fluxo do Dialogo criado no IBM Watson . . . . .	26
Figura 13 – Estrutura front-end . . . . .	27
Figura 14 – Dependências Node.js . . . . .	28
Figura 15 – Conversação e rota do servidor . . . . .	29
Figura 16 – Bodyparser - corpo das requisições . . . . .	29
Figura 17 – Requisições e respostas JSON . . . . .	30
Figura 18 – Respostas API - Watson . . . . .	31
Figura 19 – Conversação identificação da intenção . . . . .	32

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CUI	<i>Conversational user interface</i>
IA	Inteligência Artificial
PaaS	Plataforma como serviço
PLN	Processamento de Linguagem Natural
RNA	Redes Neurais Artificiais
STI	Sistemas de tecnologia da informação
TI	Tecnologia da Informação

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>Atendimento ao cliente</b>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<b>Chatbot</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Redes Neurais Artificiais e Processamento de Linguagem Natural</b>	<b>11</b>
<b>2.3</b>	<b>Tecnologias analisadas para o desenvolvimento de Chatbots</b>	<b>12</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Interfaces de conversação</b>	<b>12</b>
2.3.1.1	Watson Conversation IBM	12
2.3.1.2	Microsoft Bot Framework	12
2.3.1.3	Dialogflow	13
<b>2.3.2</b>	<b>Integração com as Interfaces de conversação</b>	<b>13</b>
2.3.2.1	Python	14
2.3.2.2	Flutter	14
2.3.2.3	NodeJS	14
<b>2.4</b>	<b>TRABALHOS CORRELATOS</b>	<b>14</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Ferramenta selecionada para desenvolvimento</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA</b>	<b>17</b>
<b>3.1</b>	<b>Sistema Atual de Atendimento ao Usuário</b>	<b>17</b>
<b>3.2</b>	<b>Sistema de chatbot para atendimento ao usuário</b>	<b>18</b>
<b>3.3</b>	<b>Tecnologias Utilizadas no desenvolvimento do Chatbot</b>	<b>23</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Base de conhecimento</b>	<b>24</b>
<b>3.4</b>	<b>Front-end e Back-end do sistema</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>TESTES E VALIDAÇÕES</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>37</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Um Chatbot (*chatterbot*) é um programa de computador que responde as perguntas dos usuários buscando responder aos questionamentos mais comuns. No cerne deste programa está o uso de técnicas de Inteligência Artificial (IA) que processam as perguntas realizadas pelo usuário e buscam em uma base de dados elementos para responder as mesmas. A evolução das técnicas de processamento de linguagem natural (PLN) permitiram criar sistemas mais sofisticados que podem ser adequados as necessidades das empresas. Os chatbots funcionam a partir de comandos previamente definidos, podendo montar fluxos de processos que permitem estabelecer um dialogo com o cliente. O usuário do sistema que necessita de atendimento não precisa falar ou acionar palavras-chaves para ser compreendido. A tecnologia é baseada em diferentes algoritmos que processam um grande volume de informações, associam contextos e formam uma resposta coerente (RUFINO, 2016). A vantagem dos chatbots em relação às tecnologias de assistentes virtuais, como a Siri, da Apple, é que o chatbot consegue manter uma conversação ativa algo similar a um bate papo humano.

Com o objetivo de qualificar os fluxos de trabalhos internos da empresa Grazziotin, o presente trabalho propôs a criação de um chatbot que será utilizado para responder aos questionamentos mais comuns dos colaboradores do setor de Recursos Humanos (RH). A ferramenta de atendimentos será de extrema importância para o setor de TI da empresa, pois além de facilitar o atendimento aos usuários e automatizar conversas, irá reduzir o tempo de trabalho, dedicado as demandas relacionadas, dos analistas do setor de TI, possibilitando aos mesmos, que dediquem o seu tempo de trabalho para a criação e implementação de novos projetos e aperfeiçoamento do sistema. Considerando que o sistema de chatbot pode atender os chamados de maneira imediata, reduzindo o transtorno dos colaboradores, de modo em geral, que necessitam de suporte do setor de TI, com prontidão, a implementação desta ferramenta poderá contribuir para evitar a perda de produtividade da empresa, devido a falhas de entendimento de processos. Considera-se por meio do estudo realizado, que um sistema de chatbot, poderá aperfeiçoar o atendimento fornecido pelo setor de TI aos usuários/colaboradores dos demais setores da empresa Grazziotin, não sobrecarregando os analistas do setor de TI.

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo central deste trabalho é desenvolver uma solução de chatbot para atendimento de usuários/colaboradores, dos demais setores da empresa, atendidos diretamente pelo setor de TI da Grazziotin.

### 1.1.1 Objetivos Específicos

- Realizar estudos de revisão bibliográfica, sobre as ferramentas chatbots;
- Analisar as soluções para o desenvolvimento da ferramenta chatbot, disponíveis no mercado;
- Modelar o sistema de chatbot;
- Analisar as tecnologias que poderão ser utilizadas para criar o *front-end* do sistema proposto;
- Criar uma base de conhecimento para alimentar o sistema;
- Desenvolver a solução de chatbot para a empresa;
- Validar o uso da ferramenta desenvolvida com os usuários.

## 1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho é constituído por capítulos, o que possibilita a sistematização e compreensão dos temas a serem abordados. O Capítulo 2 apresenta os conceitos que embasaram o desenvolvimento do sistema. O Capítulo 3 aborda a implementação do sistema proposto, iniciando pelas tecnologias utilizadas para o desenvolvimento, a arquitetura e o seu funcionamento. O Capítulo 4 aborda a aplicação dos testes e validações realizados no sistema, apresentando os resultados desses processos. E, para finalizar, o Capítulo 5 destaca-se as considerações finais sobre a elaboração do sistema proposto.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo será apresentado o embasamento teórico que foi utilizado para guiar o desenvolvimento do trabalho. Inicialmente será contextualizada a problemática do atendimento ao cliente e após, uma revisão bibliográfica, acerca do uso de sistema de chatbot e tecnologias relacionadas.

### 2.1 Atendimento ao cliente

O bom atendimento ao cliente é essencial para qualquer negócio. Tão importante quanto o cliente externo é o cliente interno, composto pelos colaboradores da instituição, bem como pelas demais pessoas/serviços envolvidos diretamente com o Setor de Tecnologia da Informação. Ter uma boa comunicação com o cliente e entregar os trabalhos dentro dos prazos estabelecidos é fundamental para assegurar uma boa relação com os mesmos.

O cliente interno (LABADESSA; OLIVEIRA, 2012) é aquele que trabalha nas empresas e presta serviços, desde aquele que faz o café, até o que possui maior cargo, o que está envolvido na criação do produto até a prestação de serviços. Assim, torna-se necessário que a empresa possua um ambiente agradável, mantendo um clima organizacional e envolvente, de modo que todos se sintam úteis e valorizados, garantindo uma administração participativa e uma empresa de sucesso, desde a produção de produtos ao atendimento final de qualidade, a fim de suprir as necessidades dos clientes.

A Grazziotin S.A é uma empresa que visa trabalhar em prol do crescimento pessoal de seus colaboradores, investindo em tecnologia, a fim de encontrar meios para otimizar as atividades diárias, pois quando o sistema atende as expectativas do cliente é possível obter um maior índice de produtividade e aceitação de cada funcionário da empresa. O cliente interno mencionado nesse projeto requer atendimento frequente do setor de TI, e está alocado no departamento de Recursos Humanos. Atualmente eles realizam suas atividades em um sistema terceirizado. As tarefas diárias estão vinculadas a atividades como: realização de cadastros de funcionários, usuários, filiais, cálculos de eventos como folha mensal, rescisão, décimo terceiro e férias, além da geração de relatórios e arquivos, entre outros trabalhos individuais, como plano de carreira para colaboradores, onde também são cadastrados cursos e treinamentos.

O sistema de chatbot vem ao encontro de atender as demandas deste setor, uma vez que pode colaborar com agilidade nos processos de trabalho, atendimentos instantâneos, dificuldades dos usuários nas demandas diárias, e futuramente possibilitar a expansão dos atendimentos para as filiais e clientes externos. Aliado aos benefícios do chatbot, já

citados anteriormente, a proposta desse projeto busca desenvolver uma solução rápida e eficaz visando suprir as necessidades da organização, uma vez que, os atendimentos ágeis proporcionam a otimização dos resultados, garantindo a satisfação dos usuários e empresa.

## 2.2 Chatbot

Chatbot é um sistema de conversas avançado que foi criado para interações entre máquina e usuários, que vem avançando ao longo dos anos. São atendentes eletrônicos conectados com a internet, possuem algoritmos de aprendizado avançado, trabalham com atendimento imparcial, já que é possível criar as ações e respostas, bem como atender vários usuários ao mesmo tempo e executar determinadas ações no sistema. “Esses robôs são úteis quando se quer automatizar tarefas simples de forma a permitir que os humanos sejam liberados para funções estratégicas. Uma dúvida simples, por exemplo, pode ser resolvida diretamente pelo sistema” (ANDRION, 2019).

Intitulados, também, de bots de bate-papo, bots de conversas e bibots, os chatbots são assinalados como um modelo exclusivo de sistemas de conversas que executa tarefas quando a interação é textual ao invés de falada. O desenvolvimento e estudos sobre os chatbots iniciaram durante os anos 60, assim como o início do processamento da linguagem natural (OLIVEIRA; VENSON; MARCELINO, 2018).

A tecnologia Chatbot está em constante evolução, vem crescendo podendo ser útil para qualquer organização que precise oferecer atendimento ao cliente, respondendo com eficiência a demanda dos seus usuários, solucionando problemas.

### 2.2.1 Redes Neurais Artificiais e Processamento de Linguagem Natural

As Redes Neurais Artificiais (RNA) são os elementos de aprendizagem de máquina (*machine learning*) utilizadas no desenvolvimento e processamento de informações de entrada e saída de chatbots. O uso das RNAs permitem que o sistema aprenda a responder aos questionamentos realizados pelo usuário processando as expressões inseridas por ele no sistema utilizando técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN).

Esses sistemas utilizam um conjunto de frases de treino que fornece os dados iniciais para que o chatbot possa identificar as intenções do usuário. A medida que o sistema consegue identificar a intenção é possível gerar uma resposta na forma de linguagem natural. Ou seja, ele usa esse treinamento para construir frases coerentes, que sejam compreendidas por pessoas em um diálogo natural (RAJ, 2019).

## 2.3 Tecnologias analisadas para o desenvolvimento de Chatbots

Essa seção apresenta as tecnologias que podem ser utilizadas para o desenvolvimento de sistemas de chatbot.

### 2.3.1 Interfaces de conversação

As interfaces de conversação (*Conversational user interface* - CUI) emulam conversações com o usuário. As CUIs permitem que o usuário se comunique com o computador utilizando linguagem natural. Para fazer isso, as interfaces de conversação usam o processamento de linguagem natural (PNL) para permitir que os sistemas computacionais entendam, analisem e criem significado a partir da linguagem humana. O PNL considera a estrutura da linguagem humana buscando compreender as intenções que o usuário está tentando assinalar. Nessa seção serão apresentadas as principais plataformas disponíveis no mercado.

#### 2.3.1.1 Watson Conversation IBM

O Watson é uma API para desenvolvimento de bots, está disponível no Bluemix, a plataforma em nuvem da IBM e é conhecida por apresentar uma interface simples e de fácil acesso para desenvolvimento de bots, para que qualquer usuário seja capaz de desenvolver e ensinar conteúdo ao bot (CHANDRASEKARAN; DIMASCIO, 2014). O IBM Watson é um sistema de resposta a perguntas em linguagem natural que não usa respostas preparadas, mas determina suas respostas e pontuações de confiança associadas, que são baseadas em conhecimento adquirido. Além de usar computação programática, o Watson possui três capacidades que o tornam único: Processamento de linguagem natural a geração e avaliação de hipóteses e aprendizado dinâmico.

#### 2.3.1.2 Microsoft Bot Framework

O Serviço de Bot do Azure e o Bot Framework fornecem ferramentas para criar, testar, implantar e gerenciar bots inteligentes em um só lugar. Por meio do uso da estrutura modular e extensível fornecida pelo SDK, através de ferramentas, pelos modelos e serviços de inteligência artificial, os desenvolvedores podem criar bots que utilizam fala, compreendem linguagem natural, lidam com perguntas e respostas e muito mais (BOT-SERVICE, 2020). A ferramenta Bot Framework utiliza um conjunto de ferramentas para facilitar o desenvolvimento do seu bot, chamado Bot Builder SDK, funciona de maneira escalável, permitindo que seu bot converse com várias pessoas ao mesmo tempo, e gere as conversas.

A plataforma é separada em três componentes: Bot Builder SDK, Developer Portal e Bot Directory. O Bot Builder SDK é um kit de desenvolvimento open source que

oferece todos os recursos necessários para construção de diálogos. O Developer Portal permite os desenvolvedores registrar seu bot, e conectá-los a canais como Skype, Slack, Telegram e Facebook Messenger. O Bot Directory reúne todos os bots em um diretório, mostra o funcionamento de cada um deles. Com esse diretório, os usuários poderão encontrar e adicionar seus bots para incluir em seus aplicativos de mensagens (GHIDINI ITAMAR; MATTOS, 2018).

### 2.3.1.3 Dialogflow

Dialogflow é a aplicação da Google para desenvolvimento de bots, muito útil para a criação baseado em texto ou voz é uma ferramenta que trabalha com linguagem natural baseado em *Machine Learning*, o sistema aprende através do histórico de conversas e base de conhecimento. A ferramenta segue o fluxo de trabalho baseada em intenções, entidades, base de conhecimento, cumprimento e integração (GHIDINI ITAMAR; MATTOS, 2018).

O Dialogflow segue os seguintes conceitos: agente, entidades, contextos, parâmetros, intenções. Os agentes são módulos de Processamento de Linguagem Natural, seu objetivo é transformar o idioma natural do usuário em dados acionáveis. As entidades são conceitos que servem como uma poderosa ferramenta para extrair valores de parâmetros de entrada de linguagem natural. Os contextos são cadeias de palavras ou caracteres que representam o contexto atual do pedido de um usuário. Os parâmetros são usados nas ações para extrair informações das entradas de usuários. As intenções representam um mapeamento entre o que o usuário diz e quais ações devem ser tomadas pelo seu *software*.

As intenções funcionam com base na entrada de voz ou texto dos usuários, o Dialogflow seleciona a melhor intenção para responder o usuário. O funcionamento é simples, criamos as frases de treinamento nas intenções. Já as entidades são mecanismos para extrair dados úteis da entrada do usuário, portando sempre que houver um nome de estação na entrada de texto do usuário podemos identificar a resposta da intenção de maneira fácil. A base de conhecimento do Dialogflow é um sistema de autoaprendizagem, utiliza perguntas frequentes ou artigos como entrada e prepara suas próprias respostas. O cumprimento é semelhante a intenção, mas pode ser usado quando as respostas são dinâmicas, através do *webhook*, é possível realizar a integração do chatbot com o servidor, dessa forma as respostas são buscadas no seu banco de dados. A integração é o processo do Dialogflow responsável por integrar o chatbot com várias plataformas de bate-papo como Google Assistant, Facebook Messenger, Slack, Telegram, Line, Viber, Skype, Twitter, Twilio, Kik, Microsoft Cortana, Amazon Alexa e Cisco Spark (BEZERRA, 2019).

### 2.3.2 Integração com as Interfaces de conversação

Para tornar o uso do chatbot mais intuitivo é necessário utilizar uma linguagem de programação para estabelecer a integração com a interface de programação. Esta seção

descreve brevemente algumas das tecnologias que podem ser utilizadas.

### 2.3.2.1 Python

Python é uma linguagem de programação orientada a objetos, suas principais características é ser uma linguagem ágil, objetiva e fácil de aprender, até mesmo para pessoas caracterizadas como não-programadores. É a linguagem indicada para os desenvolvedores que estão iniciando na programação, para um primeiro aprendizado. E é também por esse motivo que empresas e pessoas a estão procurando cada vez mais. A linguagem foi criada em 1991, possui um modelo de desenvolvimento comunitário, aberto e sem fins lucrativos. Existem alguns sistemas bem conhecidos que foram desenvolvidos em Python como: Dropbox, Spotify, a página do Instagram, entre outros (MAX, 2018).

### 2.3.2.2 Flutter

Flutter é um Framework para desenvolvimento mobile da Google que permite desenvolver aplicações nativas IOS e Android usando um único código. A principal vantagem do Flutter é a possibilidade de desenvolver uma única aplicação que pode ser executada em diversas plataformas. As aplicações desenvolvidas em Flutter tem como recurso a linguagem de Programação Dart que se trata de uma linguagem baseada em script também criada pela Google, direcionada para web, é baseado em widgets, são componentes de uma aplicação que permite a interação com varias funcionalidades do aplicativo, o que faz com que aplicações desenvolvidas com recurso a flutter possam ser chamadas Widget Applications (SAMBO, 2018).

### 2.3.2.3 NodeJS

O Node.js é uma plataforma criada em JavaScript do Google Chrome para criar facilmente aplicativos de rede rápidos e escaláveis. O Node.js usa um modelo de entrada e saída sem bloqueio, orientado a eventos, que o torna leve e eficiente, perfeito para aplicativos em tempo real com uso intenso de dados que são executados em dispositivos distribuído (PEREIRA, 2014).

JavaScript é uma linguagem que permite criar conteúdo de atualização dinâmica, controlar multimídia, animar imagens e praticamente todo o resto, permite implementar funcionalidades mais complexas em páginas web, exibe em tempo real conteúdos atualizados, mapas interativos, animações e gráficos (SCRIPT, 2020).

## 2.4 TRABALHOS CORRELATOS

Existem diversas pesquisas envolvendo o uso de sistemas chatbots devido a importância de um sistema rápido e eficaz na solução de problemas, sem a necessidade de

interação humana.

Nas mais diversas atividades que realizamos ao longo do dia, muitas vezes necessitamos dos serviços de atendimento para resolver assuntos simples até os mais complexos. Nestes momentos era comum que o atendimento fosse realizado pelos serviços de *call centers*, onde pessoas realizavam diálogos com os usuários para sanar dúvidas. Com a modernização destes sistemas, veio o uso de chatbots, que utiliza técnicas de reconhecimento de linguagem automatizando o diálogo com clientes e resolvendo problemas através de conversas realizadas pelo programa (JÚNIOR, 2019).

Segundo Silva (2018), sistemas baseados em Chatbot têm se destacado cada vez mais pois quando dotados de uma base de conhecimentos considerável, alguns interagem com os usuários de modo que se assemelham a um ser humano, devido a seu grau de inteligência. Neste contexto um atendimento realizado por meio de chatbot de fácil aquisição, segundo estatísticas auxiliam no atendimento aos chamados abertos e atendimentos em até 78% dos casos.

O uso de chatbots se aplica a qualquer realidade. Bezerra (2019) desenvolveu um chatbot na Universidade Federal do Ceará com o intuito de responder perguntas acadêmicas. O mesmo relata que o uso de ferramentas de STI nos ambientes virtuais acadêmicos representa um auxílio de grande importância, desde que a ferramenta seja utilizada com técnica pedagógica correta, a partir de recursos didáticos que promovam a aceitação por parte de professores e alunos. Quando nos referimos ao desenvolvimento de chatbots, De Oliveira (2018), assinala a importância de que se tenha um conhecimento avançado em programação e a necessidade de profissionais experientes para atingir um nível de realismo alto, o que seria um quesito básico. Os autores lembram que é necessário ter uma boa base de conhecimento para que o chatbot possa mapear as palavras do usuário e fornecer, desta forma, uma resposta adequada.

Devido a sua alta performance e sua infinita capacidade de aplicabilidade, os chatbots estão despertando interesse de investimento de diversas empresas do ramo tecnológico. Isto se deve ao fato de que o método de comunicação entre ele e o usuário pode ser facilmente comparado ao diálogo de duas pessoas (GHIDINI ITAMAR; MATTOS, 2018).

#### 2.4.1 Ferramenta selecionada para desenvolvimento

Com base nos principais critérios de seleção: entendimento da linguagem natural, classificação de intenções, extração de entidades, gerenciamento de diálogo, funcionamento do chatbot e entendimento da linguagem natural, seguindo a abordagem baseada em regras, as ferramentas analisadas nesse projeto se destacam em todos os requisitos. As ferramentas também permitem adicionar categorias de intenções e aprendem a interpretar

a intenção do usuário através dos treinamentos, ou fluxo de conversa preestabelecido, por exemplo, o usuário do setor de recursos humanos descreve: “Preciso cadastrar uma pessoa”, essa ação pode ser facilmente identificada e o atendimento é iniciado.

O gerenciamento dos diálogos das ferramentas Dialogflow e IBM Watson se destaca por fornecerem uma ferramenta de interface para criação da base de conhecimento de fácil manipulação. Podem ser criados fluxos de processos e diálogos longos, com tratamentos de exceções. As ferramentas selecionadas para análise permitem a interação com os aplicativos de mensagem da atualidade. Nesse projeto será utilizada a integração com um bate-papo personalizado no site. Por oferecer a melhor interface para criação dos contextos e regras de conversação e estar focada em corporações e organizações empresariais, a IBM Watson foi a ferramenta escolhida para desenvolvimento do chatbot proposto.

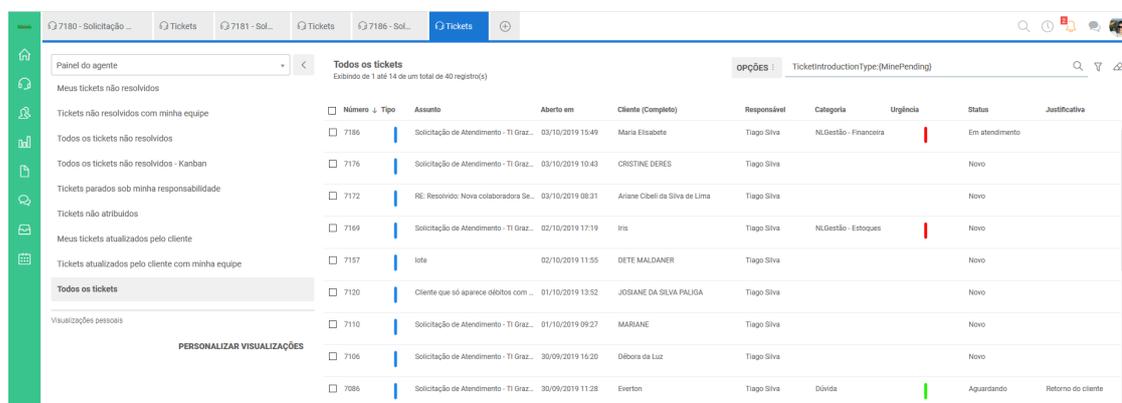
# 3 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

Esta seção descreve o processo de implementação do sistema de chatbot. Inicialmente a seção apresenta o contexto atual do sistema de atendimento estabelecendo um paralelo com o sistema de chatbot proposto. Após serão detalhadas as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da aplicação.

## 3.1 Sistema Atual de Atendimento ao Usuário

Atualmente, os atendimentos do setor de TI são gerenciados através do sistema de chamados desenvolvido por uma empresa terceirizada. Nessa sistema, a partir do momento em que o usuário cadastra um chamado, envia-se um e-mail para a caixa postal do setor de TI. A Figura 1 apresenta a tela de chamados dos usuários, onde estão todas as solicitações abertas no momento.

Figura 1 – Lista de chamados cadastrados (Sistema Atual)



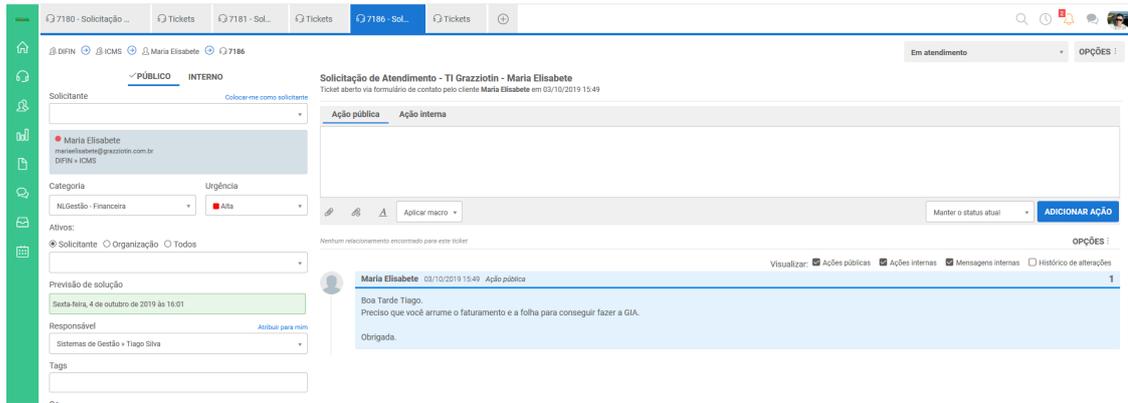
The screenshot shows a web interface for a ticket management system. On the left is a green sidebar with navigation icons. The main area displays a table of tickets under the heading 'Todos os tickets' (Total tickets). The table has columns for 'Número', 'Tipo', 'Assunto', 'Aberto em', 'Cliente (Completo)', 'Responsável', 'Categoria', 'Urgência', 'Status', and 'Justificativa'. The table lists several tickets with their respective details.

Número	Tipo	Assunto	Aberto em	Cliente (Completo)	Responsável	Categoria	Urgência	Status	Justificativa
7186	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	03/10/2019 15:49	Maria Elisabete	Tiago Silva	NI.Gestão - Financeira		Em atendimento	
7176	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	03/10/2019 10:43	CRISTINE DERES	Tiago Silva			Novo	
7172	RE: Resolvido: Nova colaboradora Se...	RE: Resolvido: Nova colaboradora Se...	03/10/2019 08:31	Ariane Cibeli da Silva de Lima	Tiago Silva			Novo	
7169	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	02/10/2019 17:19	Iris	Tiago Silva	NI.Gestão - Estoques		Novo	
7157	lote	lote	02/10/2019 11:55	DETE MALDANER	Tiago Silva			Novo	
7120	Cliente que só aparece débitos com ...	Cliente que só aparece débitos com ...	01/10/2019 13:52	JOSIANE DA SILVA PALIGA	Tiago Silva			Novo	
7110	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	01/10/2019 09:27	MARIANE	Tiago Silva			Novo	
7106	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	30/09/2019 16:20	Débora da Luz	Tiago Silva			Novo	
7086	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	Solicitação de Atendimento - TI Gra...	30/09/2019 11:28	Everton	Tiago Silva	Dívida		Aguardando	Retorno do cliente

Fonte: Própria, 2020

Os funcionários da TI ao visualizarem os atendimentos pendentes estabelecem uma fila de prioridades. O usuário gerencia a prioridade de atendimento dos chamados. Inicia o atendimento clicando com o mouse em cima do chamado, o sistema abre a tela de manutenção. A Figura 2 exibe a tela de manutenção dos chamados.

Figura 2 – Tela de manutenção do chamado (Sistema Atual)



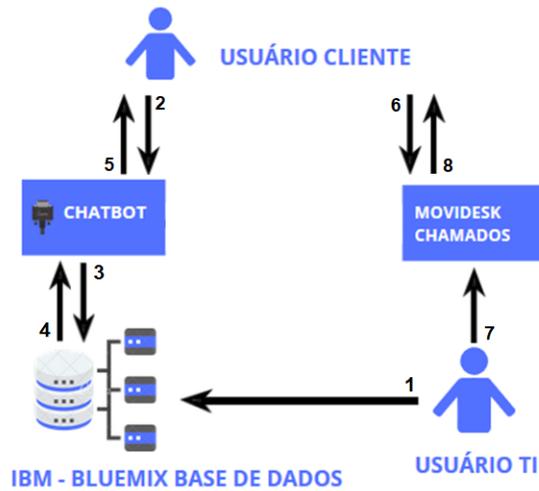
Fonte: Própria, 2020

Muitas vezes esses problemas podem ser resolvidos orientando os usuários e dessa forma os funcionários da TI procuram responder ao usuário informando o que ocasionou o problema e qual é a solução para resolvê-lo. Muitas vezes são encaminhados manuais dos processos, uma vez que a empresa visa disponibilizar ferramentas e aplicações para que o usuário resolva seus problemas de maneira ágil e prática, sem a necessidade de contato com a TI. Entretanto, quando o sistema não oferece a solução, então é feito o contato com o fornecedor solicitando orçamento para criação e melhoria dos programas em execução. Após a resolução do problema, o funcionário da TI finaliza o chamado. Os atendimentos finalizados ficam salvos no histórico de atendimentos e é possível emitir relatórios do chamados atendidos.

## 3.2 Sistema de chatbot para atendimento ao usuário

O sistema de chatbot desenvolvido nesse trabalho busca automatizar algumas fases do atendimento ao usuário. O chatbot tem o objetivo atender e orientar os clientes internos da empresa. Por se tratar de uma nova regra de negocio que muda os padrões de atendimento da empresa, o chatbot propõe-se a mudar o fluxo de processos de requisições geradas pelo setor de Recursos Humanos (RH). Futuramente, será aplicado para os demais setores e sistemas da empresa. A readequação do fluxo de atendimento é especificada na Figura 3:

Figura 3 – Fluxo dos processos do Chatbot



Fonte: Própria, 2020

No novo fluxo, ao invés de enviar um e-mail para a caixa postal do setor de TI, o usuário passa a interagir com o chatbot para resolver os problemas mais comuns. O novo fluxo dos processos será composto pelas seguintes etapas:

1. inicialmente o usuário da TI deve criar a base de conhecimento e regras de conversação através da interface Watson, os dados ficarão armazenados na nuvem da IBM – Bluemix;
2. O usuário cliente inicia o atendimento acessando a aplicação de chatbot através do navegador. Após estar logado no sistema, inicia a conversação com o chatbot;
3. O sistema consulta a base de conhecimento para responder o cliente.
4. O sistema identifica a intenção do usuário na base de conhecimento e retorna para o chatbot com o texto de resposta, inicialmente com os cumprimentos de boas vindas e procede com o atendimento ou solicita que o cliente informe o motivo do contato, problema eminente.
5. O chatbot responde ao cliente e aguarda uma resposta para seguir com o atendimento.
6. Quando o chatbot não consegue resolver o problema orienta o cliente para encaminhar um e-mail para o sistema de chamados da empresa, pois não encontrou na base a solução para o atendimento;
7. O usuário da TI resolve o problema se possível, cadastra a solução na base de conhecimento e finaliza o chamado.

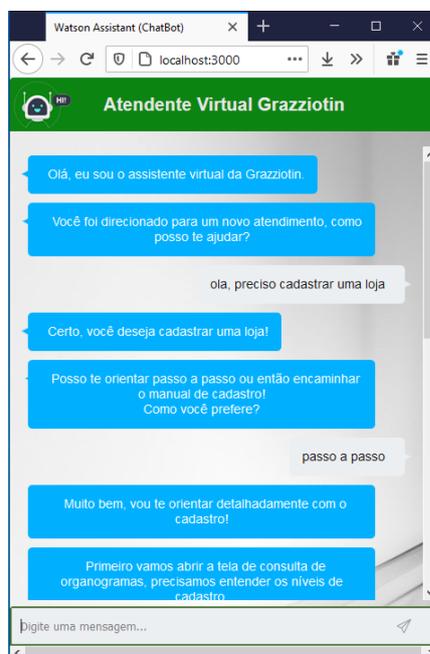
Com objetivo e fazer com que o cliente fique mais próximo possível de uma conversa com um colaborador da TI. Para criar essa proximidade, em todos os atendimentos o chatbot deve dar respostas de boas-vindas, saudações e despedidas.

O chatbot foi projetado para responder questões/dúvidas relacionadas apenas ao subsistema de gerenciamento de recursos humanos, onde são realizadas operações de cadastros, treinamentos, envio de arquivos legais, cálculos relacionados a salários, pagamentos mensais e extras, ou seja, a base de conhecimento, fluxo dos processos e regras de conversação serão criadas somente para essa área. Nos processos que serão cadastrados, será imprescindível que seguir a regra de negócio da empresa.

A Figura 4 está ilustrando o funcionamento do chatbot. A aplicação foi criada de forma a não interferir nas demais atividades do usuário. A partir dessa interface o usuário pode receber as orientações da aplicação e realizar as atividades em tempo real, sem a necessidade de troca de tela minimizando o sistema de suporte. Para iniciar o atendimento, o usuário deve informar a sua dúvida. Esse processo permitirá acionar a base de dados do e identificar a intenção do usuário.

Um processo bastante comum é o cadastramento de lojas. O usuário precisa informar se quer ser instruído passo a passo ou se deseja ter acesso ao manual da empresa que descreve esse processo.

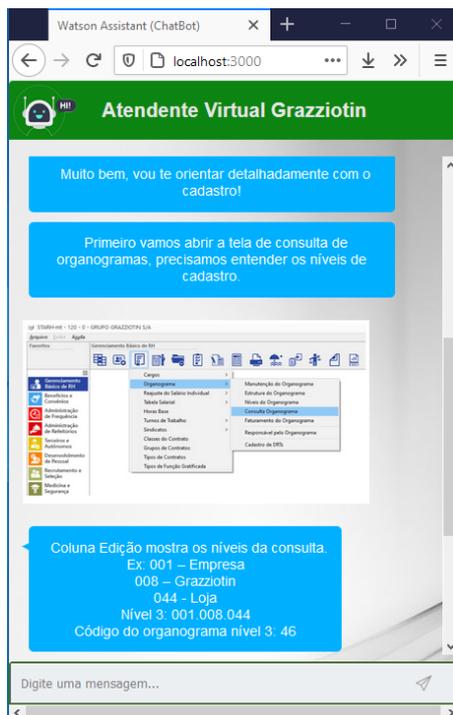
Figura 4 – Interface de atendimento com ao usuário



Fonte: Própria, 2020

A Figura 5 apresenta as etapas do atendimento passo a passo, demonstrando que é possível utilizar informações textuais e também imagens para guiar o as ações do usuário.

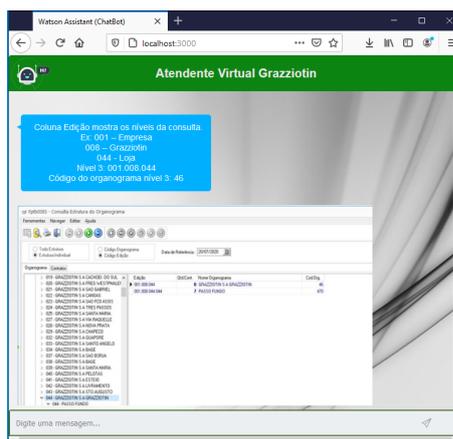
Figura 5 – Uso de imagens no chatbot



Fonte: Própria, 2020

O sistema busca demonstrar como deve ser realizado o processo de cadastramento de uma loja e como são formados os níveis de cadastro (Figura 6).

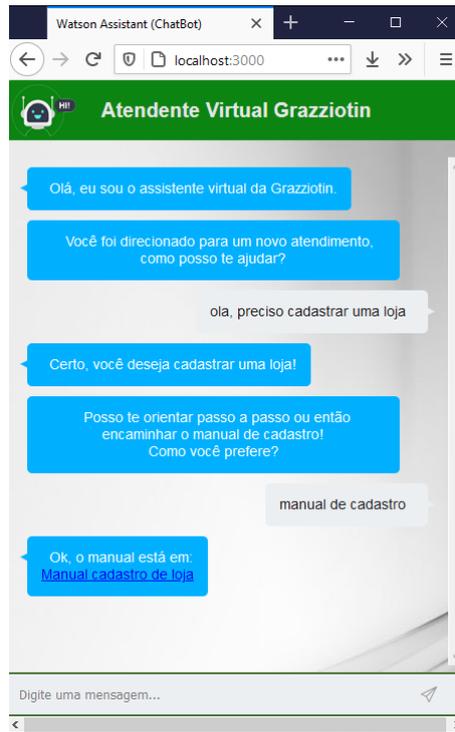
Figura 6 – Processo de cadastramento de lojas



Fonte: Própria, 2020

A Figura 7 ilustra a segunda opção de atendimento, ao invés do sistema orientar o usuário detalhadamente, indica o link para download do manual de cadastro. A figura demonstra o uso de *hiperlinks* pelo chatbot.

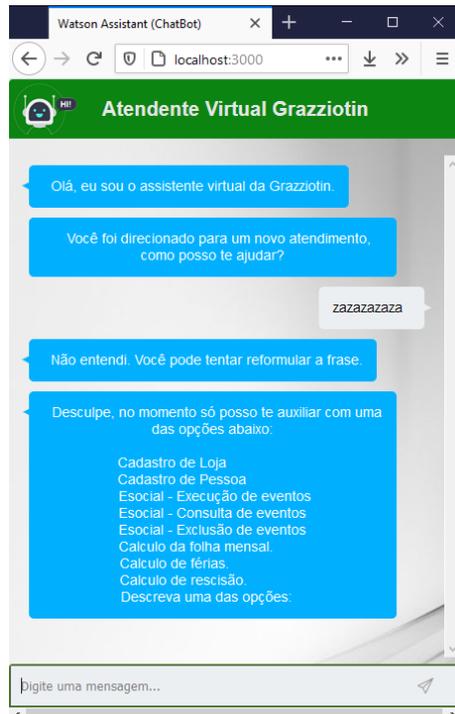
Figura 7 – Atendimento em tempo real



Fonte: Própria, 2020

Por fim, a figura 8 mostra a exceção de diálogo. O sistema não conseguiu identificar a intenção do usuário, nesse momento são exibidas as opções de atendimento que existem na base de conhecimento.

Figura 8 – Atendimento em tempo real

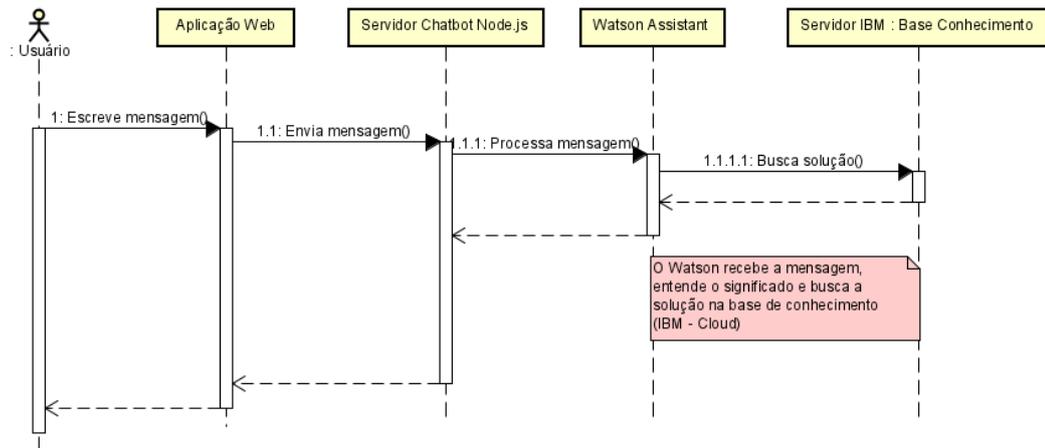


Fonte: Própria, 2020

### 3.3 Tecnologias Utilizadas no desenvolvimento do Chatbot

No sistema desenvolvido, o usuário inicia o processo de busca de informações através de uma mensagem inicial inserida em um *front-end* desenvolvido em Node.js. A mensagem é enviada para o servidor da IBM, que a processa, fazendo a comunicação do cliente com o serviço do Watson Assistant, que busca em sua base de conhecimento intenções que possam atender as requisições do usuário e em seguida responde o usuário. O *front-end* trabalha de forma síncrona com o *back-end*. A Figura 9 ilustra o funcionamento do sistema.

Figura 9 – Diagrama de sequência do chatbot



Fonte: Própria, 2020

### 3.3.1 Base de conhecimento

O elemento mais importante no funcionamento do chatbot é a sua capacidade entender mensagens escritas em linguagem natural, seguindo a abordagem baseada em regras. Os gerenciamentos de diálogo da Dialogflow e IBM Watson se destacam por fornecerem uma interface para usuário de fácil manipulação. Podem ser criados fluxos de processos e diálogos longos. Já a ferramenta da Microsoft fornece uma estrutura de programação para criação dos diálogos e aprendizado de máquina. As tecnologias selecionadas permitem a interação com os aplicativos de mensagem da atualidade.

Figura 10 – Watson assistentes



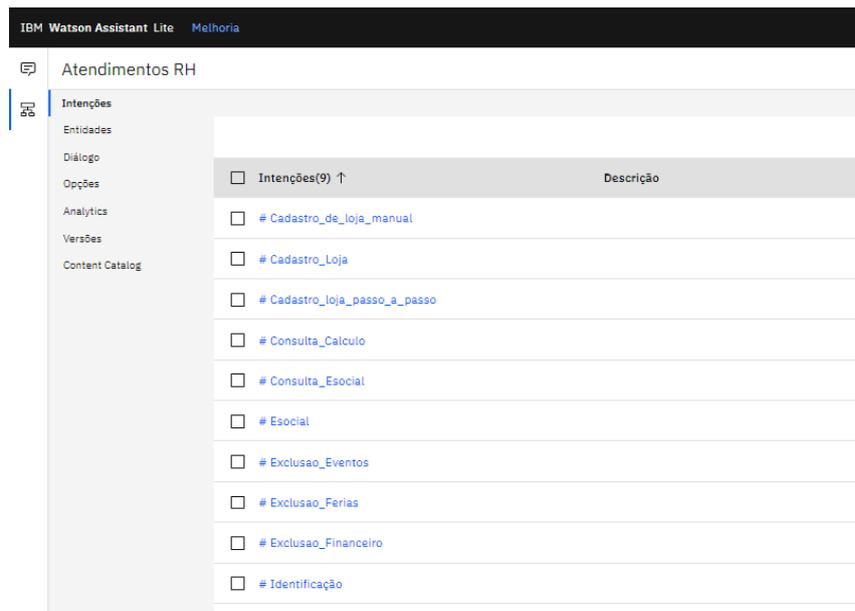
Fonte: Própria, 2020

Inicialmente, nesse projeto foram criadas as intenções, exceções e fluxo dos processos do setor da empresa, mas o sistema pode usar as informações do dicionário caso o dialogo

saia dos parâmetros pré-estabelecidos. A base de conhecimento e implementação dos fluxos dos processos foram criadas utilizando a interface do IBM Cloud. A Figura 10, exibe a tela de manutenção e cadastro de assistentes na interface da IBM.

Todas as conversações e fluxos dos processos serão parametrizados para atendimento do assistente criado. Na ferramenta Watson, as intenções são um importante mecanismo para definir as diversas formas que o cliente pode interagir. As entidades são as informações relevantes para o propósito do usuário, em um sistema de atendimentos de compras, pode-se ter a entidade produtos onde seriam abertos vários itens nas opções de entrada do cliente, como, sapato, camiseta, bermuda entre outros. A cada uma das opções pode-se criar destinos diferentes dentro do fluxo da conversa. O diálogo representa o fluxo do atendimento, fazendo a relação dos processos criados e o relacionamento das intenções com entidades. Cada intenção do usuário está sendo tratada em uma caixa de dialogo (WATSON, 2020).

Figura 11 – Watson Intenções

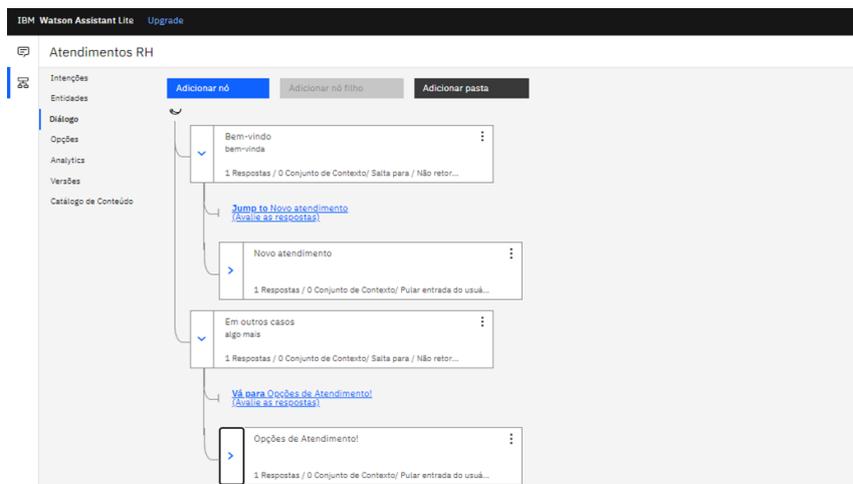


Fonte: Própria, 2020

Sempre que o usuário aciona o sistema e a tela for aberta, o chatbot deve dar as boas vindas ao usuário, apresentar-se e dar a continuidade ao diálogo, através de uma pergunta objetiva, relacionada a causa do problema. A continuidade da comunicação se deve a identificação das intenções do usuário, previamente cadastradas. A aplicação absorve o texto enviado pelo usuário e busca respostas na base de conhecimento para aquele determinado assunto, após a identificação da intenção, o usuário decide se prefere ser orientado detalhadamente com o processo ou seguir com o manual da ferramenta. A Figura 11, exibe a tela de intenções do usuário na interface da IBM.

Sempre que não for identificada a intenção do usuário, a resposta é formada a partir das exceções do diálogo. Quando isso ocorre, o sistema responde que não está conseguindo compreender a intenção do usuário e as opções de atendimento são exibidas em uma lista. Assim, se o sistema não possui a solução para o atendimento, o diálogo deve ser encerrado e o usuário deve enviar um e-mail para o Sistema de chamados, para posteriormente ser atendido pelo atendente humano. A interface do IBM Watson também permite especificar o fluxo do diálogo estabelecido com o usuário. A Figura 12, está exibindo o cadastro do dialogo na interface da IBM.

Figura 12 – Fluxo do Dialogo criado no IBM Watson



Fonte: Própria, 2020

A base de conhecimento será atualizada constantemente, a medida que forem criadas novas aplicações, ou até mesmo constatado que o chatbot pode atender determinado chamado. Também foi implementado um *front-end* da aplicação, ou seja, uma interface para o usuário se comunicar com o chatbot e um *back-end* que recebe a mensagem do usuário e repassa para a plataforma como será descrito a seguir.

### 3.4 Front-end e Back-end do sistema

Para o desenvolvimento do *front-end* foi utilizado javascript, HTML e CSS. A aplicação usa tecnologias Web, hospedada em um servidor para ser acessada diretamente pelo navegador. A parte visual da aplicação está dividida em três seções (DIVs), denominadas como *header*, *main* e *footer*. O *header* é o cabeçalho do sistema, onde está sendo exibido o nome da aplicação e imagem para melhorar a parte visual da aplicação. A função principal (*main*) é a parte estrutural da aplicação onde acontece o diálogo real, possui um plano de fundo alinhado com as cores do sistema e diferencia os textos do usuário e chatbot. E por

último, o *footer* onde está a caixa de diálogo para a entrada de texto do usuário (Figura 13).

Figura 13 – Estrutura front-end

```
<body>
  <div class="header">
    Atendente Virtual Grazziotin
  </div>
  <div class="main">
    <div class="chat-body" id="chat-body">
    </div>
  </div>
  </div>
  <div class="footer">
    <div class="chat-footer">
      <input type="text" id="chatInput" placeholder="Digite uma mensagem..." onkeypress="return newEV
      <a href="javascript:;" class="send-btn"></a>
    </div>
  </div>
</div>
```

Fonte: Própria, 2020

O *back-end* constitui a estrutura funcional do sistema sendo inviável o funcionamento da aplicação sem o mesmo. Está alocado no servidor, possui os recursos de tecnologia Node.js, ele absorve o conteúdo recebido do cliente, monta um JSON e faz a requisição a camada de dados, buscando as respostas para o atendimento aos usuários. A camada de domínio é a nuvem da IBM, Bluemix, onde estão armazenados todos os processos e serviços de inteligência do sistema.

Para o desenvolvimento do *back-end* foi utilizado o Node.JS. Essa etapa consistiu na criação de uma API que vai receber a mensagem do usuário e consumir o serviço do Watson Assistant. Para a criação da API os principais pacotes de instalação do NPM utilizados foram: *express*, *body-parser* e *watson-developer-cloud*.

Figura 14 – Dependências Node.js

```
JS app.js > ...
1  /**
2   * Module dependencies.
3   */
4
5  var express = require('express'),
6      routes = require('./routes'),
7      http = require('http'),
8      path = require('path'),
9      fs = require('fs')
10 var cfenv = require('cfenv');
11
12 var chatbot = require('./config/bot.js');
13
14
15 var app = express();|
16
```

Fonte: Própria, 2020

O *express* é um *framework* do Node.js. Foi utilizado para montar o servidor HTTP e manipular as requisições do usuário. *routes*: Determina a forma que o aplicativo responde as solicitações do cliente por um terminal de rede específico, por meio de um método de solicitação, pode ser GET, POST entre outros. O *framework* permite a especificação dos seguintes parâmetros (Figura 14):

1. **http**: É um conjunto de classes criado para construir um servidor http é o modulo usado para acessar os recursos de rede do node.
2. **path**: O módulo path é nativo do node, com ele podemos resolver os problemas de URL, através do método resolve(), ele vai a partir do caminho absoluto da aplicação, concatenando com o parâmetro passado para o método.
3. **fs**: O módulo *File system*, modulo nativo do node para trabalhar com arquivos. O require carrega o modulo na constante e por meio da função readfile do módulo fs conseguimos fazer a leitura dos arquivos.
4. **cfenv**: responsável nesse projeto por analisar os serviços do Bluemix, nuvem da IBM, fornece funções para facilitar a recuperação dos dados.

O *framework* gerencia o tratamento das mensagens, recebe e responde o conteúdo do usuário por meio de rotas do express usando o a função *request e response*, desde que o usuário acesse a porta correta que está configurada no servidor.

Figura 15 – Conversação e rota do servidor

```
app.get('/', routes.chat);

// WATSON CONVERSATION =====

app.post('/api/watson', function (req, res) {
  processChatMessage(req, res);
});

function processChatMessage(req, res) {
  chatbot.sendMessage(req, function (err, data) {
    if (err) {
      console.log("Erro ao enviar mensagem: ", err);
      res.status(err.code || 500).json(err);
    }
    else {
      var context = data.context;
      res.status(200).json(data);
    }
  });
}

http.createServer(app).listen(app.get('port'), '0.0.0.0', function() {
  console.log('Express server listening on port ' + app.get('port'));
});
```

Fonte: Própria, 2020

A Figura 16 está ilustrando o *body-parser*, responsável por fazer o parse do corpo das requisições, especificando que a interação é criada por meio de um JSON.

Figura 16 – Bodyparser - corpo das requisições

```
var bodyParser = require('body-parser');
var methodOverride = require('method-override');
var errorHandler = require('errorhandler');

app.set('port', process.env.PORT || 3000);
app.set('views', __dirname + '/views');
app.set('view engine', 'ejs');
app.engine('html', require('ejs').renderFile);
app.use(bodyParser.urlencoded({
  extended: true
}));
app.use(bodyParser.json());
app.use(methodOverride());
app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')));
app.use('/style', express.static(path.join(__dirname, '/views/style')));
(property) Application.get: (name: string) => any (+3 overloads)
if ('development' == app.get('env')) {
  app.use(errorHandler());
}
```

Fonte: Própria, 2020

O *watson-developer-cloud* é a biblioteca responsável por acessar os serviços da IBM, utilizando Node.js. Através dela será desenvolvida a comunicação com a ferramenta da IBM. Após a instalação da biblioteca da IBM foi criado o relacionamento com a base de conhecimento, por meio das credenciais de acesso, retiradas do serviço construído na nuvem da IBM.

A Figura 17 ilustra a função implementada para realizar a requisição da conversação por meio de um JSON, organizando o contexto em geral por intenções e entidades.

Figura 17 – Requisições e respostas JSON

```
var chatbot = {
  sendMessage: function (req, callback) {
    buildContextObject(req, function (err, params) {
      if (err) {
        return callback(err);
      }
      if (params.message) {
        var conv = req.body.context.conversation_id;
        var context = req.body.context;
        var res = {
          intents: []
          , entities: []
          , input: req.body.text
          , output: {
              text: params.message
            }
          , context: context
        };
        callback(null, res);
      }
      else if (params) {
        //
        assistant.message(params, function (err, data) {
          if (err) {
            return callback(err);
          }
          else {
            var conv = data.context.conversation_id;
            console.log("Dialogo JSON: ", JSON.stringify(data));
            return callback(null, data);
          }
        });
      }
    });
  }
};
```

Fonte: Própria, 2020

A Figura 18 ilustra a função para responder o usuário com base na requisição enviada, declaramos a variável uri que contem as credenciais de comunicação da API, iniciamos o serviço buscando a resposta da requisição enviada por POST. O Watson identifica a intenção do usuário e retorna a resposta por meio do JSON.

Figura 18 – Respostas API - Watson

```
var params = {},
    watson = 'Watson',
    context;

function userMessage(message) {

    params.text = message;
    if (context) {
        params.context = context;
    }
    var xhr = new XMLHttpRequest();
    var uri = '/api/watson';
    xhr.open('POST', uri, true);
    xhr.setRequestHeader('Content-Type', 'application/json');
    xhr.onload = function () {

        // Verifica se há uma resposta ao texto que foi enviado

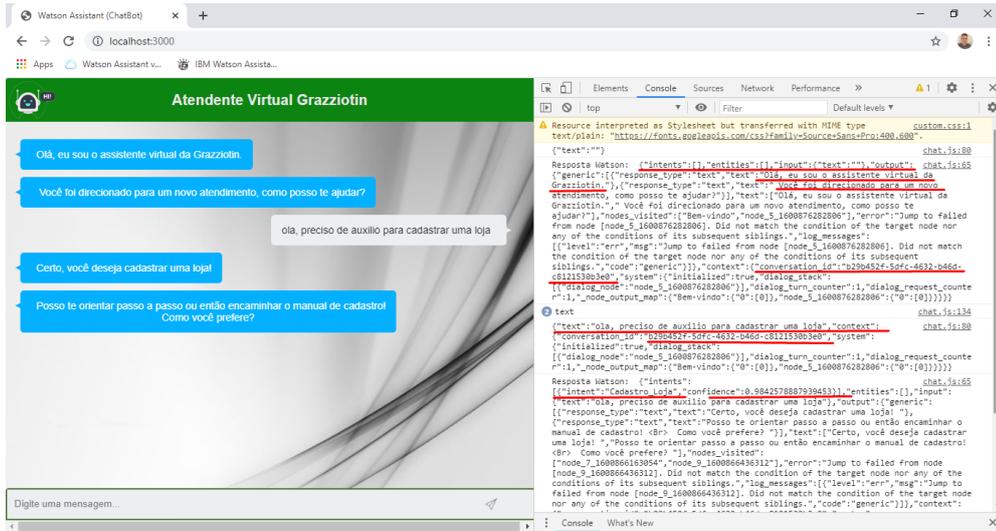
        if (xhr.status === 200 && xhr.responseText) {
            var response = JSON.parse(xhr.responseText);
            context = response.context;
            console.log("Resposta Watson: ", JSON.stringify(response));

            displayAssistantMessage(response, watson);
        }
        else {
            console.error('Servidor offline ', xhr.statusText);
            displayMessage("Erro de conexão .", watson);
        }
    };
    xhr.onerror = function () {
        console.error('Não foi possível enviar a mensagem!');
        displayMessage("Falha de conexão", watson);
    };
    console.log(JSON.stringify(params));
}
```

Fonte: Própria, 2020

A Figura 19 ilustra o funcionamento do sistema. Sua estruturação, o JSON de conversação do usuário com a API do Watson, o sistema também mostra o id de comunicação, onde é relacionado o texto, no momento em que o usuário responde, solicitando ajuda para o cadastro de loja, está sendo enviado o texto primeiramente buscando uma intenção na base de conhecimento. O sistema compreende com 98 por cento de relevância, que se trata da intenção “cadastro de loja”.

Figura 19 – Conversação identificação da intenção



Fonte: Própria, 2020

## 4 TESTES E VALIDAÇÕES

Para a realização dos testes e validações do sistema de recomendação, foi aplicado um questionário para 6 usuários que trabalham no atendimento do setor de TI, dividido em duas etapas. Primeiro foi solicitado algumas informações dos usuários, como: faixa etária, experiência com sistemas informatizados, como o chatbot pode auxiliar nas tarefas diárias, se já possui experiência com sistemas de chatbot e que tipo de informações o usuário espera receber. A segunda etapa é referente a usabilidade do sistema, onde foram realizados os seguintes questionamentos: você considerou o chatbot de fácil uso, considera o chatbot de fácil aprendizado, as informações recuperadas estão de acordo com a sua expectativa e por fim, sugestões para melhorias no aplicativo.

O usuário 1 está na faixa etária de 36 a 45 anos, possui nível avançado de experiência no uso de sistemas, acredita que o chatbot vai facilitar e agilizar todo o processo da empresa. Ainda argumentou que já está pré-programado com necessidades específicas de cada área, já fez o uso de outros chatbots e afirmou que a experiência foi útil e rápida e que se tratava de um atendimento comum. Finalizou dizendo que o chatbot pode auxiliar nas informações comuns do sistema e que para as informações mais complexas seria necessária a intervenção humana. Após o teste com a aplicação considerou o sistema de fácil uso, e conseguiu realizar a tarefa seguindo as orientações do chatbot. Também destacou a facilidade em aprender a utilizar o chatbot, pois todos os passos estão descritos. Em relação à expectativa das informações recuperadas, afirmou que estão de acordo, pelo fato do sistema possuir duas linhas de atendimento, orientando o usuário passo a passo ou encaminhando o manual de usabilidade. O usuário não apresentou sugestões de melhorias.

O usuário 2 está na faixa de 46 a 50 anos, possui experiência com o sistema de chamados da empresa, acredita que o chatbot deverá agilizar as demandas de usuários, sem ter que ligar ou deslocar-se até o setor de TI. Já fez uso de outros sistemas de chatbot que auxiliaram suas tarefas do dia a dia, concluiu que o sistema pode oferecer atendimentos rápidos aos usuários. Após o uso do sistema, considerou o chat de fácil uso, apresenta facilidade em aprender a utilizar o sistema e menciona que a expectativa das informações recuperadas também está de acordo. Encerrou sugerindo melhorias no tempo de resposta ao usuário.

O usuário 3 está na faixa etária de 36 a 45 anos, possui experiência avançada com sistemas informatizados. Em relação a pergunta 2, se o sistema pode auxiliar com as tarefas diárias, respondeu que pode auxiliar no direcionamento para manuais quando os assuntos são mais complexos, e também pode ajudar na revisão de processos feitos pelo usuário. Relatou que muitas vezes os usuários esquecem como se executa os processos,

não sabem onde está o manual e neste caso o chatbot pode ser uma ferramenta que traz soluções rápidas para os mesmos. Sobre a experiência com o uso de outras tecnologias de chatbot afirmou que fez pouco uso, que a experiência foi boa, mas a base de dados dos casos utilizados não tinha muitos conteúdos e que geralmente resolvem problemas simples, o que não era a solução que buscava para resolver o atendimento. O usuário esperava que o sistema fornecesse direcionamentos precisos, indicando como resolver o problema reportado e nos casos mais avançados, ajudar a resolver um problema seguindo um fluxo de procedimentos. Afirmou que o sistema deve resolver os atendimentos dos primeiros níveis que tratam de procedimentos básicos. Após o uso da aplicação iniciou respondendo que o sistema é simples de usar e muito intuitivo, ressaltou que é fácil de aprender a utilizar a ferramenta e que se assemelha a muitos chats utilizados atualmente. Em relação à expectativa das informações recuperadas, também está de acordo, complementou que é importante que o chatbot tenha uma base de conhecimento bem definida e com palavras chaves que facilitam atender a requisição do usuário. Finalizou o questionário sugerindo que o aplicativo poderia armazenar as principais dúvidas dos usuários, para facilitar a atualização da base de conhecimento e o seu desconhecimento se o sistema possuía essa funcionalidade.

O usuário 4 está na faixa etária de 36 a 45 anos, usa diariamente sistemas informatizados em diversos atendimentos, citou como exemplo o sistema da RGE, acredita que o sistema pode contribuir nas tarefas diárias, dando agilidade para atendimentos e execuções. Já fez uso de outros sistemas de chatbot e teve uma experiência positiva, ágil e com dados precisos. Ao encerrar a primeira parte do questionário espera receber informações precisas para melhor andamento do trabalho. Após o teste com a aplicação, em relação à facilidade de uso, considerou o sistema muito prático, que é fácil de aprender a utilizar o chatbot e que ele passa todas as orientações necessárias. Em relação às informações recuperadas, respondeu que estão de acordo com a expectativa e ressaltou, como sugestão de melhoria, que no momento em que o usuário iniciar o diálogo com o chat, fosse exibido todas as opções de atendimento.

O usuário 5 está na faixa de 26 a 35 anos, é desenvolvedor de sistemas, utiliza diariamente sistemas informatizados, possui experiência avançada com sistemas, acredita que o chatbot pode auxiliar no suporte e dúvidas de tarefas repetitivas que existem no dia a dia, ajudando a sanar dúvidas na localização de manuais e execução de tarefas simples como reiniciar um servidor ou verificar a disponibilidade do sistema. Já utilizou outros sistemas de chatbot de maneira positiva, descreveu que além de auxiliar nas dúvidas, o atendimento foi em tempo real, não foi preciso esperar o atendente buscar respostas demoradas para responder. Finalizou a primeira parte do questionário dizendo que espera receber informações de procedimentos operacionais, funcionamento de determinado sistema, emissão de segunda via de boleto, manuais entre outros. Após o uso da aplicação achou o sistema intuitivo e de fácil uso, em relação ao aprendizado, acredita que por se tratar de

uma linguagem clara e objetiva, se torna fácil de aprender, acrescentou que o atendimento é semelhante a um suporte humano, onde o usuário coloca suas dúvidas e o atendente responde. Sobre as informações recuperadas afirmou que estão de acordo com o que esperava. Sugeriu que o ideal seria continuar adicionando processos e informações para enriquecer a base de conhecimento do chatbot.

O usuário 6 está na faixa etária de 26 a 35 anos, possui mais de 10 anos de experiência com software, acredita que o sistema pode ajudar com as dúvidas de usuários. Em relação ao uso de outras ferramentas de chatbot, já utilizou o serviço da Sky, que atualmente utiliza um chatbot para atendimento. Acredita que na maioria das vezes a solução é mais rápida do que ligar para a Sky. Argumentou que por ser uma ferramenta de atendimento, pode responder as dúvidas dos usuários e diminuir o tempo de atendimento humano. Após o teste com a aplicação o usuário considerou o sistema fácil e prático de usar, referiu a facilidade de aprender a utilizar o sistema, que as informações recuperadas estão de acordo e sugeriu que a melhoria da aplicação vem com o uso e aumento da base de conhecimento.

Com base nos testes realizados, constatou-se que houve boa aceitação por parte dos usuários. Os mesmos identificaram uma interface intuitiva e amigável, aproximando-se de um diálogo humano, também foi destacado a facilidade do manuseio da aplicação como um todo. Desta forma, conclui-se que o chatbot contribui significativamente com as operações da organização.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização deste projeto percebeu-se o interesse de empresas e sociedade em fazer uso de tecnologias independentes para facilitar questões do cotidiano e melhorar a produtividade dos processos de trabalho. Ao aplicar a tecnologia de chatbot na empresa Grazziotin S/A, foi possível identificar uma grande aceitação por parte dos usuários, dado a agilidade em fornecer respostas rápidas e assertivas aos questionamentos feitos, bem como o ganho de produtividade, visto que a aplicação poderá reduzir o número de chamados ao setor de TI, permitindo que a equipe possa se dedicar outros projetos. Apesar da aplicabilidade e da aceitação do projeto, é necessário que a empresa continue a buscar melhorias nas tecnologias empregadas neste sistema, bem como a atualização da base de conhecimento, para que seja possível aumentar a abrangência do mesmo e os atendimentos possam ser cada vez mais assertivos e satisfatórios.

Conclui-se, desta forma, que a utilização de chatbots reduzem o tempo de espera nos atendimentos, fornecendo soluções rápidas pelo fato de atender mais de um usuário ao mesmo tempo, permitindo que a empresa reduza o tempo investido em atendimento aos seus colaboradores, podendo destinar outras demandas aos funcionários do setor de TI. Além dos benefícios no campo empresarial, o uso da aplicação também demonstra importante colaboração para a sociedade em geral, possibilitando a resolução de problemas sem necessidade de deslocamento e enfrentamento de filas, uma vez que a solução está ao alcance das mãos.

# REFERÊNCIAS

ANDRION, R. Pesquisa sobre chatbots: chatbots e computação cognitiva: cada vez mais populares e sofisticados. *Olhar Digital*, 2019. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/noticia/chatbots-e-computacao-cognitiva-cada-vez-mais-populares-e-sofisticados/91446>>. Acesso em: 7 nov. 2020. Citado na página 11.

BEZERRA, H. M. *Ferramentas e criação de chatbot – maciel o robô acadêmico*. [S.l.]: UFC, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 15.

BOT-SERVICE, M. A. Criar um bot com o sdk do bot framework para .net? *MICROSOFT Docs*, 2020. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/pt-br/azure/bot-service/dotnet/bot-builder-dotnet-sdk-quickstart?view=azure-bot-service-4.0&tabs=vs>>. Acesso em: 7 nov. 2020. Citado na página 12.

CHANDRASEKARAN, S.; DIMASCIO, C. Criar um sistema de resposta a perguntas em linguagem natural com o ibm watson em ibm cloud. *IBM Developer*, 2014. Disponível em: <<https://www.ibm.com/developerworks/br/cloud/library/cl-watson-films-bluemix-app/index.html>>. Acesso em: 7 nov. 2020. Citado na página 12.

GHIDINI ITAMAR; MATTOS, W. W. *Desenvolvimento e aplicação de um chatbot para auxiliar o atendimento ao cliente. Sistemas de Informação*. [S.l.]: UNISUL, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 15.

JÚNIOR, M. L. B. L. *Desenvolvimento de um chatbot usando redes de aprendizado profundo*. [S.l.]: UFRN, 2019. Citado na página 15.

LABADESSA, L. S.; OLIVEIRA, L. J. d. A importância da qualidade no atendimento ao cliente: um estudo bibliográfico. *Revista FIAR*, v. 1, n. 1, 2012. Citado na página 10.

MAX, R. Pesquisa sobre python: Melhorando sua vida profissional através da linguagem de programação python. *medium*, 2018. Disponível em: <<https://www.rmax.com.br/melhorando-sua-vida-profissional-atraves-da-linguagem-de-programacao-python>>. Acesso em: 27 nov. 2020. Citado na página 14.

OLIVEIRA, G. D.; VENSON, R.; MARCELINO, R. Redes neurais aplicadas no desenvolvimento de chatbots: Uma análise bibliométrica. *ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia*, v. 17, n. 2, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 15.

PEREIRA, C. R. *Aplicações web real-time com Node.js*. [S.l.]: Editora Casa do Código, 2014. Citado na página 14.

RAJ, S. *Construindo Chatbots com Python: Usando Natural Language Processing e Machine Learning*. 1st. ed. [S.l.]: Novatec, 2019. ISBN 9788575228104. Citado na página 11.

RUFINO, I. A inteligência artificial está entre nós. conheça os chatbots. *Diário do Comércio*, 2016. Disponível em: <<https://dcomercio.com.br/publicacao/a-inteligencia-artificial-esta-entre-nos-conheca-os-chatbots>>. Acesso em: 10 nov. 2020. Citado na página 8.

SAMBO, I. Pesquisa sobre flutter: Flutter — conhecendo o flutter. *medium*, 2018. Disponível em: <<https://medium.com/android-dev-moz/flutter-conhecendo-o-flutter-70d31772afa5>>. Acesso em: 27 nov. 2020. Citado na página 14.

SCRIPT, D. J. Criar um bot com o sdk do bot framework para .net? *MDN Web Docs*, 2020. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Aprender/JavaScript>>. Acesso em: 7 nov. 2020. Citado na página 14.

SILVA, A. Ibm watson como ambiente para desenvolvimento e execução de um chatbot – um estudo de caso aplicado ao processo de atendimento ao usuário. In: . [S.l.: s.n.], 2018. Citado na página 15.

WATSON, A. Tela de criação de assistentes. *IBM Docs*, 2020. Disponível em: <<https://assistant-us-south.watsonplatform.net/us-south/crn:v1:bluemix:public:conversation:ussouth:a~2Ff3677ec8481049b8ab778a95c38e720b:ebb5d4f3-173a-41c9-bc13-7bf7745aed6c::/home>>. Acesso em: 7 nov. 2020. Citado na página 25.