



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

FELIPE ANDRADE DE OLIVEIRA

**ESTUDO SOBRE CHATBOTS:
DESENVOLVENDO UMA SOLUÇÃO PARA CONTROLE DE FILAS**

**Assis/SP
2018**



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

FELIPE ANDRADE DE OLIVEIRA

**ESTUDO SOBRE CHATBOTS:
DESENVOLVENDO UMA SOLUÇÃO PARA CONTROLE DE FILAS**

**Assis/SP
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

O48e OLIVEIRA, Felipe Andrade de

Estudo sobre chatbots: desenvolvendo uma solução para controle de filas / Felipe Andrade de Oliveira. – Assis, 2018.

47p.

Trabalho de conclusão do curso (Análise e Desenvolvimento de Sistemas). – Fundação Educacional do Município de Assis-FEMA

Orientador: Dr. Almir Rogério Camolesi

1.Inteligência artificial 2.Processamento-linguagens

CDD 006.35

**ESTUDO SOBRE CHATBOTS:
DESENVOLVENDO UMA SOLUÇÃO PARA CONTROLE DE FILAS**

FELIPE ANDRADE DE OLIVEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, avaliado pela seguinte comissão examinadora:

ORIENTADOR: _____
DR. ALMIR ROGÉRIO CAMOLÉSI

EXAMINADOR: _____
ESP. DOMINGOS DE CARVALHO VILLELA JÚNIOR

**Assis/SP
2018**

Dedico este trabalho à minha família, que sempre esteve presente, me apoiando e incentivando nas horas difíceis e de cansaço.
Aos amigos que fiz neste período e que levarei em meu coração por toda a vida.
A vocês, meu singelo agradecimento.

RESUMO

Com a finalidade de aprender mais sobre novas plataformas e ferramentas de desenvolvimento de tecnologias de processamento de linguagem natural, inteligência artificial e aprendizado de máquina, este trabalho abordou uma proposta de desenvolver um agente para o gerenciamento de filas em agências de saúde, empresas privadas e instituições, fornecendo uma solução que acarretará em redução na lotação dos espaços e redução do tempo de espera pelos usuários, visando um melhor relacionamento entre empresas e seus clientes.

Palavras-Chave: Inteligência artificial; Processamento de linguagem natural; Chatbots.

ABSTRACT

In order to learn more about new platforms and tools for the development of technologies for natural language processing, artificial intelligence and machine learning, this paper approached a proposal to develop an agent for the management of queues in health agencies, private companies and institutions, providing a solution that will reduce the number of spaces and reduce the waiting time for users, aiming at a better relationship between companies and their customers.

Keywords: Artificial intelligence; Natural language processing; Chatbots.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Teste de Turing.....	15
Figura 2: Chatbot ELIZA.....	17
Figura 3: Atendente Virtual do Poupatempo.....	22
Figura 4: Atendente Virtual do Poupatempo.....	23
Figure 5: Exemplo de fila cheia.....	29
Figure 6: Exemplo de fila vazia.....	30
Figura 7: Diagrama de Caso de Uso.....	31
Figura 8: Diagrama de Atividades.....	32
Figura 9: Fluxograma do ChatBot.....	34
Figura 10: Painel de Intents.....	35
Figura 11: Função – Validar CPF.....	36
Figura 12: Diálogo – CPF inválido.....	37
Figura 13: Diálogo – Novo usuário.....	38
Figura 14: Função – pegar_usuario.....	39
Figura 15: Diálogo – Menu Principal.....	40
Figura 16: Diálogo – Consultar Ticket.....	41
Figura 17: Função – verificar_fila.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cronograma.....	43
---------------------------	----

SUMÁRIO

SUMÁRIO	10
1. INTRODUÇÃO	10
1.1. OBJETIVO	11
1.2. PÚBLICO-ALVO	12
1.3. JUSTIFICATIVA	12
1.4. MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO.....	13
1.4.1. ANÁLISE	13
1.4.2. DESENVOLVIMENTO	13
1.4.3. BANCO DE DADOS	13
1.5. PERSPECTIVA DE CONTRIBUIÇÃO	14
1.6. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	15
2.2. CHATBOT'S	17
2.2.1. APLICAÇÕES DO CHATBOT	19
2.2.2. EXEMPLOS	20
2.3. DIALOGFLOW.....	24
2.3.1. CONCEITOS.....	24
2.4. FIREBASE	26
2.4.1. FUNCIONALIDADES.....	26
2.4.2. BANCO DE DADOS	28
3. ESTUDO DE CASO	29
3.1. PROPOSTA	29
3.1.1. OBJETIVO DO CHATBOT	31
3.1.2. LISTA DE EVENTOS.....	31
3.2. DIAGRAMAS UML	32

3.2.1.	DIAGRAMA DE CASO DE USO	32
3.2.2.	DIAGRAMA DE ATIVIDADES	33
4.	DESENVOLVIMENTO	34
4.1.	FLUXOGRAMA	34
4.2.	CHATBOT.....	35
5.	CRONOGRAMA	43
6.	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	44
	REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

ChatBots estão ficando cada vez mais populares entre empresas e clientes, pois proporcionam troca de informações instantâneas de um para outro, sem a necessidade de um atendente humano para tal¹. Também são uma alternativa ao uso de aplicativos, já que uma tarefa de venda de um produto, pode facilmente ser feita via chat do Facebook por exemplo. Inutilizando assim, um aplicativo de vendas daquela empresa.

ChatBot é um serviço baseado em regras e/ou inteligência artificial, onde há interação entre cliente e empresa por meio de um aplicativo de mensagens (Messenger, Telegram)².

Existem os ChatBots **baseados em regras**, que funcionam através de comandos específicos e ações pré-definidas, sendo assim, caso o cliente pergunte algo fora do que foi programado, o Bot não irá saber como agir.

E existem também os ChatBots **baseados em inteligência artificial**, que tem a capacidade de aprender e entender linguagem natural. Aprendem com o tempo e com os dados que são passados a ele. Quanto mais tempo e quanto mais clientes o usarem, mais “inteligente” ele será.

ChatBots tem muito a oferecer às empresas, trazendo redução de custos para manter um canal de atendimento; Aumento na carga horária de atendimento, podendo ficar 24 horas online; Otimizando processos de atendimento, realizando ações e respostas específicas para cada perfil de cliente; Reduzindo tempo de espera, fazendo com que apenas casos realmente complexos sejam direcionados para contato humano, potencializando o trabalho da equipe; Realizando tarefas e funcionalidades que antes apenas eram disponíveis em aplicativos³.

Aplicativos nativos são sim muito úteis, porém podem ter parte de sua demanda ameaçada por consequência dos novos aplicativos que não necessitam de instalação e nem ocupam memória nos dispositivos. Os ChatBots, tem potencial para ser uma concorrência para os aplicativos convencionais, porém, mais do que isso, acredito que

¹ <https://chatbotsbrasil.take.net/ascensao-dos-chatbots/>

² <https://medium.com/botsbrasil/o-que-%C3%A9-um-chatbot-7fa2897eac5d>

³ <http://chatbotsbrasil.take.net/atendimento-por-chatbot/>

podem ser complementares aos apps, melhorando assim, o relacionamento e alcance da empresa com o seu cliente, possibilitando uma experiência de usuário muito mais completa e personalizada.

1.1. OBJETIVO

Como dito antes, Chatbots tem muito a oferecer às empresas, reduzindo os custos, otimizando processos e o atendimento ao público. Principalmente quando se fala em tempo, um dos recursos mais valiosos para as empresas.

É muito comum a utilização das filas em postos de saúde, bancos, cartórios, etc. Independentemente de seu objetivo final, como consultas, pagamentos, aberturas de contas, empréstimos, matrículas, o cliente precisará aguardar em uma fila para ser atendido. Estando nesta fila, este cliente está deixando de fazer coisas mais importantes em sua vida, mesmo que por alguns minutos, como por exemplo a compra de alguns remédios na farmácia da esquina, levar ou buscar os filhos na escola, ou simplesmente, descansar.

O objetivo deste trabalho, foi desenvolver um agente para auxiliar usuários de postos de saúde, gerenciando sua posição em uma fila, e, informando-a para seu usuário, trazendo assim mais liberdade e flexibilidade, livrando-o da obrigatoriedade de estar fisicamente esperando por sua vez de atendimento.

1.2. PÚBLICO-ALVO

Esta plataforma tem como público-alvo todas as pessoas que necessitam estar em uma fila para suas atividades cotidianas, trazendo mais flexibilidade para tal.

E as empresas que desejam oferecer uma proposta de comodidade, reduzindo o tempo de espera e o estresse de seus clientes e colaboradores.

1.3. JUSTIFICATIVA

Conforme a reportagem publicada pelo site do jornal R7⁴, a espera em postos públicos de saúde, no período de vacinação chegou à nove horas. Devido à grande procura pela vacina.

De acordo com a reportagem publicada pelo site da Revista Exame⁵, segundo ao acordo firmado entre as empresas e a Febraban (Federação Brasileira de Bancos), o tempo máximo de espera - desde o momento em que o consumidor entra na fila até ele ser atendido - não deve ultrapassar 20 minutos em dias normais e 30 minutos para dias de pico (1º a 10 de cada mês). Porém não é isto que acontece, durante fiscalizações, o Procon-Sp encontrou quem tivesse de aguardar até 1 hora e 23 minutos para ser atendido. Isso ocorre devido à falta de infraestrutura e investimento das empresas para o atendimento do consumidor.

⁴<https://noticias.r7.com/saude/em-sp-espera-por-vacinacao-em-posto-publico-chega-a-nove-horas-17012018>

⁵ <https://exame.abril.com.br/negocios/procon-notifica-bancos-em-sp-por-demora-no-atendimento/>

1.4. MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO

1.4.1. ANÁLISE

A linguagem de análise utilizada neste projeto foi a UML (Unified Modeling Language). Segundo (GUEDES 2011) é uma linguagem visual padrão adotado internacionalmente para modelagem de softwares.

1.4.2. DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento, foi utilizada a ferramenta VISUAL STUDIO CODE, juntamente com a linguagem JavaScript. JavaScript⁶, segundo FLANAGAN, é uma linguagem de alto nível, dinâmica, interpretada e não tipada, conveniente para estilos de programação orientados a objetos e funcionais. Será utilizada também a plataforma DialogFlow, para desenvolvimento do Agente(ChatBot).

1.4.3. BANCO DE DADOS

O banco de dados utilizado foi o banco da plataforma FireBase⁷, o Realtime Database. Um Banco de dados, hospedado na nuvem, onde os dados modificados são atualizados e sincronizados instantaneamente com todos os clientes conectados, em tempo real. É um banco que armazena seus dados no formato JSON, e fornece suporte off-line, caso o

⁶ <https://www.ecma-international.org/ecma-262/9.0/index.html>

⁷ <https://firebase.google.com/docs/database/?hl=pt-br>

cliente estiver off-line e fizer uma alteração nos dados por exemplo, o banco garante que aqueles dados serão alterados, quando o cliente for conectado, e assim que forem alterados, todos os outros dispositivos conectados, recebem esta atualização também. Podem também ser estabelecidas regras de acesso e armazenamento, para que haja um melhor controle de seus dados.

1.5. PERSPECTIVA DE CONTRIBUIÇÃO

Contribuir para os próximos estudos sobre ChatBots e suas funcionalidades, que estão gerando economia de recursos, otimização de processos e melhorando o relacionamento entre Cliente e Empresa. Contribuir também para estudos futuros em Machine Learning, que vem se consolidando cada vez mais nos softwares para melhorar a interação com seus usuários.

1.6. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho foi dividido em três partes, onde na primeira, serão apresentados os conceitos mais superficiais, passando um breve resumo do que será desenvolvido.

A segunda parte terá como objetivo passar um conhecimento mais aprofundado sobre o tema e as plataformas que serão utilizadas.

E, por último, a terceira parte abordará o Estudo de Caso, que será o desenvolvimento da aplicação.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As próximas seções irão retratar conceitos mais complexos sobre Inteligência Artificial, Chatbots e as plataformas que serão usadas no desenvolvimento do trabalho. A fim de tentar passar um conhecimento prévio sobre os temas acima listados.

2.1. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A Inteligência Artificial, do termo inglês (Artificial Intelligence – A.I.), pode ser definida como um ramo da Ciência da Computação, que se ocupa da automação do comportamento inteligente.

Segundo TEIXEIRA e QUICINI GONZALES⁸, ela segue por duas vertentes principais que são o Projeto de Simulação Cognitiva e o Projeto de Inteligência Artificial.

O Projeto de Simulação Cognitiva que tem como principal objetivo explicar os processos mentais humanos responsáveis pelo comportamento inteligente, que utiliza técnicas computacionais, permitindo a construção de programas para a simulação destes processos comportamentais, como por exemplo, a atividade de resolução de problemas.

Já o Projeto de Inteligência Artificial não se preocupa em realizar com a máquina os mesmos processos empregados na execução de tarefas usados pelos seres humanos, preocupando-se apenas em imitar aquilo que a mente pode realmente fazer.

O conceito de Inteligência artificial já é idealizado pelo humano desde a Grécia antiga (300 a.C.), onde os antigos filósofos imaginavam em como livrar os escravos dos seus afazeres braçais. Desde então, este conceito vem evoluindo gradativamente, chegando até a década de 1950 quando Alan Turing, matemático inglês considerado o pai da computação, publicou seu artigo chamado "Computing Machinery and Intelligence" ⁹, propondo um teste, chamado "Imitation Game", também conhecido como "Teste de Turing".

⁸ <http://www.scielo.br/pdf/trans/v6/v6a06.pdf>

⁹ <http://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf>

Este teste consiste em determinar se uma máquina é capaz de imitar o ser humano, exibindo um comportamento indistinguível do mesmo.

Para este teste, Turing propôs que um interrogador descubra dentre 2 indivíduos (A=máquina e B=humano), qual é a máquina e qual é o humano, podendo fazer perguntas para que possa chegar a tal conclusão. Se o interrogador não conseguir diferenciar os dois indivíduos, isto quer dizer que a máquina conseguiu imitar o ser humano, e passou no teste.

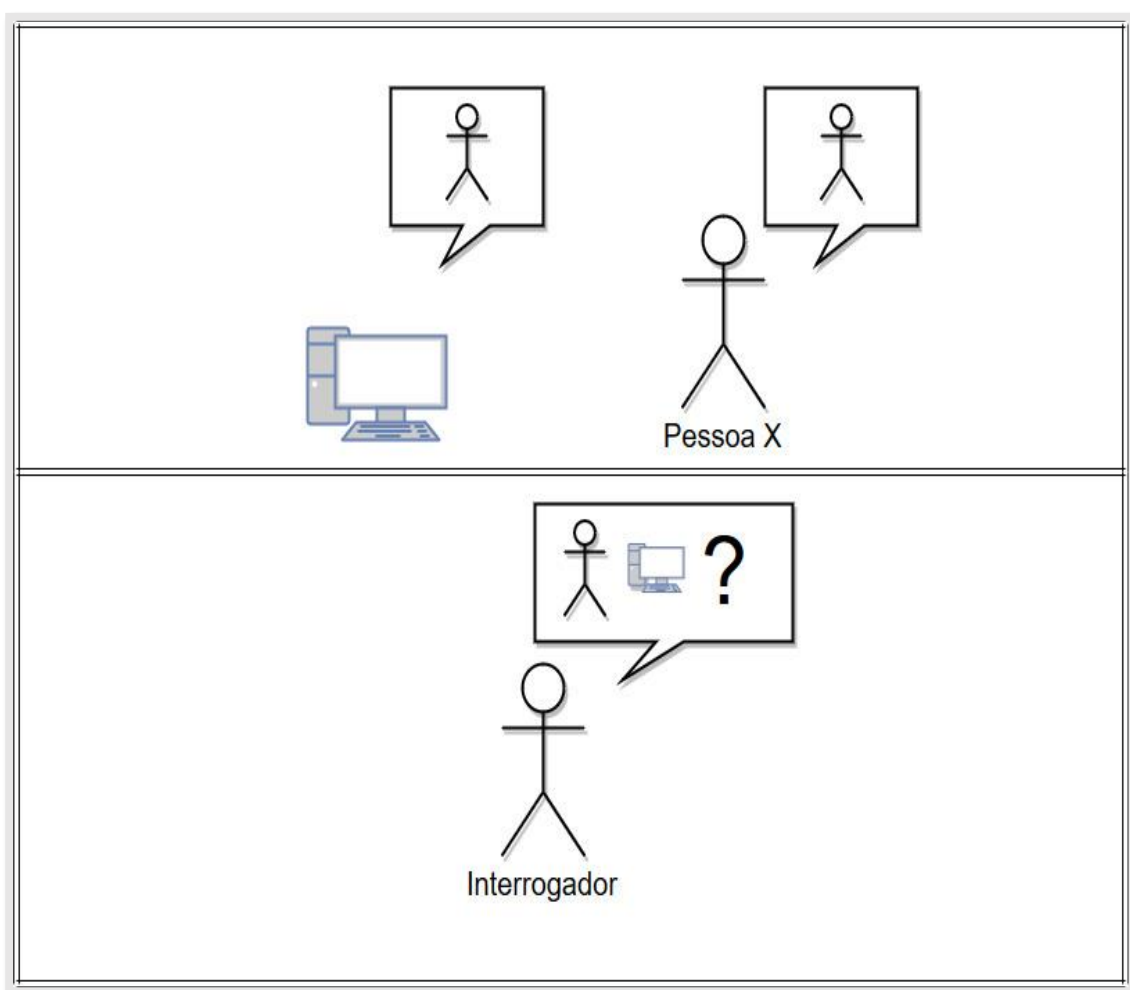


Figura 1: Teste de Turing

A elaboração do teste teve grande importância para a área da inteligência artificial, dando o entendimento do que realmente pode ser considerada uma I.A.

Porém, o termo ainda não existente na época, só veio a ser criado em 1956, quando John McCarthy, considerado um dos pais da Inteligência artificial, em uma conferência na universidade de Dartmouth, na cidade de Hanover, Nova Hampshire, Estados Unidos, juntamente com outros integrantes como Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude E. Shannon, onde passaram 2 meses estudando sobre o tópico oficialmente lançado como termo e campo de estudos denominado “Inteligência Artificial”¹⁰.

No campo de I.A, é possível classificar dois tipos de inteligência:

Inteligência Artificial Fraca – Softwares inteligentes, porém, que não tem uma autoconsciência e não pensam por si próprios, ou seja, não são capazes de realizar ações vindas de sua própria vontade ou desejo.

Inteligência Artificial Forte – Softwares inteligentes que tem consciência própria, ou seja, que conseguem pensar e realizar ações que consigam resolver problemas complexos. Um tema bastante controverso, que envolve ética e moral, pois se trata de uma entidade cognitiva indiferente do ser humano.

2.2. CHATBOT'S

ChatBot's são uma verdadeira revolução, tratando-se de relacionamentos entre empresas e seus respectivos clientes, dando um salto em qualidade de atendimento, agilidade e flexibilidade.

Reduzindo custos e aumentando as horas online, um agente (chatbot), pode melhorar muito o rendimento de uma empresa, como por exemplo, um agente responsável por vender voos de uma empresa, que ficará 24 horas online, poderá atender a demanda de vários funcionários e passar relatórios de vendas automáticas, e até mesmo informações já processadas com base nos dados em que ele vai adquirindo através do tempo.

¹⁰ <http://www-formal.stanford.edu/jmc/slides/dartmouth/dartmouth/node1.html>

Um chatbot na verdade, é um software que funciona em uma aplicação de mensagens, que consegue receber e interpretar comandos e enviar respostas baseadas em seus parâmetros recebidos, seus dados já obtidos e suas regras de negócios pré-definidos. Apesar de ser um assunto relativamente recente, devido à sua alta demanda pelas empresas em obter uma solução ágil e dinâmica em seus atendimentos, os ChatBot's já estão na estrada por muito tempo, desde a década de 60, quando ELIZA, o primeiro programa para processamento de linguagem natural (ChatBot) foi criado, no Instituto de Tecnologia de Massachusetts – MIT. Ela foi criada com o objetivo de simular um psicólogo, oferecendo algumas sessões de diálogos a seus “pacientes”.

```

Welcome to

      EEEEE LL      IIII ZZZZZZ  AAAAA
      EE     LL     II     ZZ   AA  AA
      EEEEE LL     II     ZZ   AAAAAA
      EE     LL     II     ZZ   AA  AA
      EEEEE LLLLLL IIII ZZZZZZ  AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:   █

```

Figura 2 ChatBot ELIZA

Fazendo um breve tour pelo software, é possível perceber que ELIZA¹¹ se comporta como um psicólogo capaz de te entender, utilizando palavras-chave enviadas pelo “paciente” para tentar gerar respostas coerentes com o assunto.

¹¹ <http://www.masswerk.at/elizabot/>

Naquela época os bots eram para finalidades acadêmicas e, a partir dali, os chatbots vieram evoluindo cada vez mais, juntamente com a Inteligência Artificial, e hoje, com a finalidade de atender empresas, são cada vez mais requisitados pelas mesmas, que não querem ficar para trás.

2.2.1. APLICAÇÕES DO CHATBOT

Geração de Leads

Função de reter o usuário de um site, através do diálogo, gerando leads para as equipes comerciais, melhorando as estratégias de vendas e disparando e-mails e SMS.

E-commerce

Estabelecer contato com usuários, concretizar vendas e esclarecer dúvidas, na própria plataforma de E-commerce.

Marketing e Vendas

Campanhas de Marketing, apresentando um diálogo que leve ao envolvimento do usuário com o produto, abrindo assim, mais um caminho para cativar o cliente.

Pesquisas

Realizar pesquisas de opinião e satisfação, sem agredir a experiência do usuário, com grandes formulários e textos cansativos.

Atendimento ao Cliente

Reduzindo tempo de espera, esclarecendo dúvidas, agendando horários ou realizando reservas, esta é uma das aplicações mais comuns dos ChatBots.

Qualificação de Bases de Dados e CRM

Acesso a informações disponíveis em bases de dados, permitindo a qualificação dos dados e informações dos indivíduos através do diálogo.

Ensino e Aprendizado

Dialogando sobre matérias dos cursos, oferecendo material de pesquisa online, usando o conteúdo das aulas, vídeo-aulas, entre outros.

Entretenimento

Bots capazes de realizar atividades nas quais, podem surpreender os usuários, apresentando-se como personagens virtuais, causando curiosidade entre os usuários, oferecendo mini games, etc.

2.2.2. EXEMPLOS

Existem os mais variados tipos de Chatbots e suas aplicações (como listados acima), tendo sua participação indispensável no Marketing, Vendas e Atendimento ao consumidor. A seguir, estarei listando alguns exemplos de Bots, que vem sendo usados por empresas, para melhorar seu rendimento, seja na parte de vendas, atendimento, etc.

- **Bots Internos**

Estes tipos de Chatbots agem internamente nas empresas, auxiliando atendentes na hora de um atendimento ou venda por telefone. Eles ficam em constante diálogo com o atendente, oferecendo sugestões de produtos ou protocolos a serem apresentados para o cliente, liberando assim, o atendente de consultar os arquivos de texto para dar as respostas. Estes agentes, gravam estas conversas, para que posteriormente, possam ser

analisadas e utilizadas, com o auxílio do Machine Learning, para realizar o treinamento dos próprios bots.

Bots internos também podem ser usados no treinamento de novos atendentes, podendo enviar sugestões de abordagem, tirando suas dúvidas, entre outras funcionalidades, já que este bot uma vez já esteve em contato ou foi treinado por atendentes veteranos e, portanto, já sabe o processo de funcionamento daquela determinada empresa.

- **Bots para Atendimentos**

Estes são os bots mais populares hoje em dia, normalmente, servem para tirar dúvidas ou oferecer serviços, como agendamentos ou até mesmo realizar vendas. O Atendente Virtual do Poupatempo, denominado Poupinha, realiza o agendamento de serviços de RG, CNH, veículos, antecedentes criminais, carteira de trabalho, cadastro de emprego e seguro desemprego.

Segundo dados do portal do Governo do Estado de São Paulo¹², nos primeiros 33 dias de teste, Poupinha atendeu uma média de 5,3 mil usuários por dia e trocou com eles mais de 2,4 milhões de mensagens. Neste tempo realizou mais de 50 mil agendamentos e, obteve um feedback positivo, com mais de 30 mil mensagens de agradecimento. Esta ferramenta está disponível no portal do Poupatempo SP¹³, ou pela página de Facebook do Atendente Virtual do Poupatempo¹⁴.

Este agente, quando iniciado o diálogo, te oferece opções para facilitar e objetivar o atendimento, deixando-o mais flexível. Porém, nada impede de perguntar, por exemplo, “Como está o tempo lá fora?”. Como o bot, não foi programado para dar informações sobre o tempo, ele vai dar uma resposta coerente:

¹²<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/poupatempo-tem-robo-virtual-que-facilita-atendimento-e-agenda-horarios/>

¹³ <https://www.poupatempo.sp.gov.br/>

¹⁴ <https://www.facebook.com/PoupinhaSP/>

Caso quiser saber como o agente se sente, você pode perguntar também:

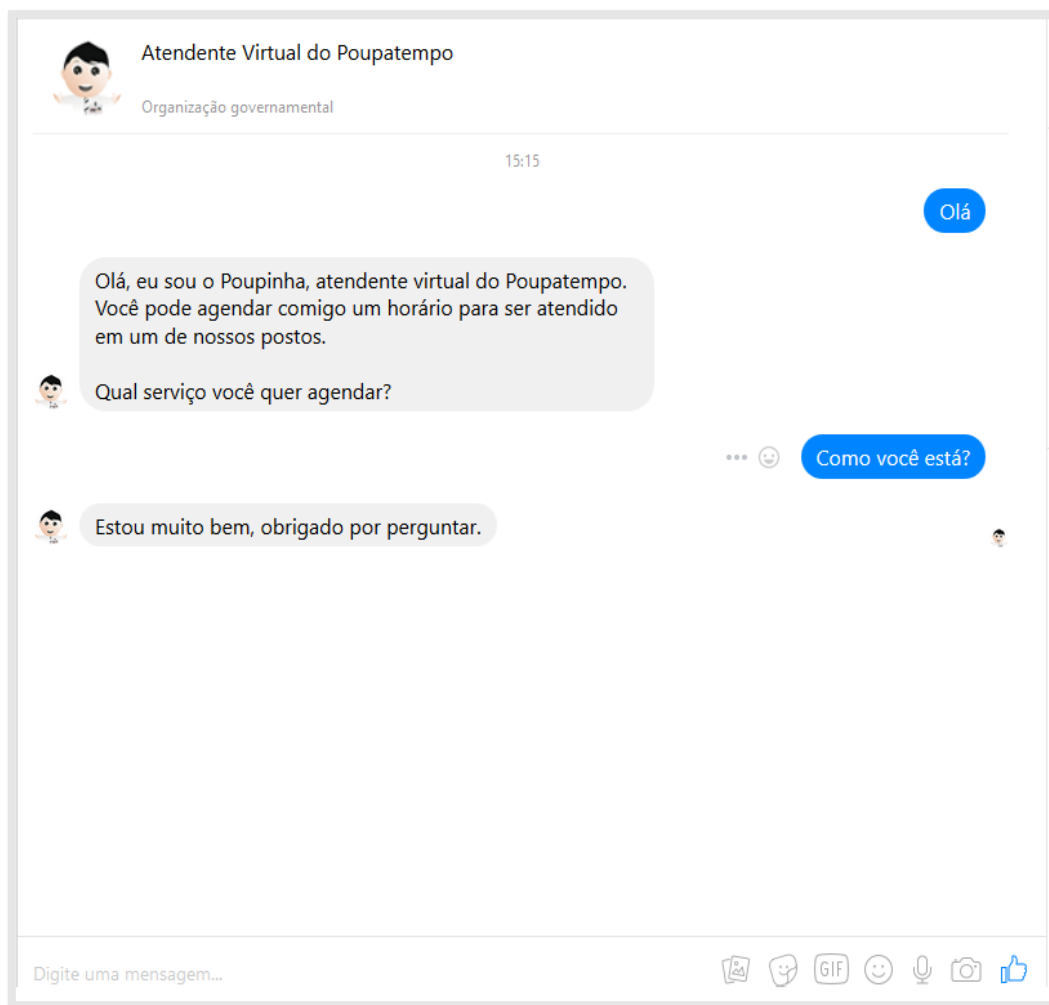


Figura 3 Atendente Virtual do Poupatempo

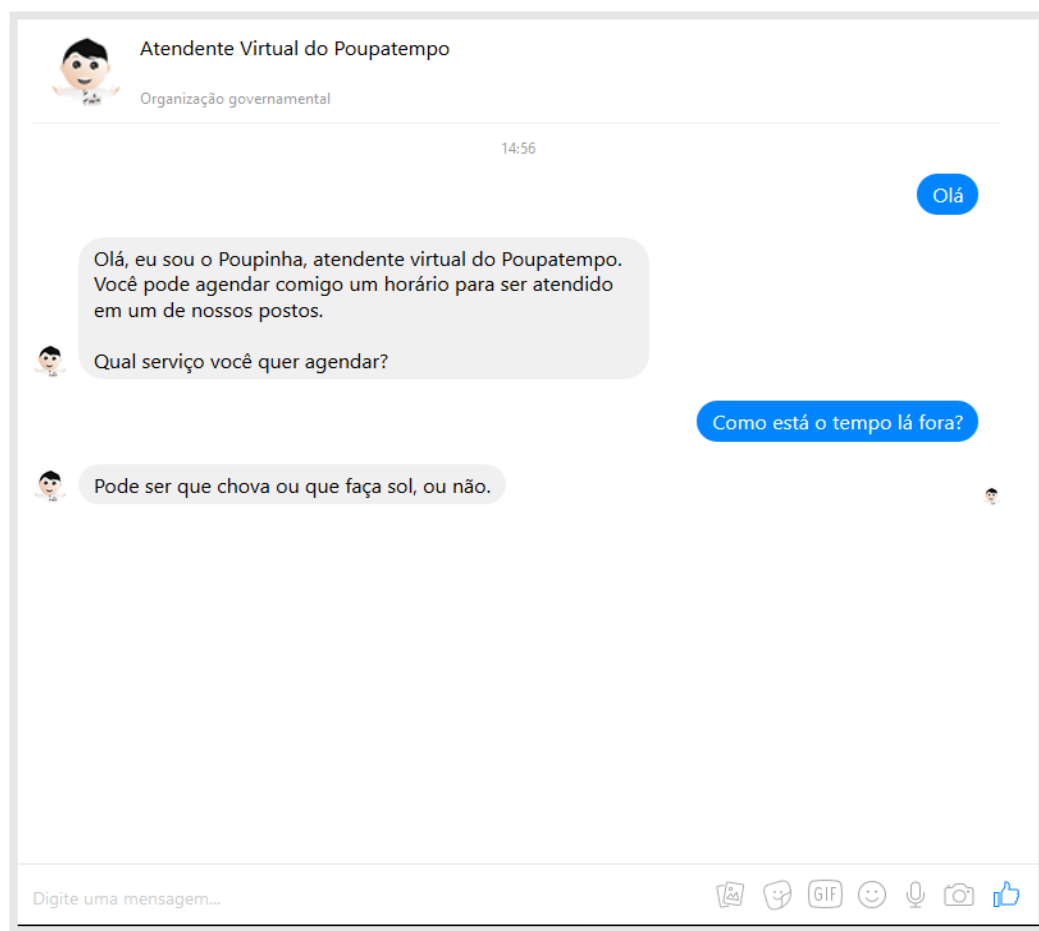


Figura 4 Atendente Virtual do Poupatempo

Com a Inteligência artificial aplicada, o bot consegue reconhecer a intenção do usuário ao enviar uma mensagem (se ele for treinado), podendo assim, dar uma resposta coerente para que possa parecer cada vez mais humano.

2.3. DIALOGFLOW

Dialogflow¹⁵ é uma plataforma de desenvolvimento de interfaces de linguagem natural para serviços, aplicativos e dispositivos. Ela permite a construção de agentes, fornecendo ferramentas para reconhecimento de fala, reconhecimento de intenções e gerenciamento de contexto.

Quando foi lançada a plataforma, ainda com o nome Api.ai, tinha apenas o objetivo de fornecer uma API de processamento de linguagem natural. Com o passar do tempo, a empresa mudou seu nome para Dialogflow¹⁶, pois não estava mais oferecendo apenas uma API, mas uma plataforma completa de processamento de linguagem natural, fornecendo análises estatísticas, agentes pré-modulados, compatibilidade com mais de 15 línguas e sincronização com diversas plataformas e serviços.

Hoje, é uma das plataformas mais utilizadas para a construção de chatbots, pois auxilia demais o desenvolvedor com suas ferramentas disponíveis, como por exemplo, o Analytics¹⁷, que informa sobre o desempenho do agente, para que sejam feitas melhorias tanto no funcionamento do agente, quanto na experiência do usuário.

2.3.1. CONCEITOS

Para se construir um chatbot, é necessário ter conhecimento de alguns dos conceitos básicos desta ferramenta, que estarão listados abaixo:

- **AGENTES**

¹⁵ <https://dialogflow.com/>

¹⁶ <https://blog.dialogflow.com/post/apiai-new-name-dialogflow-new-features/>

¹⁷ <https://dialogflow.com/docs/analytics>

Um agente pode ser definido como um chatbot propriamente dito, ou seja, o agente é o responsável de receber a mensagem de linguagem natural do usuário, e transformá-la em dados relevantes para a aplicação. Quando o agente perceber que uma mensagem, corresponde a uma intenção pré-definida em seu sistema, ele irá realizar a transformação dos dados.

- **INTENTS (INTENÇÕES)**

Uma intent, ou intenção, é a finalidade em que o usuário deseja chegar ao ter enviado uma mensagem, por exemplo, se o usuário enviar “Bom dia” ao Agente, este deve saber que a Intenção do usuário ao ter enviado aquela mensagem, foi de “saudação”, ou, “início de diálogo”.

As intents, são definidas pelo desenvolvedor e é um dos conceitos mais importantes na construção de um bot, pois são elas que determinam o entendimento do Agente sobre tais assuntos.

- **ENTITIES (ENTIDADES)**

Entidades são muito parecidas com variáveis, pois carregam dados importantes para o desenvolvimento do diálogo e devem ser tratadas separadamente. Existem as entidades de sistema (definidas pelo sistema), as de desenvolvedor (definidas pelo desenvolvedor) e as de usuário (são definidas para um usuário específico). Uma entidade já pode vir pré-definida e com seus dados pré-cadastrados. Um chatbot, realiza pedidos para uma pizzaria, algumas das entidades pré-definidas seriam as entidades “produto”, “sabor” e “quantidade”, que inclusive, poderiam já vir com seus dados já cadastrados, como por exemplo, se um cliente solicitar uma “pizza de calabresa”, as palavras “pizza” e

“calabresa” já estariam cadastradas, e o agente iria saber que o cliente está solicitando o **produto** “pizza” de **sabor** “calabresa”.

- **CONTEXT (CONTEXTO)**

O contexto serve para dar sentido para o agente entre frases, assimilando entidades e intenções de uma frase para a outra. Por exemplo, um bot controla remotamente luzes e eletrodomésticos, o usuário pede para que sejam ligadas as luzes da sala. O bot atende ao pedido, e liga as luzes da sala. Em seguida, o usuário envia outra mensagem apenas contendo a palavra “Desligue”. Utilizando o contexto, o agente vai conseguir assimilar o verbo desligar à intenção de desligar as luzes da sala, pois o contexto conseguiu guardar as intenções e entidades usadas na última frase.

2.4. FIREBASE

O Google Firebase é uma plataforma BaaS (Back-end as a Service¹⁸) para desenvolvimento mobile e web. É uma solução completa de back-end que oferece diversas ferramentas para auxílio no desenvolvimento. Desde um banco de dados NoSql em tempo real, até o suporte de autenticação de usuários, o Firebase integra todos os serviços necessários para se construir aplicativos em nuvem.

2.4.1. FUNCIONALIDADES

¹⁸ Plataformas que auxiliam desenvolvedores a acelerar a criação de aplicações web e mobile, disponibilizando ferramentas específicas para tal.

Algumas das principais ferramentas oferecidas pelo Firebase são:

- **Storage**

Armazena mídias do usuário, como por exemplo, áudio, imagens e vídeos;

- **Notifications**

Auxilia no gerenciamento de notificações que foram ou que serão enviadas ao usuário;

- **Authentication**

Suporte na autenticação de usuários via e-mail, Facebook, Google Sign-in, Twitter e GitHub;

- **Analytics**

Monitora o comportamento dos usuários da aplicação, desempenho de campanha, fluxo de usuários, etc;

- **Hosting**

Serviço que oferece a hospedagem de conteúdo web.

2.4.2. BANCO DE DADOS

O banco de dados da plataforma é um banco NoSql que trabalha na nuvem e que armazena dados em Javascript Object Notation (JSON). Ele também opera em tempo real, ou seja, conforme os dados vão sendo alterados, todas as outras aplicações serão atualizadas instantaneamente, e se caso não esteja conectada à internet, a plataforma permite o armazenamento de dados em cache local, possibilitando o uso da aplicação em estado offline.

3. ESTUDO DE CASO

O Estudo de Caso será desenvolver um agente capaz de receber mensagens em linguagem natural, interpretando-as e processando-as para estabelecer um intermédio de dados e informações entre o serviço web (Webhook) e o usuário final.

3.1. PROPOSTA

A princípio, desenvolver um Agente para que realize o atendimento de clientes que queiram entrar em uma fila, fornecendo os dados essenciais para que seja dispensada sua presença física em determinada fila.

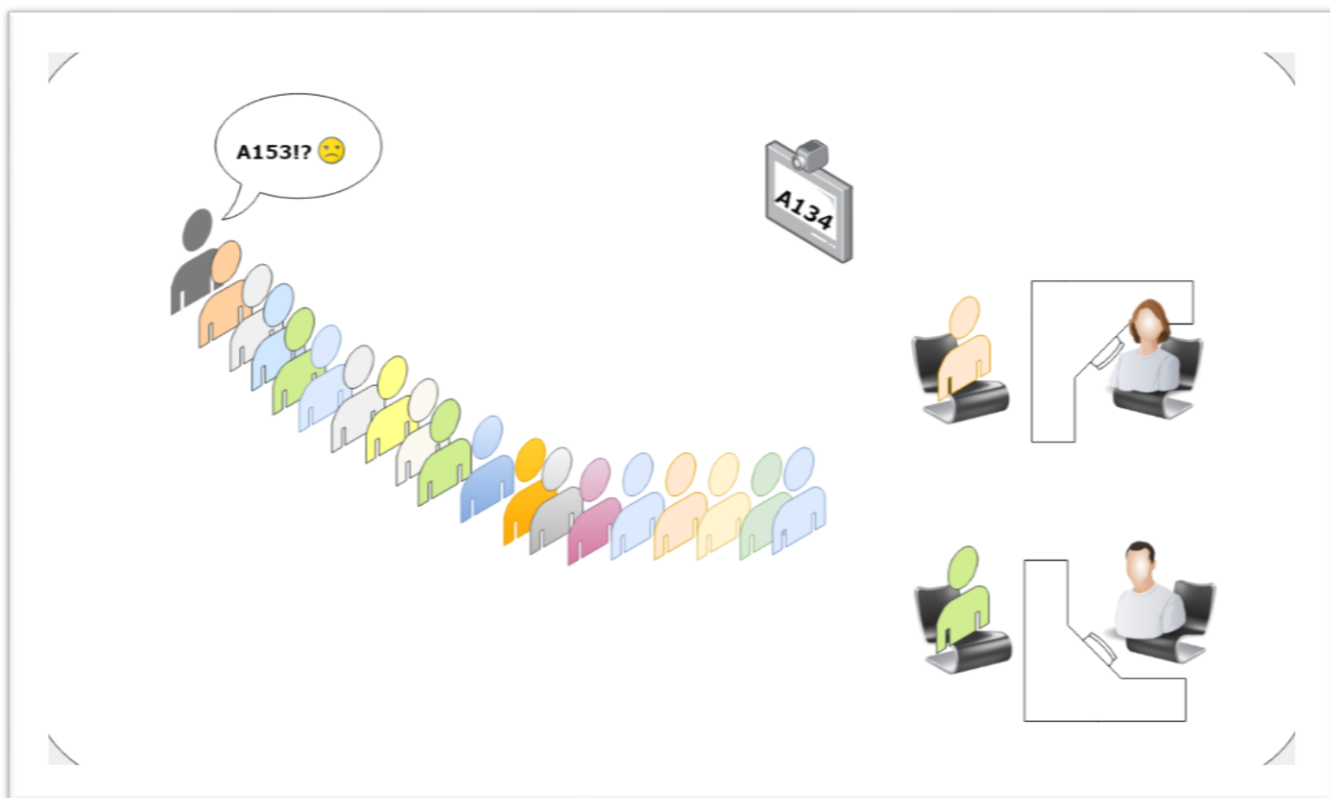


Figure 5 Exemplo de fila cheia

O exemplo acima, mostra como são as filas tradicionais, onde é necessário esperar nela até que seu ticket seja chamado por um dos atendentes. Isso provoca lotação dos espaços e demora desnecessária no atendimento.

A proposta do projeto, é capaz de diminuir este tempo e fila, a partir do seu gerenciamento. De forma que o usuário tenha conhecimento do comprimento da fila, e, ao retirar seu ticket de atendimento pela plataforma, ele poderá chegar no posto para atendimento quando faltarem poucos usuários na sua frente da fila.

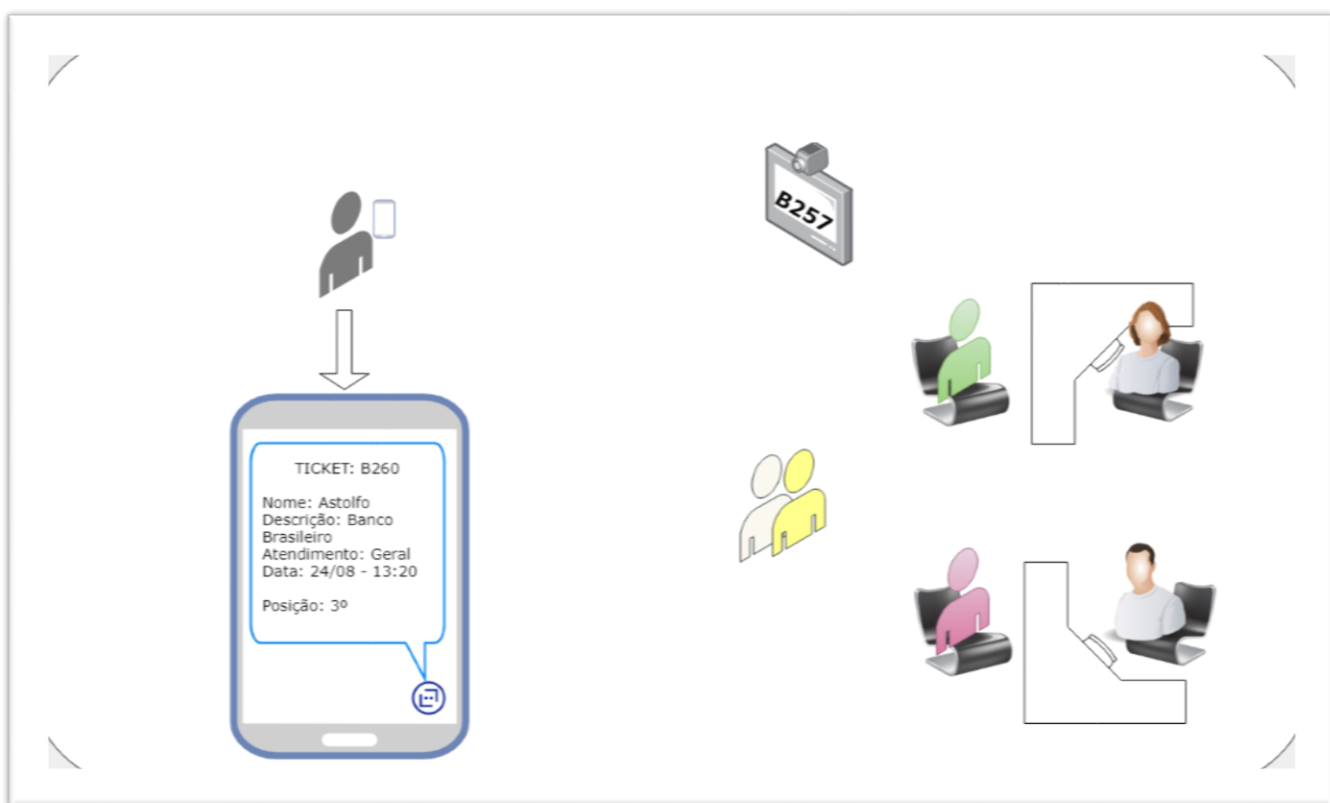


Figure 6 Exemplo de fila vazia

3.1.1. OBJETIVO DO CHATBOT

O agente terá como objetivo receber dos usuários, solicitações de posições de filas. Ao receber uma solicitação, será feito o login ou cadastro deste usuário na plataforma e, em seguida, o agente enviará uma requisição para o Serviço Web, solicitando o número de fila. Neste número, irá conter a identificação do usuário, agência de atendimento, horário da criação do cupom e, será feita a contagem de posições que estão à frente do usuário e será dada a informação da posição que estará sendo chamada naquele momento. Desta forma, o usuário conseguirá ter controle de sua posição e estar livre para realizar outras atividades enquanto seu número não é chamado.

3.1.2. LISTA DE EVENTOS

- Usuário requisita posição na fila.
- Usuário realiza login ou cadastro na plataforma.
- Usuário informa Local de destino.
- Usuário informa tipo de Atendimento.
- Usuário recebe seu Ticket de Atendimento.
- Usuário recebe informações iniciais de sua posição.
- Usuário solicita informações sobre sua posição.
- Agente envia informações atualizadas de sua posição.
- Usuário solicita cancelamento de posição.
- Agente envia informação de cancelamento de posição por ociosidade.

3.2. DIAGRAMAS UML

3.2.1. DIAGRAMA DE CASO DE USO

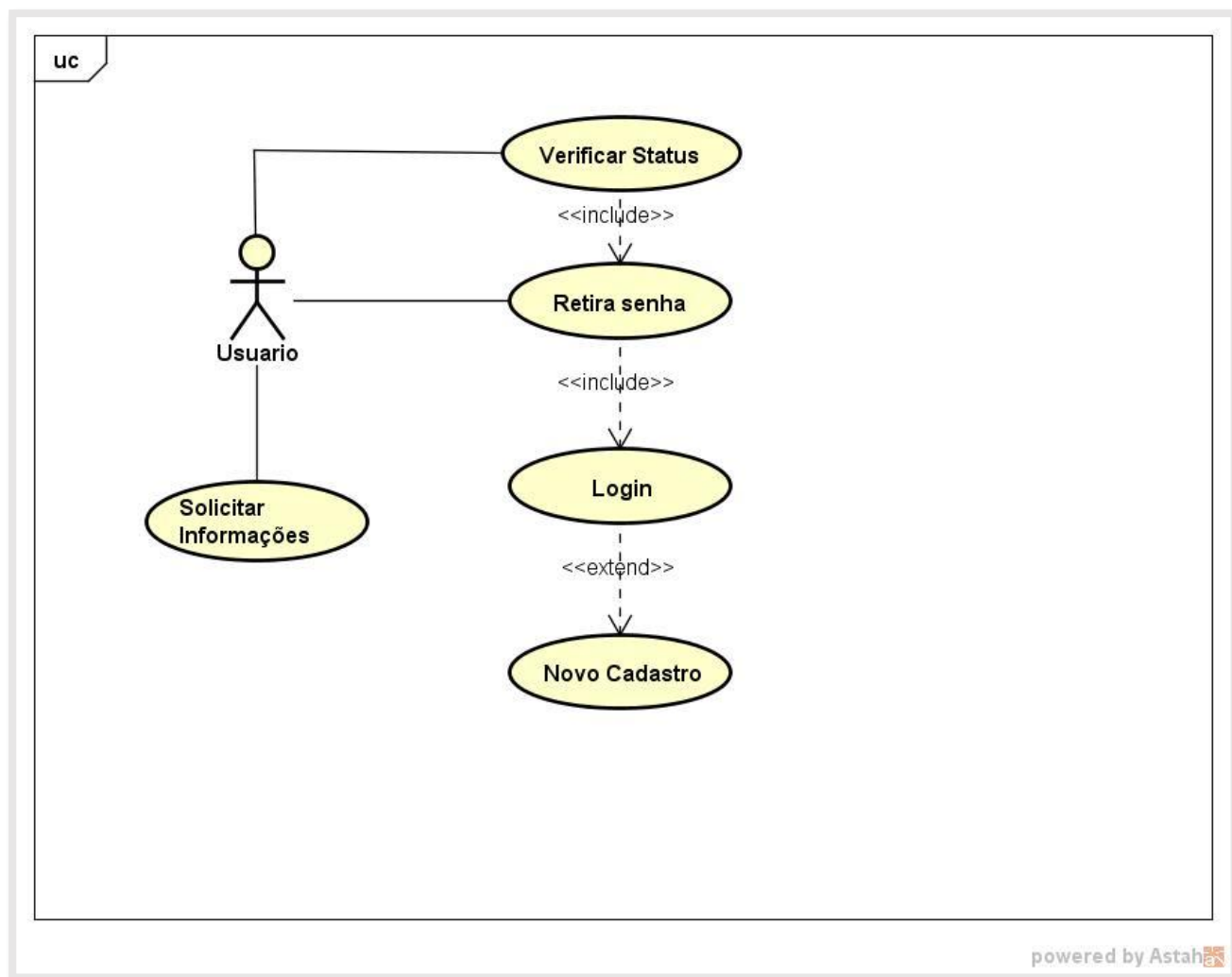


Figura 7 Diagrama de Caso de Uso

3.2.2. DIAGRAMA DE ATIVIDADES

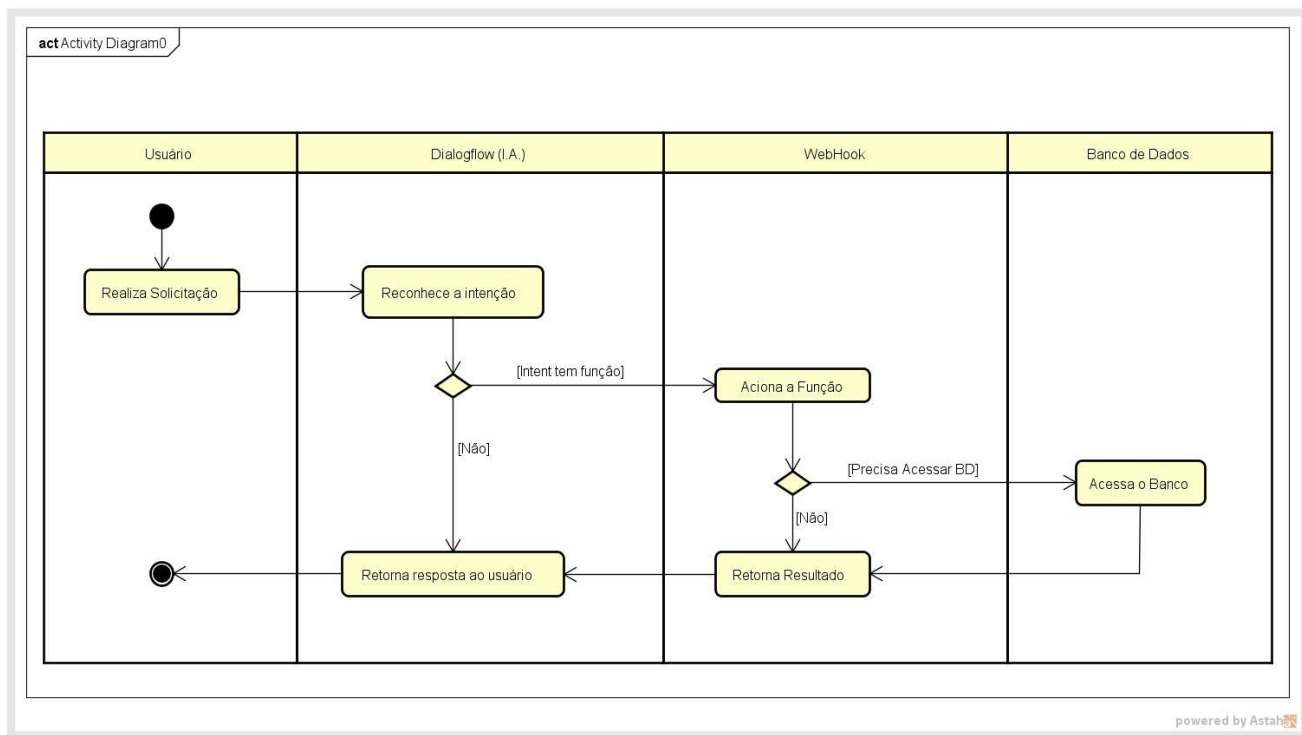


Figura 8 Diagrama de Atividades

4. DESENVOLVIMENTO

4.1. FLUXOGRAMA

Para a solicitação do usuário chegar até o agente, são necessários alguns processos, que levam as mensagens, tratam-nas, e então retornam ao usuário os resultados requisitados. Primeiro, a mensagem do usuário passa pelo aplicativo utilizado, que reconhece a mensagem como uma solicitação e a envia à plataforma para processo de linguagem natural. Lá são reconhecidas as intents e seus contextos, que podem ou não estar vinculadas à funções no serviço web. Se estiverem, estas funções serão chamadas e retornarão os resultados à plataforma, que retornará ao usuário os resultados obtidos com determinada solicitação.

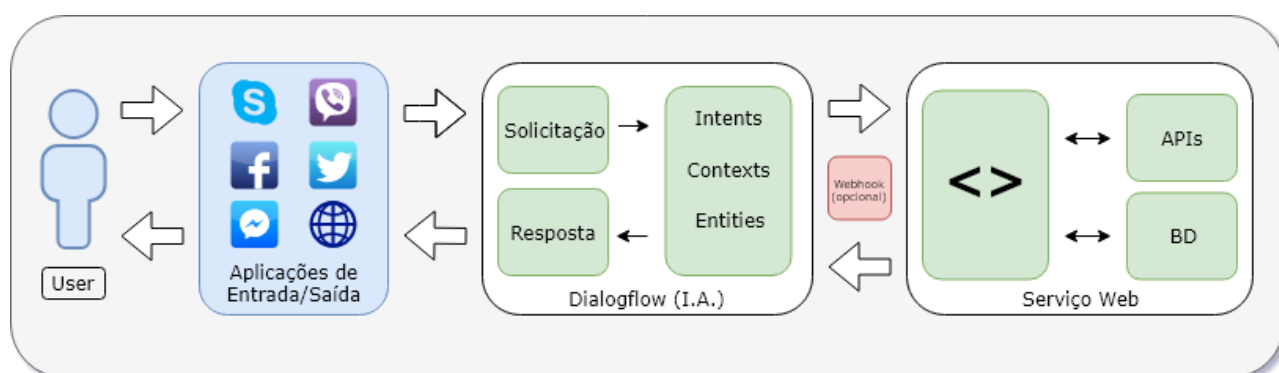


Figura 9 Fluxograma do ChatBot

4.2. CHATBOT

Para desenvolver o Agente, foi utilizada a plataforma Dialogflow¹⁹, criando suas Intents e estabelecendo seus contextos.

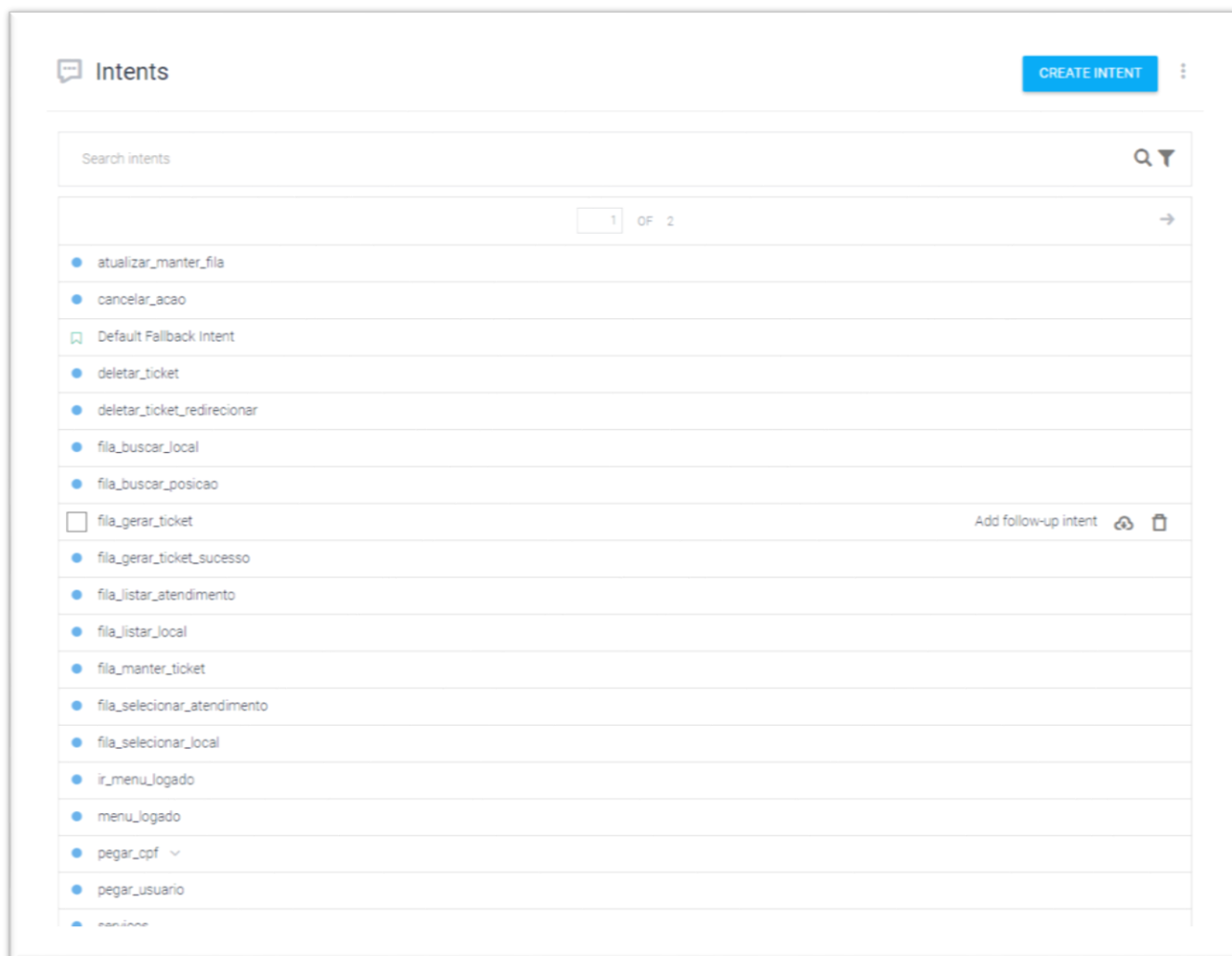


Figura10 Painel de Intents

Ao criar uma intent, para que ela possa ter acesso à funções específicas no serviço web, é necessário habilitar seu Fulfillment. No serviço, é necessário estabelecer uma relação entre a Intent, e sua função específica, de modo que todas as intents que terão acesso ao serviço, irão ter sua própria função. Nas funções, serão feitos os acessos ao banco e validações, conforme forem necessárias.

¹⁹ <https://dialogflow.com/>

```
86 //VALIDAR CPF
87 function pegar_cpf(agent) {
88
89     if (agent.parameters.cpf) {
90
91         return new Promise((resolve) => {
92             var output;
93             if (appcpf.isValid(agent.parameters.cpf)) {
94                 userCPF = agent.parameters.cpf;
95                 console.log("cpf válido");
96                 output = agent.setFollowupEvent('pegar_usuario');
97                 resolve(output);
98
99             } else {
100                 console.log("cpf inválido");
101                 output = agent.setFollowupEvent('cpf_invalido');
102                 resolve(output);
103             }
104         });
105     }
106 }
107
```

Figura 11 Função - Validar CPF

Neste exemplo, a função recebe o agente, que é uma instância da classe WebhookClient²⁰, que faz o controle das solicitações e respostas entre a plataforma e o serviço. Na função, recebemos os parâmetros passados pelo usuário, e é feita a validação. Então, dependendo do resultado, o método “setFollowupEvent” é acionado, direcionando o agente para outra intent específica, para dar continuidade ao diálogo.

²⁰ <https://github.com/dialogflow/dialogflow-fulfillment-nodejs/blob/master/docs/WebhookClient.md>

Esta função é chamada toda vez que o usuário digita seu CPF. Caso o CPF for inválido, retornará uma mensagem ao usuário, dizendo que é um CPF inválido e solicitando que o usuário digite novamente seu CPF.

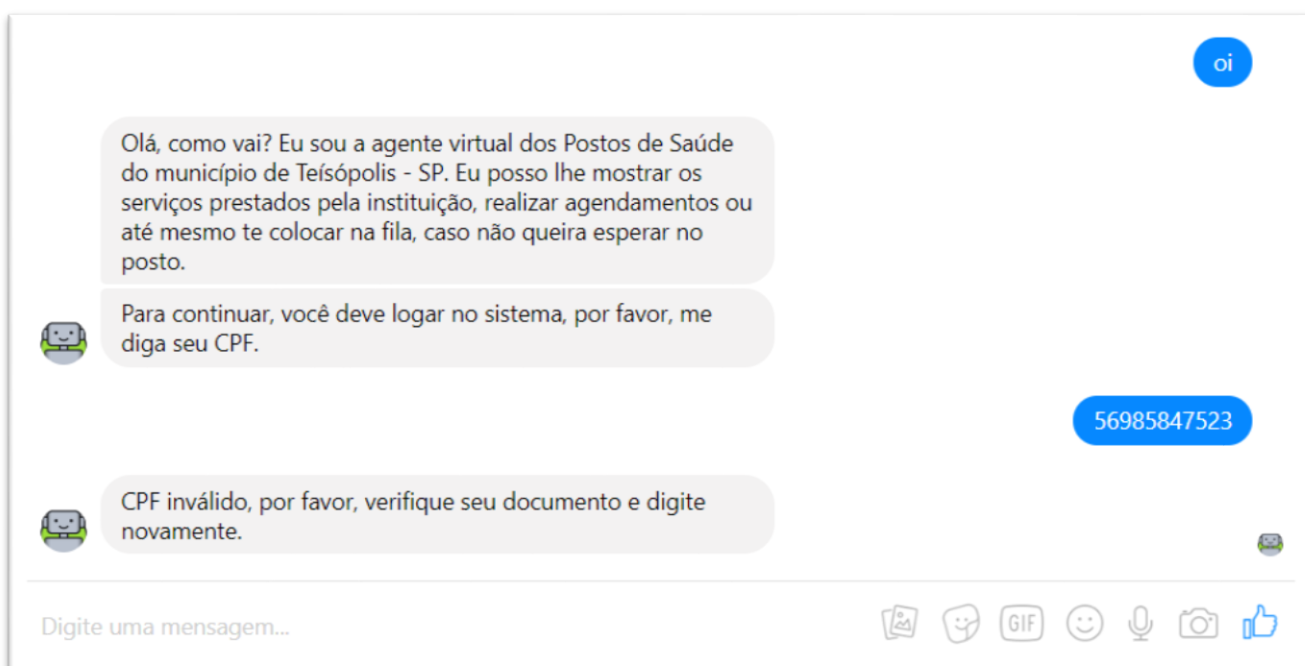


Figura 12 Diálogo - CPF inválido

Caso contrário, se o CPF for válido, a função irá disparar o método que é responsável por dar sequência ao diálogo. Neste caso, irá chamar o evento “pegar_usuario”, que verifica se existe ou não este CPF cadastrado no sistema. Se for um novo CPF, ele irá chamar um novo evento para que seja feito o cadastro deste usuário.



Figura 13 Diálogo - Novo usuário

Para que tal verificação seja realizada, é necessária uma busca no banco pelo CPF informado. Se resultar verdadeiro, os dados do cliente são carregados na aplicação para serem utilizados nos próximos diálogos. Se resultar falso, é chamado o evento de cadastro de usuário.

```
107
108 //VALIDAR USUARIO
109 function pegar_usuario(agent) {
110     return new Promise((resolve) => {
111         var output;
112         var data;
113         var ref = db.ref("server/usuarios");
114         ref.child(userCPF.toString()).on("value", function(snapshot) {
115
116             if (snapshot.hasChildren()) {
117                 data = snapshot.val();
118                 console.log("usuário já cadastrado");
119                 userNOME = data.nome.toString();
120                 userSOBRENOME = data.sobrenome.toString();
121                 userTELEFONE = data.telefone.toString();
122                 output = agent.setFollowupEvent('menu_logado');
123                 resolve(output);
124             } else {
125                 console.log("usuário não cadastrado")
126                 output = agent.setFollowupEvent('usuario_ao_cadastrado');
127                 resolve(output);
128             }
129         });
130     });
131 }
```

Figura 14 Função - pegar_usuario

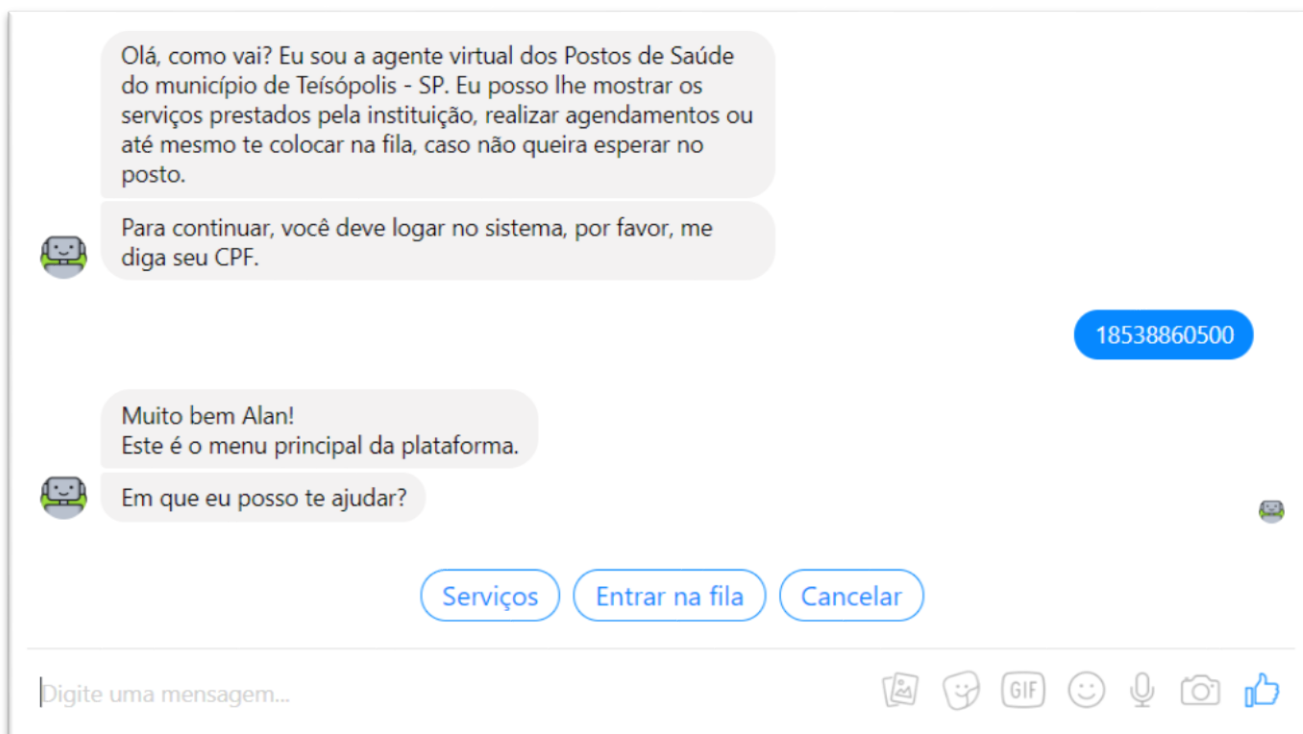


Figura 15 Diálogo - Menu Principal

Com os dados do cliente carregados, o diálogo é encaminhado para o “menu principal” da aplicação, que lista todas as ações possíveis do Agente. A opção “Serviços” é uma lista dos serviços realizados pela instituição, serve como um guia ao novo usuário.

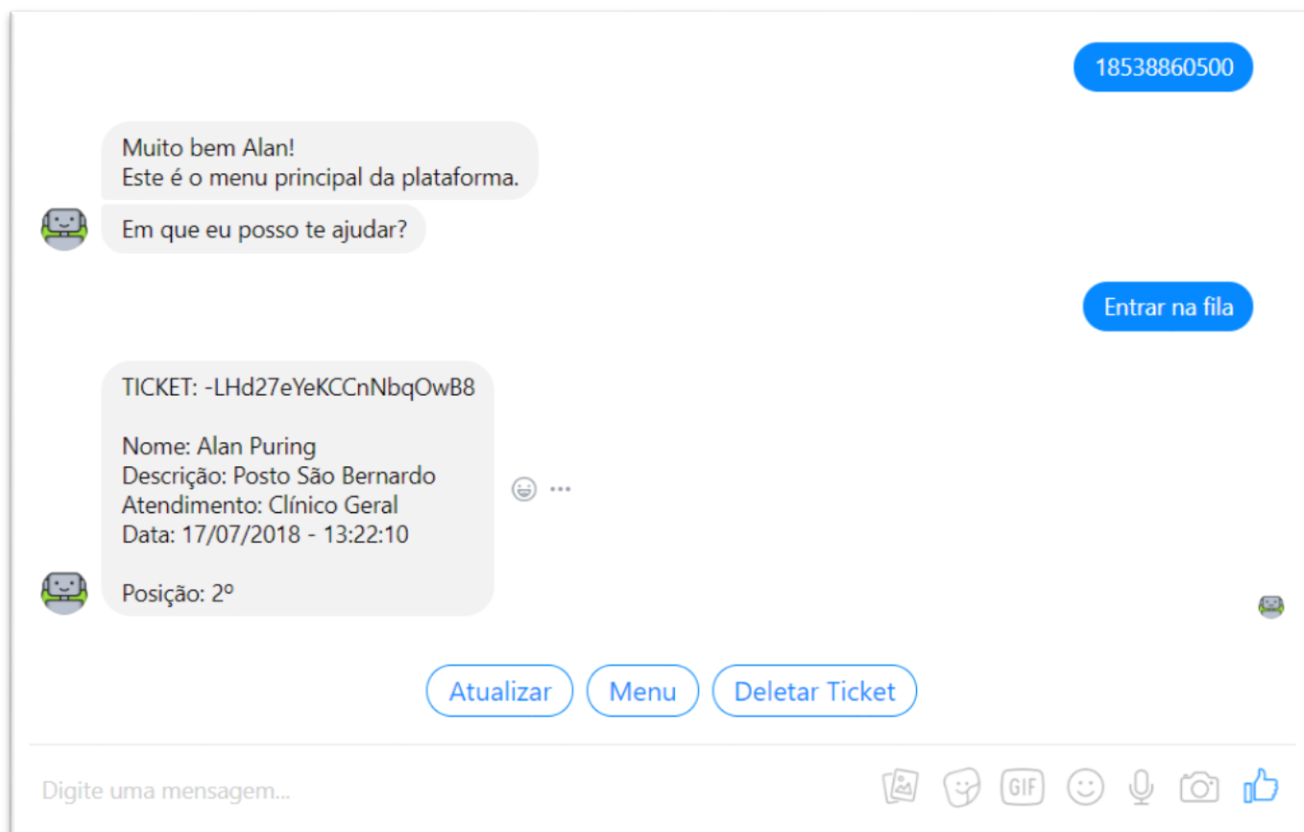


Figura 16 Diálogo - Consultar ticket

Neste exemplo, foi selecionada a opção “Entrar na fila”. Caso não existisse ticket em aberto, o Agente iria iniciar um novo cadastro de ticket, solicitando as informações necessárias para tal, como por exemplo, o serviço desejado. Como o usuário já tinha um ticket cadastrado em aberto, ao solicitar para entrar em uma fila, o bot lista seu ticket já aberto.

```

193
194 function verificar_fila(agent) {
195     return new Promise((resolve) => {
196         console.log("verificar fila");
197         var validaTicket = 0;
198         var output;
199         var refTickets = db.ref("server/tickets");
200         refTickets.orderByChild("data").on("value", function(snapshot) {
201             snapshot.forEach(function(data) {
202                 var ticket = data.val();
203                 console.log("verificar fila ordenado por data: " + ticket.cpf + " = " + ticket.status);
204                 if (ticket.status == "aberto" && ticket.cpf == userCPF) {
205                     ticketATENDIMENTO = ticket.tipo;
206                     ticketLOCAL = ticket.idLocal;
207                     ticketID = data.key;
208                     ticketCPF = ticket.cpf;
209                     ticketDATA = ticket.data;
210                     console.log("carga: " + ticketATENDIMENTO + " - " + ticketLOCAL + " - " + ticketID);
211                     console.log("deu certo, pegou o ticket: " + ticket.cpf);
212                     validaTicket = 1
213                 }
214             });
215
216             if (validaTicket == 0) {
217                 output = agent.setFollowupEvent('fila_buscar_local');
218             } else {
219                 output = agent.setFollowupEvent('fila_manter_ticket');
220             }
221
222             resolve(output);
223         });
224     });
225 }

```

Figura 17 Função - verificar_fila

Ao selecionar a opção “Entrar na fila”, a função “verificar_fila” é chamada, e realiza a busca no banco por um ticket em aberto. Se existir, os dados deste ticket são carregados e então o Agente é direcionado para o evento “fila_manter_ticket”, onde será exibido para o usuário e listada as opções para os próximos diálogos.

5. CRONOGRAMA

Atividades	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO
Levantamento Bibliográfico											
Pré-Projeto											
Estudo sobre Chatbots											
Estudo sobre Inteligência Artificial											
Desenvolvimento do Chatbot											
Qualificação											
Apresentação Final											

Tabela 1 Cronograma

6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O desenvolvimento deste Agente foi complicado no início pelo fato de ter um modo de desenvolvimento peculiar, onde as ações na plataforma, como a criação das intents, contexts e events estavam diretamente ligadas ao código, onde cada intent tem sua própria função vinculada, por exemplo. Existiram muitas dificuldades também em relação à sua programação, desde como vincular o Agente às redes sociais, entender o desenvolvimento assíncrono, estruturar e utilizar um banco de dados completamente diferente do convencional, que foram resolvidas após horas de pesquisa em fóruns, grupos de estudo e suas documentações.

Foram conceitos novos a serem estudados e pesquisados que renderam ao autor uma vasta gama de possibilidades a serem desenvolvidas em trabalhos futuros, desde a linguagem até as plataformas utilizadas, que trouxeram mais conhecimento e experiência à sua bagagem.

O Agente hoje, é capaz de realizar atendimentos de maneira simples e rápida, permitindo a flexibilidade do usuário ao utilizar uma fila, libertando-o da obrigatoriedade de estar fisicamente no local de atendimento, tendo de esperar até horas para ser atendido.

Ainda é necessário implementar as “push notifications”, e melhorar alguns diálogos, visando uma melhor experiência de usuário com o ChatBot, dando mais fluidez às conversas e ações.

REFERÊNCIAS

Agência Estado. **Em SP, espera por vacinação em posto público chega a nove horas.**

Disponível em: < <https://noticias.r7.com/saude/em-sp-espera-por-vacinacao-em-posto-publico-chega-a-nove-horas-17012018>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

AVRAM, Abel. **Google Firebase - a Complete Back-End Solution for Mobile and Web.**

Disponível em: <https://www.infoq.com/news/2016/05/google-firebase?utm_source=infoq&utm_campaign=user_page&utm_medium=link>. Acesso em: 13 mar. 2018.

DialogFlow. (s.d). Fonte: <<https://dialogflow.com/docs/getting-started/basics>>

Ecmascript Language Especification: <<https://www.ecma-international.org/ecma-262/9.0/index.html>>

FireBase RealTime Database. (s.d).Fonte: <<https://firebase.google.com/products/database/?hl=pt-br>>

FLANAGAN, David. **JavaScript : o guia definitivo**, 6ª edição. Tradução: João Eduardo Nóbrega Tortello, Porto Alegre: Bookman, 2013.

Guedes, G. T. (2011). UML 2 - Uma Abordagem Prática. Novatec.

LUGER, George F. **Inteligência Artificial**, 6ª edição. Tradução: Daniel Vieira, São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

Melo, Luísa. **Procon autua 4 bancos por demora no atendimento em SP**. Revista Exame. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/procon-notifica-bancos-em-sp-por-demora-no-atendimento/>> . Acesso em: 03 nov. 2017.

MUNGOI, Dario. **Primeiras impressões do “novo” Firebase**. Disponível em: <<https://medium.com/google-developer-experts/primeira-impress%C3%A3o-do-novo-firebase-afaeaeaa1395>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

Portal do Governo. **Poupatempo tem robô virtual que facilita atendimento e agenda horários.** Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/poupatempo-tem-robo-virtual-que-facilita-atendimento-e-agenda-horarios/>>. Acesso em: 4 nov. 2017.

TEIXEIRA, João Fernandes; QUILICI GONZALES, Maria Eunice - Inteligência Artificial e teoria de resolução de problemas. **Revista** Trans/Form/Ação, 1983, 6: 45-52.

TOMAZ, Jonas. **Como o BaaS pode ajudar o dia a dia de um desenvolvedor.**

Disponível em: <<https://imasters.com.br/desenvolvimento/como-o-baas-pode-ajudar-o-dia-dia-de-um-desenvolvedor/>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

TURING, Alan. - Computing machinery and intelligence. In: FEINGEMBAUM & FELDMAN, eds. - Computers and thought. New York, McGraw-Hill, 1968. p. 11-35.

WEIZENBAUM, Joseph. ELIZA - A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine. **Revista** Communications of the ACM, v.9, n.1, Janeiro, 1966. p. 35-36.

