

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS  
GERAIS - *CAMPUS* BETIM  
Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação

Stéfany Isabelle de Araújo

**STE: Chatbot para auxílio à Secretaria Acadêmica usando Dialogflow e  
Inteligência Artificial**

Betim  
2022

STEFANY ISABELLE DE ARAÚJO

**STE: Chatbot para auxílio à Secretaria Acadêmica usando Dialogflow e  
Inteligência Artificial**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do curso de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *Campus* Betim, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Controle e Automação.

Orientador: Virgil Del Duca Almeida

Betim

2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

A663s Araújo, Stéfany Isabelle de  
STE: Chatbot para auxílio à secretaria acadêmica usando  
dialogflow e inteligência artificial / Stéfany Isabelle de Araújo. – 2022.  
70 f. : il.  
Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em  
Engenharia de Controle e Automação) - Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Câmpus Betim,  
2022.

Orientação: Virgil Del Duca Almeida

1. Inteligência artificial. 2. Melhoria de processos. 3. Dialogflow  
(Programa de computador) 4. Chatbot I. Stéfany Isabelle de Araújo.  
II. Título.

CDU: 681.5

Stefany Isabelle de Araújo

**STE: Chatbot para auxílio à Secretaria Acadêmica usando Dialogflow e Inteligência Artificial**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do curso de Engenharia de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais *Campus* Betim, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Controle e Automação.


Aprovado em: 01/07/2022 pela banca examinadora:

Virgil del Duca Almeida  
Almeida:06173981602

Assinado digitalmente por Virgil del Duca Almeida Almeida:06173981602  
ND: CN=Virgil del Duca Almeida Almeida:06173981602, OU=IFMG -  
Instituto Federal de Minas Gerais, O=ICPEdu, C=BR  
Razão: Eu revisei este documento  
Localização:  
Data: 2022.08.02 13:24:44-03'00'  
Fórmula PDF Reader Versão: 12.0.0


Prof. Dr. Virgil Del Duca Almeida

(Orientador) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais  
(IFMG) - Campus Betim

Documento assinado digitalmente  
 WEDERSON ALMEIDA SEIFERT  
Data: 01/08/2022 23:05:30-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Wederson Almeida Seifert

Bacharelado em Sistemas de Informação - Faculdade Cenecista de Sete Lagoas

Documento assinado digitalmente  
 DANIEL COSTA GALLO  
Data: 26/07/2022 08:46:18-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Daniel Costa Gallo

Engenheiro de Produção Civil - Fundação Mineira de Educação e Cultura

Dedico o presente trabalho aos meus pais que nunca mediram esforços, sempre com muito carinho e apoio, para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos e nunca me desamparou.

A toda a minha família, que me incentivou nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização não só deste trabalho, mas em todos os momentos agitados da graduação.

Aos meus pais, meus grandes incentivadores, que sonharam comigo esse sonho de aos 22 anos de idade ter a oportunidade de me tornar engenheira.

Aos professores parceiros que passaram pela minha jornada e transmitiram o conhecimento com excelência.

E por fim, a todos os colegas de curso que me ajudaram de alguma forma e fizeram com que essa jornada fosse mais leve.

## RESUMO

A tecnologia vem reinventando a forma como nos comunicamos. O avanço da computação e da inteligência artificial, bem como o desenvolvimento de máquinas e algoritmos cada vez mais capazes de realizar ações semelhantes a um humano, possibilitou a automatização de várias tarefas como, por exemplo, o atendimento por chatbots. Essas ferramentas têm se tornado cada vez mais comuns, tendo um crescimento considerável nos últimos anos. A secretaria acadêmica do IFMG (Instituto Federal de Minas Gerais) é responsável por diversas funções, dentre elas se destaca o atendimento aos alunos. Muitas são as demandas vindas desse público, tais como: emissão de histórico escolar; pedidos de atestados diversos; termos e contratos de estágios; matrículas; trancamentos; entre outros. Além disso, os alunos utilizam o setor como uma das primeiras opções para sanar dúvidas diversas do contexto universitário. Dada a grande demanda e a pouca automatização de atendimento presente nesse setor, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um chatbot minimamente viável (MVP), para apoio à secretaria acadêmica com relação às dúvidas mais comuns dos alunos utilizando a plataforma Dialogflow e suas funcionalidades como integração em canais de comunicação e processamento de linguagem natural. Antes de dar início ao desenvolvimento do chatbot, nomeado como Sté, foi realizada uma etapa de levantamentos de requisitos e aplicabilidade com alunos do ensino superior do IFMG e com servidores da secretaria. Os resultados desse levantamento mostram que há uma grande concordância com a aplicação da ferramenta neste ambiente, e dos benefícios de sua implantação.

**Palavras-chave:** Chatbot; Dialogflow; Inteligência Artificial; Secretaria Acadêmica;

## **ABSTRACT**

Technology has reinvented the way we communicate. The advancement of computing and artificial intelligence, as well as the development of machines and algorithms increasingly capable of performing human-like actions, made it possible to automate various tasks, such as chatbots. These tools have become increasingly common, with considerable growth in recent years. The academic secretariat of the IFMG (Federal Institute of Minas Gerais) is responsible for several functions, among which the attention to students stands out. There are many demands coming from this audience, such as: issuance of school transcripts; requests for various certificates; internship terms and contracts; enrollment; locks; between others. In addition, students use the sector as one of the first options to solve various doubts in the university context. Given the great demand and the little automation of attendance present in this sector, the present work presents the development of a chatbot to support the academic secretary regarding the most common doubts of students using the Dialogflow platform and its features such as integration in communication channels and natural language processing. Before starting the development of the chatbot, named Sté, a stage of requirements and applicability survey was carried out with IFMG higher education students and with the secretary's servers. The results of this survey show that there is great agreement with the application of the tool in this environment, and the benefits of its implementation.

**Keywords:** Chatbot; Dialogflow; artificial intelligence; Academic secretary;

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema User x API

Figura 2 – Funcionamento do Chatbot com PLN

Figura 3 - Os cinco processos de obtenção de resposta do IBM Watson.

Figura 4 - Resultado sobre a recorrência de contato para obtenção de informações

Figura 5 - Resultado sobre encontrar os prazos de atendimento para os serviços da secretaria

Figura 6 - Resultado sobre os assuntos que geram mais dúvidas

Figura 7 - Resultado sobre os canais onde o aluno mais tira dúvidas

Figura 8 - Resultado sobre a utilização de um chatbot de forma consciente

Figura 9 - Resultado sobre usar o chatbot como alternativa a meios comuns

Figura 10 - Resultado sobre o sentimento de otimização do atendimento pelo uso do chatbot

Figura 11 - Resultado sobre em que canal o chatbot atenderia melhor os alunos

Figura 12 - Arquitetura do fluxo do chatbot Sté

Figura 13 - Fluxo do Menu Inicial

Figura 14 - Fluxo do Menu Inicial - *Informações*

Figura 15 - Fluxo do Menu Inicial - *Informações* - *Outras*

Figura 16 - Template de e-mail para a secretaria

Figura 17 - Registro de chamados

Figura 18 - Sté e a Inteligência Artificial: Encerramento

Figura 19 - Sté e a Inteligência Artificial: Palavra-chave

Figura 20 - Sté no whatsapp

Figura 21 - Sté no AVA

Figura 22 - Trecho de código de fulfillment

Figura 23 - Intents criadas para a Sté

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Comparação entre plataformas de desenvolvimento de chatbot

Tabela 2 - Frases de treinamento da intent de horário de funcionamento

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

API - Application Programming Interface

AVA - Ambiente Virtual Acadêmico

CX - Customer Experience

ES - Essentials Edition

FaaS - Function as a Service

GCP - Google Cloud Platform

IA - Inteligência Artificial

IFMG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

MVP - Minimum Viable Product

PLN - Processamento de Linguagem Natural

SEI - Sistema Eletrônico de Informações

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1 Justificativa	14
1.2 Colocação do Problema	15
1.3 Objetivos	16
1.4 Organização do Trabalho	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>17</b>
2.1 CHATBOTS	17
2.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	19
2.3 PROCESSAMENTO DA LINGUAGEM NATURAL	21
2.4 BANCO DE DADOS	24
2.5 PLATAFORMAS DE CHATBOT	25
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>27</b>
3.1 Entrevista com os servidores da secretaria acadêmica	27
3.2 Questionário para os discentes	28
3.3 Definição das principais demandas e dúvidas dos alunos	34
3.4 Desenvolvimento do chatbot STÉ	34
3.4.1 Plataforma Dialogflow	34
3.4.2 Requisitos do Sistema	36
3.4.3 Arquitetura do fluxo	37
3.4.4 Desenvolvimento dos fluxos	37
3.4.5 Inteligência artificial no fluxo do Sté	41
3.5 Homologação do fluxo com alunos	44
3.6 Definição de trabalhos futuros	45
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>46</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>51</b>
<b>GLOSSÁRIO</b>	<b>53</b>
<b>APÊNDICE A – &lt; PERGUNTAS PARA A ENTREVISTA COM OS SERVIDORES DA SECRETARIA &gt;</b>	<b>54</b>
<b>Apêndice B – &lt;Transcrição da entrevista com o servidor(a) da secretaria &gt;</b>	<b>55</b>
<b>Apêndice C – &lt;Transcrição da entrevista com o servidor(a) da secretaria &gt;</b>	<b>62</b>
<b>Apêndice D – &lt;Perguntas do formulário google para os discentes &gt;</b>	<b>65</b>
<b>Apêndice E – &lt;Código de Fulfillment para chatbot &gt;</b>	<b>67</b>
<b>Anexo A – &lt;Criando intents no dialogflow &gt;</b>	<b>70</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A tecnologia está mudando a forma com que nos comunicamos e transformando as interações em todos os espaços da sociedade. As pessoas estão mais digitais e preferem novos modelos de atendimento, como o que pode ser oferecido por chatbots (Sebrae, 2018). De acordo com Angga et al. (2015) chatterbot, também chamado de chatbot, é um agente capaz de interagir com usuários por meio de linguagem natural, geralmente utilizando a digitação para possibilitar a comunicação. Zhang et al. (2016) descrevem em seu trabalho que a maior parte dos chatbots utilizam correspondência de padrões para fornecerem aos usuários uma saída. E quais são as vantagens de utilizar chatbots? São práticos e fáceis de usar, podem ser integrados em vários canais de comunicação, estão sempre disponíveis, reduzem gastos com telefonia e ainda garantem a inteligência do negócio. (Sebrae, 2018). As dúvidas, por exemplo, podem ser respondidas em qualquer horário ou dia da semana. A interatividade entre humano-máquina através da utilização de chatbot pode melhorar o desempenho do atendimento.

### **1.1 Justificativa**

O uso de chatbots para automatizar parte do atendimento e desafogar as demandas sobre informações, encaminhamentos, requerimentos e requisições, tem a possibilidade real de contribuir com o fluxo informacional e a solução de problemas burocráticos devidamente mapeados com a secretaria do IFMG BETIM. Com o advento da pandemia de Covid 19, houve uma imersão em tecnologia em todos os setores e muitas mudanças tiveram que acontecer, inclusive no meio acadêmico. Aplicativos e redes sociais foram adotados por grande parte das escolas para interagir com estudantes e familiares durante a pandemia. (CETIC, 2020). Em vista desse contexto, iniciativas que possam contribuir para a execução dos processos administrativos e acadêmicos são bem-vindas.

Os chatbots vieram com o objetivo de revolucionar, proporcionar um atendimento rápido e eficiente e cada vez mais semelhante ao atendimento humano. Com a utilização dos recursos de inteligência artificial e processamento de linguagem natural, a experiência do usuário é cada vez mais satisfatória, sendo possível cuidar de processos complexos e completos por meio do atendimento

automatizado. Esse trabalho, portanto, tem o objetivo de pesquisar e desenvolver um chatbot que atenda aos alunos sobre demandas em relação a secretária do IFMG Betim.

## **1.2 Colocação do Problema**

O objetivo deste trabalho começou sendo desenvolver um chatbot para atendimento de uma hamburgueria a fim de responder às seguintes perguntas: É possível aumentar os lucros automatizando o atendimento por meio de chatbots? As pessoas preferem ser atendidas de forma personalizada ou após pandemia preferem que seu problema apenas seja resolvido de forma rápida e prática? O chatbot em sua primeira versão foi desenvolvido na plataforma de mensageria Blip da empresa Take Blip. Apesar da plataforma possuir um teste gratuito em sites, o empecilho encontrado foi o valor dos planos e integração com a API do WhatsApp que tem alto custo não condizente com o orçamento da proprietária da hamburgueria. Algumas soluções de integração autorizada com a API do WhatsApp foram analisadas utilizando aplicações externas como TWILIO. No entanto, a hamburgueria fechou e o foco do trabalho foi alterado para o desenvolvimento de um chatbot que atendesse aos alunos com dúvidas em relação às demandas da secretaria do IFMG BETIM. O Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), campus Betim, atualmente, oferta cursos de ensino superior e cursos técnicos integrados. O IFMG-Campus Betim oferece dois cursos superiores, noturnos, e a seleção de candidatos é realizada via Sisu (Sistema de Seleção Unificada) e por processo seletivo próprio, em que o IFMG considera a nota do Enem. (IFMG BETIM, 2022). Como foco de estudo deste trabalho foi escolhido o ensino superior. Os alunos do ensino superior cursam as disciplinas no horário de 19 às 22:40h, sendo que a grande parte dos alunos são trabalhadores. O horário de funcionamento da secretaria é até às 21h, levando em consideração a chegada dos alunos até o campus após o trabalho, o período disponível para resolver pendências com esse setor é limitado. Com o advento da pandemia da Covid 19, os alunos atenderam às aulas na modalidade de Ensino Remoto Emergencial (ERE) e houve uma digitalização de diversos processos. Com base nisso e no tempo de desenvolvimento para esse trabalho, o chatbot Sté foi inicialmente pensado para

atender aos alunos do ensino superior. No entanto, já existe uma ideia de fluxo que ramifica o atendimento conforme o tipo de curso, superior ou técnico integrado.

### **1.3 Objetivos**

O objetivo geral deste trabalho de pesquisa é aplicar as habilidades e conhecimentos adquiridos durante o curso de Graduação em Controle e Automação para desenvolver um sistema de automatização dos atendimentos aos alunos referentes às demandas da secretaria. Os objetivos específicos são:

- Analisar e compreender o contexto da secretaria;
- Analisar e compreender as demandas dos alunos de ensino superior;
- Aprender sobre as plataformas de desenvolvimento de chatbots;
- Projetar uma arquitetura de sistema para um chatbot;
- Desenvolver um chatbot na plataforma Dialogflow;
- Aplicar Inteligência artificial no chatbot;
- Validar um mínimo produto viável para a instituição.

### **1.4 Organização do Trabalho**

Esse trabalho está estruturado nas seguintes partes: 1) Introdução; 2) Fundamentação Teórica; 3) Metodologia; 4) Resultados e Discussão; 5) Considerações finais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### ○ 2.1 CHATBOTS

Chatbots são programas de computador que foram projetados para interagir com os clientes de uma empresa em linguagem natural. (CRUZ; ALENCAR; SCHMITZ, 2018).

Um chatbot tem como principal característica um código desenvolvido especialmente para automatizar algumas funções do cotidiano, em especial, a interação com humanos, podendo, inclusive, desempenhar ações inerentemente humanas e, assim, passar-se por pessoas durante a realização destas atividades. (JÚNIOR e CARVALHO, 2018)

Um chatbot pode ser baseado por regras ou com inteligência artificial. O chatbot por regras realiza tarefas objetivas, mas somente aquelas que estão em seu banco de dados além de possuir um vocabulário limitado ao que foi definido. Já o com inteligência artificial utiliza o processamento de linguagem natural (PLN). Este é capaz de interpretar mensagens dos usuários e aprender à medida que interage. (PACHECO, 2021)

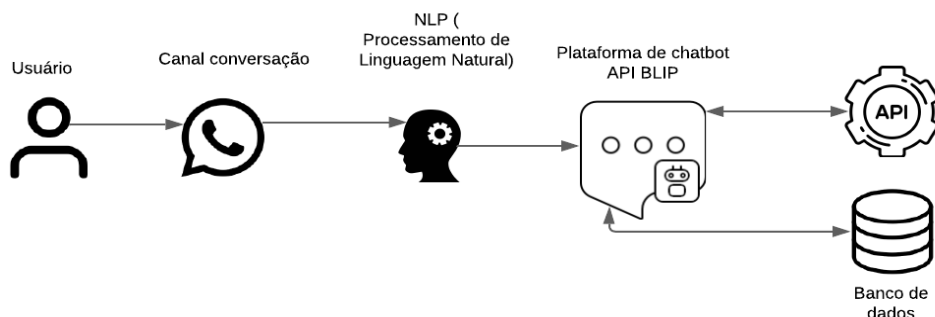
Como afirmam Russell e Norvig (2013), a correspondência entre todos os estados possíveis do ambiente com regras pré-estabelecidas é impossível, na prática, em função do crescimento exponencial de recursos de processamento, memória e armazenamento devido ao crescimento das regras a serem codificadas no agente.

Segundo (CRUZ; ALENCAR; SCHMITZ, 2018):

Os assistentes virtuais inteligentes também são o resultado de avanços em diversas áreas da ciência da computação que ocorreram nessas últimas décadas e que se combinaram ao longo do tempo. Dentre essas áreas, se destacam: Inteligência artificial, que se dedica à criação de sistemas que exibem características similares às da inteligência humana; Processamento de linguagem natural, que tem por objetivo facilitar a interação homem-máquina, permitindo que os seres humanos se comuniquem com os computadores utilizando a mesma linguagem que lançam mão para se comunicar entre si; Banco de dados, que desenvolve métodos e técnicas

para que grandes volumes de informações possam ser armazenados e recuperados rapidamente.

Figura 1 – Esquema User x API



Fonte: Próprio autor

A figura 1 nos mostra a relação entre as partes que compõem o esquema usuário final e API (Interface de programação de aplicações). O usuário em um canal de sua preferência, como por exemplo o WhatsApp, conversa por meio de linguagem natural com um bot. Esse chatbot é implementado dentro de uma plataforma de construção integrada ao seu próprio banco de dados ou um externo e pode, também, estar consultando ou sendo alimentado por outras APIs que lhe acrescentará funcionalidades extras como tratar um dado ou recuperar informações baseadas na entrada do usuário.

Para que um chatbot funcione corretamente ele precisa entender e responder à mensagem do usuário. Algumas etapas importantes são: Receber a mensagem do usuário; analisar o tipo de conteúdo; identificar a intenção do usuário; extrair dados importantes da mensagem do usuário; formular a resposta de saída;

Take (2021) resume o funcionamento de um chatbot da seguinte forma:

O chatbot funciona a partir de um fluxo estruturado, programado para entender as mensagens do usuário e resolver as diversas solicitações. A partir do primeiro envio feito pelo seu cliente, ele busca as soluções de forma simples e rápida. Há também chatbots com inteligência artificial, que aprendem as variações com o tempo e se desenvolvem com as interações.

Atualmente, é possível criar chatbots integrados a plataformas como:

- WhatsApp;
- Facebook Messenger;
- Telegram;

- Websites;
- Sistemas de call center;
- Lojas virtuais etc.

De acordo com o Mapa do Ecosistema Brasileiro de Bots – 2020 elaborado e publicado anualmente pelo site Mobile Time, o número de robôs cresceu 68% e chegou a 101 mil no Brasil. Segundo o estudo, 24 mil bots estão em atividade no País, sendo que, juntos, eles produzem um tráfego de 2,2 bilhões de mensagens por mês. (Mobile Time, 2020)

## ○ 2.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Em outubro de 1950, com a publicação do artigo “*Computer Machinery and Intelligence*”, Alan Turing levou ao mundo a seguinte questão: “*Can machines think?*”. O trabalho desenvolvido por Turing, que visava testar a capacidade das máquinas em ter comportamentos inteligentes equivalentes aos de um ser humano, é conhecido como Turing Test.

Luger (2013) conta em seu livro sobre o teste de Turing que mede o desempenho de uma máquina, aparentemente inteligente comparado ao desempenho de um ser humano. Denominado de “O jogo da imitação”, a máquina e seu correspondente são colocados em separado de outro ser humano, chamado de Interrogador. Este não é capaz de ver nenhum dos participantes ou sequer falar com eles, e só pode se comunicar com eles através de texto via terminal. Com isso, o interrogador busca distinguir quem é a máquina e quem é o ser humano através de respostas para as perguntas feitas por ele. Sendo assim, caso o interrogador não consiga distinguir quem é a máquina e quem é o ser humano, podemos dizer que a máquina é inteligente.

De acordo com Luger, (2013, p. 11), este artigo permanece atual até hoje em relação à sua ponderação argumentativa. Turing abordou um questionamento indagando se é possível fazer uma máquina pensar.

De acordo com Carvalho e outros (2011, p. 2), “[...] com a crescente complexidade dos problemas a serem tratados computacionalmente e do volume de dados gerados por diferentes setores, tornou-se clara a necessidade de ferramentas computacionais mais sofisticadas [...]”.

Segundo Coppin (2010, p. 2): “O objetivo do estudo da Inteligência Artificial não é mais criar um robô tão inteligente quanto um humano, mas, em vez disso, usar algoritmos, heurísticas e metodologias baseadas nos modos pelos quais o cérebro humano soluciona problemas”.

Luger (2013, p. 1) propõe a seguinte definição:

A inteligência artificial (IA) pode ser definida como o ramo da ciência da computação que se ocupa da automação do comportamento inteligente. [...] Embora a maioria das pessoas esteja certa de que reconhece o comportamento inteligente quando o vê, não é certo que alguém possa chegar perto de definir a inteligência de um modo que seria específico o suficiente para ajudar na avaliação de um programa de computador supostamente inteligente, enquanto ainda captura a vitalidade e a complexidade da mente humana. [...] O problema de definir o campo inteiro de inteligência artificial é semelhante ao de definir a própria inteligência.

Para TECUCI (2011), “A inteligência artificial (IA) pode ser definida como sendo a ciência que lida com teorias e práticas de desenvolvimento de sistemas, que exibem características associadas ao comportamento humano, como por exemplo, percepção, processamento de linguagem natural, resolução de problemas, aprendizagem e adaptação.”

Quando um computador consegue fazer uma tarefa que até então apenas os seres humanos conseguiam fazer, este computador exibe traços de inteligência, e por ser uma entidade fabricada — construída por seres humanos em vez de ter surgido espontaneamente na natureza — é artificial. (Oliveira R. F., 2018)

Embora a Inteligência Artificial seja a automação de um comportamento, quem desenvolve a aplicação tem a possibilidade, dentro de sua lógica de desenvolvimento, de fazer com que o sistema desenvolvido aprenda e use esse aprendizado para apresentar soluções e resolver problemas. No caso da inteligência artificial, o aprendizado é a característica dos algoritmos que têm a capacidade de melhorar seu desempenho por meio da experiência (RUSSELL e NORVIG, 2013).

Um bom sistema de IA deve procurar uma maneira de entender e aplicar soluções inteligentes para problemas através de um conhecimento adquirido e armazenado, além de planejar e apresentar habilidade de se comunicar, com a finalidade de buscar novas informações através da experiência (LUGER, 2009).

Uma IA deve ser treinada para poder lidar com situações do mundo real, e cada vez que essa inteligência artificial não souber lidar com determinado contexto, será necessário que seu criador a treine novamente informando como a IA deve agir

em determinadas situações. Pode-se também automatizar esse aprendizado com a técnica de aprendizagem de máquina. Quando mais utilizadores interagem com uma inteligência artificial, mais “inteligente” ela ficará, pois ela pode aprender com o contexto e com as interações. (JÚNIOR e CARVALHO, 2018)

### ○ 2.3 PROCESSAMENTO DA LINGUAGEM NATURAL

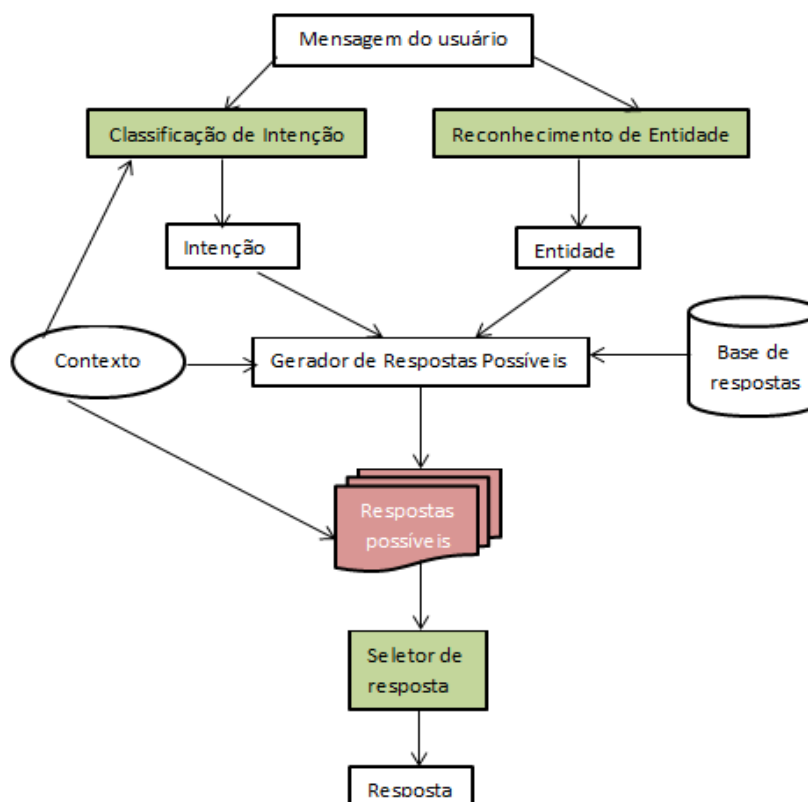
Segundo Gobinda G. Chowdhury (2003):

O processamento de Linguagem Natural (PLN) é uma área de pesquisa e de aplicação que explora como os computadores podem ser utilizados para entender e manipular textos ou fala em linguagem natural a fim de fazer coisas úteis. Os pesquisadores de PLN buscam reunir conhecimento sobre como os humanos entendem e usam a linguagem a fim de que ferramentas e técnicas apropriadas possam ser desenvolvidas para fazer os sistemas computacionais compreenderem e manipularem a linguagem natural na execução das tarefas desejadas.

Os estudos para desenvolver técnicas para fornecer aos computadores a capacidade de compreender a linguagem natural começaram em 1980. Estes estudos foram chamados de Processamento de Linguagem Natural (PLN), considerado um ramo da inteligência artificial (MARTINEZ, 2010).

A base da PLN envolve estudos de informática e informações, linguística, matemática, engenharia elétrica e eletrônica, inteligência artificial e robótica e psicologia. As aplicações da PLN incluem vários campos de estudo, como tradução automática, processamento e resumos de texto em linguagem natural, interfaces de usuário, recuperação de informação multilíngue e entre idiomas (CLIR), reconhecimento de voz e sistemas especialistas. (Chowdhury, 2003)

Figura 2 – Funcionamento do Chatbot com PLN



Fonte: adaptado de Rahman, Mamun e Islam (2017)

A figura 2 mostra um diagrama de fluxo de um chatbot baseado em processamento de linguagem natural. Por meio da identificação da intenção e entidade, previamente definidos é possível gerar respostas com uma probabilidade de acerto e selecionar a resposta que melhor se encaixa.

A IBM foi pioneira na inteligência artificial com o lançamento do Watson em 2010. Desde então, a plataforma de serviços cognitivos aprendeu o português brasileiro e evoluiu muito, permitindo a aplicação da solução em diversas áreas.

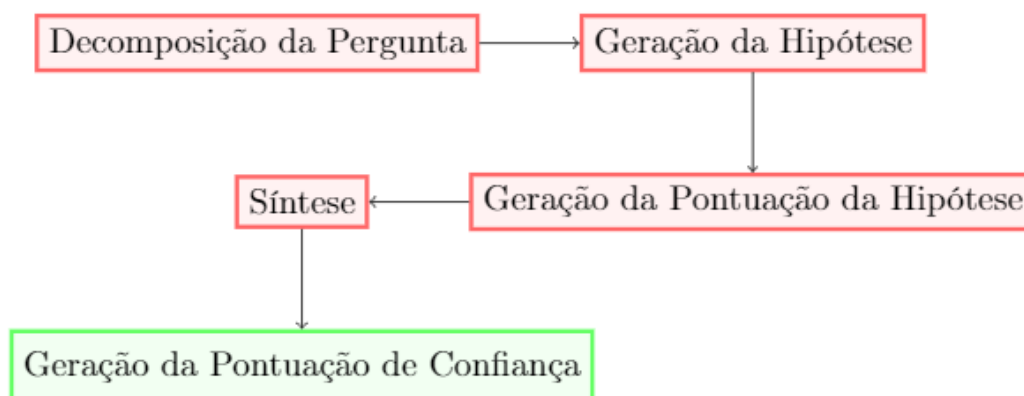
O Watson é uma das soluções mais utilizadas para reconhecimento de linguagem natural e geralmente apresenta bons resultados em todos os contextos. (TAKE,2019)

Conforme OLIVEIRA, R. F. (2018), IBM Watson é um sistema especialista capaz de analisar dados em grandes bases desestruturadas e extrair conhecimento que lhe permite tomar decisões e responder perguntas sobre vários domínios de

conhecimento. É um provedor de inteligência artificial e processamento de linguagem natural.

O IBM Watson é um programa de computador capaz de responder perguntas em linguagem natural da mesma forma que o ser humano. O seu desenvolvimento foi iniciado em 2007, que tinha como principal objetivo competir e vencer os dois melhores jogadores em um jogo chamado “Jeopardy!” (FERRUCCI et al., 2013). O aprendizado da ferramenta é muito importante para garantir respostas mais precisas pela ferramenta.

Figura 3 - Os cinco processos de obtenção de resposta do IBM Watson.



Fonte: adaptado de Kollia e Siolas (2016)

A Figura 3 demonstra os cinco processos para obtenção de resposta do IBM Watson de acordo com (KOLLIA; SIOLAS, 2016), que são descritos da seguinte forma:

- Decomposição da pergunta: O sistema recebe a pergunta e decompõe para extrair as principais características da entrada.
- Geração da hipótese: O sistema busca na base de dados por informações estruturadas que contenham valores de interesse.
- Geração da pontuação para hipótese: Através de diferentes algoritmos o sistema busca por respostas adequadas, gerando para cada resposta possível uma determinada pontuação.
- Síntese: É utilizado um modelo estatístico formado no momento do treinamento para gerar aos candidatos a respostas.

- Geração de pontuação de confiança: O sistema obtém as melhores respostas para a pergunta de entrada e retorna uma lista ordenada de respostas.

O IBM Watson possui um apelo mais corporativo e suas soluções são voltadas para acelerar pesquisas e descobertas, melhorar interações, antecipar e prever falhas, recomendar com confiança e reduzir riscos (FERRUCCI et al., 2013).

#### ○ 2.4 BANCO DE DADOS

Bancos de dados e sistemas de banco de dados são um componente essencial da vida na sociedade moderna. (Elmasri R; Navathe S,2011) Segundo o mesmo autor, a partir de uma definição simples e genérica, um banco de dados é uma coleção de dados relacionados.

De acordo com Elmasri R, Navathe S (2011, p.22), um banco de dados tem alguma fonte da qual o dado é derivado, algum grau de interação com eventos no mundo real e um público que está ativamente interessado em seu conteúdo.

O banco de dados é crucial para o desenvolvimento de qualquer sistema de informação em uma organização, pois ele possibilita o armazenamento e a manipulação dos dados de forma rápida e eficiente, justamente numa época em que é crescente o volume de dados gerados em todos os setores. Além disso, é uma ferramenta que possibilita a melhoria da eficiência nos negócios e oferece suporte ao processo de tomada de decisão.

Um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados. O SGBD é um sistema de software de uso geral que facilita o processo de definição, construção, manipulação e compartilhamento de bancos de dados entre diversos usuários e aplicações. (Elmasri R; Navathe S,2011)

No mercado existem diversos SGBDs disponíveis como: Oracle, SQLServer, MySQL, entre outros.

## ○ 2.5 PLATAFORMAS DE CHATBOT

As plataformas de chatbots são sistemas que facilitam a criação de aplicações de mensagens, com redes sociais, APIs e ferramentas de análise de métricas devido a sua integração a diversos tipos de serviços e canais.

O Dialogflow é uma plataforma de processamento de linguagem natural que facilita o design e a integração de uma interface do usuário conversacional com apps para dispositivos móveis, aplicativos da Web, dispositivos, bots, sistemas interativos de resposta de voz etc. Usando o Dialogflow, é possível fornecer maneiras novas e atraentes para os usuários interagirem com seu produto. (DialogFlow)

O Watson Assistant é uma plataforma completa que possui a Inteligência Artificial e o Machine Learning associadas à função do assistente virtual, o que permite um treinamento para entender diferentes contextos. (IBM)

BLIP é uma plataforma que contém algumas ferramentas específicas (a exemplo do bot analytics e da inteligência artificial) capazes de facilitar a criação, a publicação, a integração e a gestão de chatbots. A plataforma foi desenvolvida pela Take e integra diferentes canais de mensagens, como WhatsApp, Telegram, Messenger, apps e sites da empresa, entre outros. Com ela, é possível não só desenvolver um chatbot voltado para o atendimento, mas fazer com que o programa passe por constantes melhorias. (TAKE)

Tabela 1 - Comparação entre plataformas de desenvolvimento de chatbot

BLIP	DIALOGFLOW
Integração com o wpp sem custo adicional	Integração Twilio c/ custo adicional
Plano Standard	Trial Edition: edição gratuita que fornece a maioria dos recursos
Construtor de fluxos gráfico (Builder)	Construtor de fluxos plano (Estrutura plana de intents)
Plano mínimo com serviços inclusos	Edição de pagamento por utilização
Preço fixo mínimo de R\$650/mês	Pagamento por demanda \$0.002 / requisição de texto

	\$0.0065 / 15 segundos de áudio \$0.05/ minuto de ligação
--	--

Fonte: autor (2022)

Para a solução do chatbot do presente trabalho, usaremos o Dialogflow que além de ser uma completa plataforma de construção de chatbots, possui uma inteligência artificial de conversação realista com agentes virtuais de última geração e é possível integrá-lo nos principais canais de forma simples. Os seguintes planos estão disponíveis:

- Agente Customer Experience (CX):

Esse é um tipo de agente avançado adequado para agentes grandes ou muito complexos. Fluxos e páginas são os blocos de construção do design de conversas, e os gerenciadores de estado são usados para controlar caminhos de conversa. O tipo de agente do CX está resumido nos conceitos básicos do Dialogflow CX.

Agente Essentials Edition (ES):

Este é o tipo de agente padrão adequado para agentes pequenos e médios e simples para moderadamente complexos. *Intents* são os elementos básicos do design de conversas, e os contextos são usados para controlar os caminhos de conversas. O tipo de agente do ES é resumido nos princípios básicos do Dialogflow ES.

O plano que usaremos é o *Trial Edition ES*, uma edição gratuita que fornece a maioria dos recursos do tipo agente *ES*. Ele oferece cota limitada e suporte por comunidade e e-mail. Esta edição é adequada para testar o Dialogflow.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa num planejamento deve ser entendida como o conjunto detalhado e sequencial de métodos e técnicas científicas a serem executados ao longo da pesquisa, de tal modo que se consiga atingir os objetivos inicialmente propostos e, ao mesmo tempo, atender aos critérios de menor custo, maior rapidez, maior eficácia e mais confiabilidade de informação (BARRETO; HONORATO, 1998).

Para atingir os objetivos propostos apresenta-se a metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho, na qual é representada pela enumeração dos passos abaixo.

- 1) Entrevista com o(s) servidor(es) da secretaria;
- 2) Questionário para os discentes;
- 3) Definição das principais demandas e dúvidas dos alunos;
- 4) Desenvolvimento do chatbot **STÉ**;
- 5) Homologação do fluxo com alunos;
- 6) Definição de trabalhos futuros;

As próximas seções descrevem melhor como foi realizada cada atividade elencada acima, bem como apresentam o que foi produzido em cada uma.

#### ○ **3.1 Entrevista com os servidores da secretaria acadêmica**

Para começar a levantar os requisitos do chatbot e definir melhor o foco para o trabalho, foi realizada uma entrevista com 2 servidores da secretaria acadêmica do Campus com a finalidade de reconhecer as principais demandas e dúvidas dos alunos com relação a secretária, e entender os requisitos necessários para construir um chatbot que pudesse auxiliar no processo. As entrevistas feitas presencialmente foram gravadas pelo celular e transcritas na íntegra. Os servidores foram entrevistados individualmente. As perguntas feitas foram: Como é a rotina na secretaria? Quais são as maiores demandas da secretaria? Quais são as dúvidas/informações mais procuradas pelos alunos? Quais foram os principais

impactos trazidos pela pandemia na rotina de trabalho da secretária? Você acredita responder em tempo hábil todas as solicitações dos alunos? Após o recebimento do formulário preenchido pelo aluno, como funciona o processo de emissão de documentos?

No decorrer da conversa, entendeu-se que a rotina da secretaria é sazonal e que existem muitos processos e a maioria deles é extremamente manual. Houve um destaque especial para a solicitação de documentos e dúvidas gerais. A solicitação de documentos é feita atualmente pelo formulário do google, ganho trazido pela pandemia da COVID 19, e o processo é seguido manualmente pelo servidor com a extração do documento no Conecta, utilização do SEI para a assinatura eletrônica e posterior envio para o e-mail do estudante solicitante. No entanto, não existe a possibilidade de fazer a integração com o sistema acadêmico e fazer a solicitação e emissão por meio de API e chatbot, no momento. Foi decidido então atuar com as dúvidas dos alunos a priori.

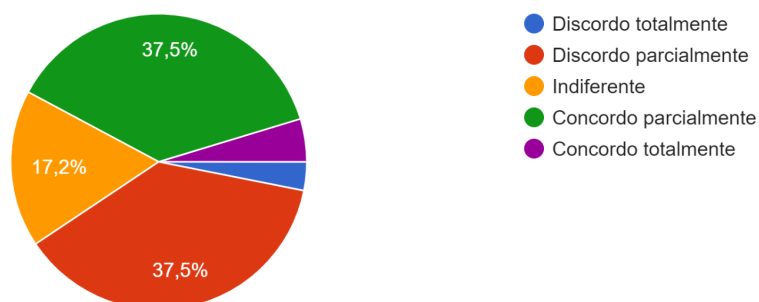
### ○ 3.2 Questionário para os discentes

Após a entrevista com os servidores da secretaria, foi elaborado um questionário, aplicado pelo formulário do Google, para que os discentes respondessem sobre perguntas referentes a dúvidas cotidianas sobre a secretaria, ao uso do chatbot como meio de comunicação e a recepção dos estudantes quanto à inserção deste no ambiente acadêmico. Buscou-se informações sobre quais os principais tópicos que os alunos costumam mais ter dúvidas e quais os desafios na utilização do chatbot que já tiveram anteriormente. As respostas são analisadas a seguir.

Foram obtidas respostas de discentes de todos os anos de funcionamento do IFMG Betim com ensino superior, sabendo que o ingresso de novas turmas acontece apenas 1 vez por ano, houve respostas de 2014 a 2022. Além disso, 54,7% utilizam com frequência os canais de atendimento para obter informações.

Figura 4 - Resultado sobre a recorrência de contato para obtenção de informações

Necessito entrar em contato mais de uma vez para obter as respostas desejadas.  
64 respostas

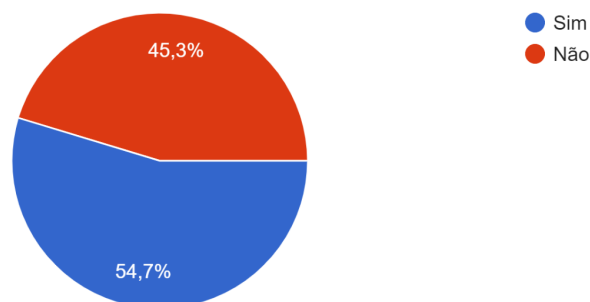


Fonte: o autor

A figura 4 demonstra que, dos entrevistados, 42,2% concordam, parcialmente ou totalmente, que necessitam entrar em contato mais de uma vez para obter as respostas que procuram.

Figura 5 - Resultado sobre encontrar os prazos de atendimento para os serviços da secretaria

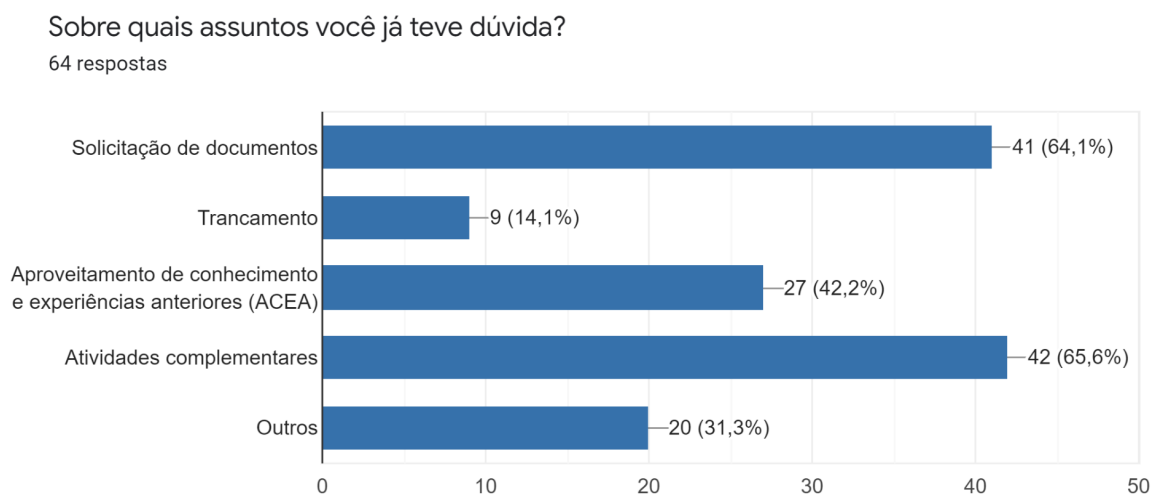
Você encontrou os prazos de atendimento para cada demanda da secretaria?  
64 respostas



Fonte: o autor

Pela figura 5, percebe-se que em relação aos prazos de atendimento às demandas da secretaria, 45,3% dos discentes disseram não os encontrar. Porém a maioria dos alunos, sendo estes 78,1%, concordam que a secretaria costuma responder em tempo hábil.

Figura 6 - Resultado sobre os assuntos que geram mais dúvidas



Fonte: o autor

A partir da figura 6, observa-se os assuntos que geram mais dúvidas e seus respectivos percentuais. Elencando-os em ordem crescente obtemos: Atividades Complementares; Solicitação de documentos; ACEA; Trancamentos; e outros.

Para definir as dúvidas que se enquadram no tipo outros, foi feita uma pergunta aberta para identificar quais foram as maiores dúvidas com relação à secretaria.

Dos respondentes, o assunto de atividades complementares apareceu diversas vezes, tanto com relação aos tipos e tempo necessário, lançamento de horas e sobre a possibilidade de consultar quantas horas complementares ainda restam.

Houve dúvidas sobre documentos que a secretaria emite, como solicitar e os prazos para a emissão. Os estudantes disseram: “Quais tipos de documentos são expedidos pela secretaria?” e “Como faço para obter uma declaração de matrícula?”, deixando em evidência que nem todos os estudantes sabem quais são e a resposta de outro estudante: “Onde encontrar as demandas que necessito.”, mostrando que os estudantes nem sempre sabem a quem recorrer.

Entre as respostas, também houve dúvida sobre o horário de funcionamento da secretaria visto que há uma dificuldade para entrar em contato via telefone e sobre trancamento de matrícula, quando fazer, em que momento e como.

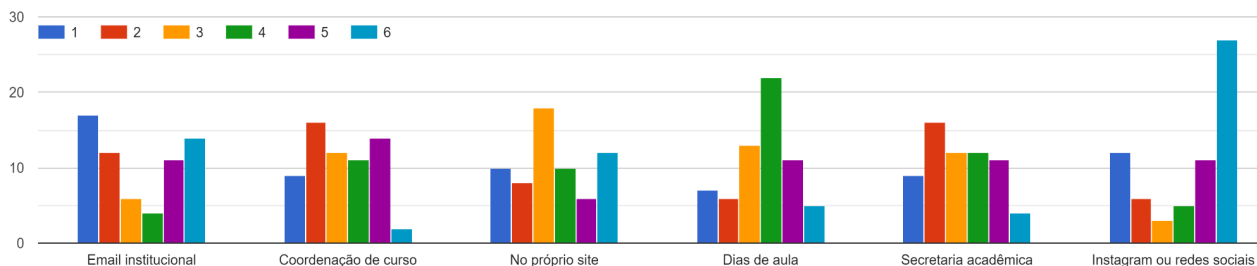
Os alunos também registraram dúvidas sobre aproveitamento de disciplinas e provas de proficiência.

Os discentes mostram em algumas respostas ter dificuldade em saber quando entrar em contato com um setor específico, de que forma a secretaria pode o ajudar e quando procurar outro setor. Houve, inclusive, sugestão de elaborar um fluxograma com as funções de cada setor.

Além desses tópicos, também houve dúvidas gerais como: Carteirinha de estudante, que é um serviço fornecido por setor diferente da secretaria, estágio obrigatório e não-obrigatório, prazo de matrícula e acesso aos coordenadores de curso.

Figura 7 - Resultado sobre os canais onde o aluno mais tira dúvidas

Selecione, em ordem de utilização, o canal onde você mais tira dúvidas, sendo o 1 o que mais utiliza e o 6 o que menos utiliza.



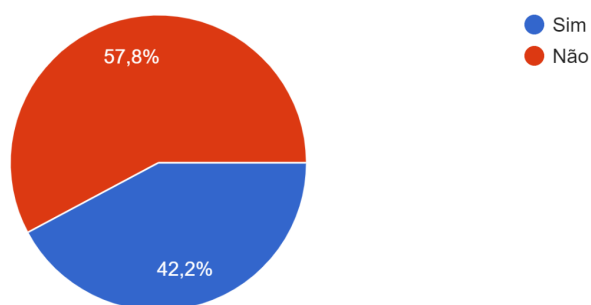
Fonte: o autor

A figura 7 indica que dos canais mais utilizados para a resolução de dúvidas destaca-se o próprio e-mail, seguido da secretaria e coordenação de curso que obtiveram a mesma quantidade de respostas, no site do IFMG, dias letivos e por fim nas redes sociais.

Figura 8 - Resultado sobre a utilização de um chatbot de forma consciente

Você já utilizou um chatbot de forma consciente?

64 respostas



Fonte: o autor

A resposta na figura 8 mostra que mais da metade dos respondentes disse não ter usado um chatbot de forma consciente. Para os que responderam que sim, foi perguntado como havia sido a experiência. Os seguintes motivos encontram-se nas respostas positivas de utilização:

- Meio rápido e eficiente de comunicação;

- Experiência previsível e confortável;
- Boa abrangência de dúvidas comuns;

Os alunos que responderam ter tido uma experiência ruim ou pouco satisfatória indicam os seguintes motivos:

- Sentir falta de contato humano;
- Receber informações parciais e pouco profundas;
- Respostas não assertivas;

Algumas observações também foram extraídas das respostas dos discentes como:

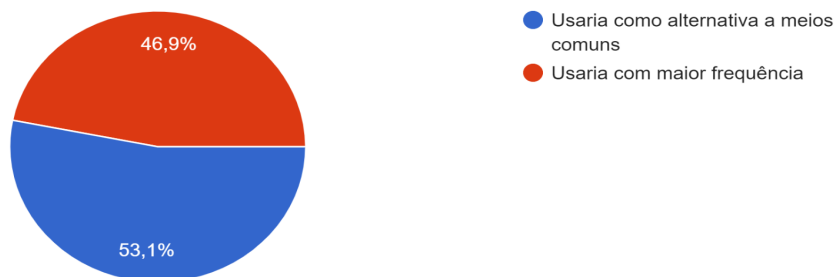
- Ter a opção de ser transferido para um atendente humano ou enviar e-mail;
- O chatbot ter a capacidade de interpretar palavras chaves e caso não saiba responder armazenar para aprender;

Ao serem questionados sobre o que achavam sobre o uso de chatbots, a maioria dos alunos se manifestou de forma positiva pelos fatores abaixo:

- Ser uma ferramenta prática e fácil de usar;
- Ajudar em dúvidas do cotidiano;
- Economiza tempo;

Figura 9 - Resultado sobre usar o chatbot como alternativa a meios comuns

Sobre o uso de chatbots:  
64 respostas



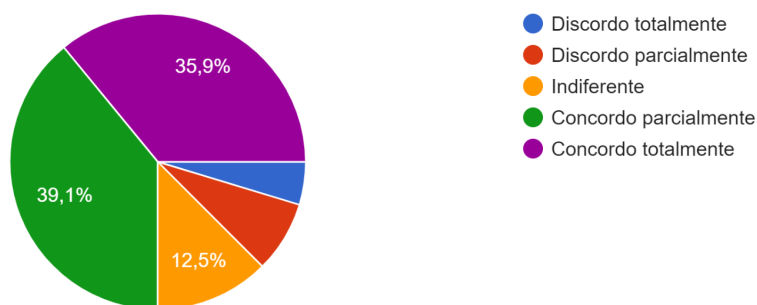
Fonte: o autor

Sobre a utilização dos chatbots, 53,1% dos respondentes informaram que utilizaria como alternativa a meios comuns e 46,9% usariam com maior frequência.

Figura 10 - Resultado sobre o sentimento de otimização do atendimento pelo uso do chatbot

Você acreditaria que um chatbot otimizaria o seu atendimento?

64 respostas



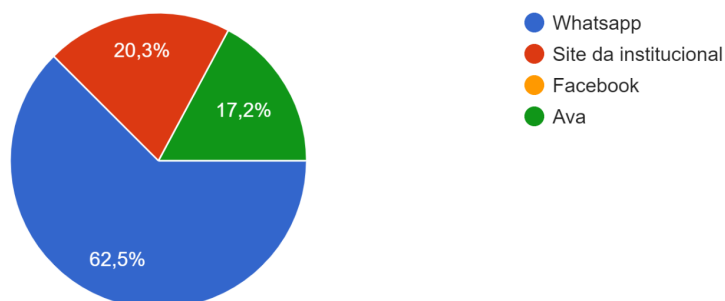
Fonte: o autor

A figura 10 apresenta que mais da metade dos alunos entende que o chatbot otimizaria de alguma forma o atendimento, sendo desse percentual, 35,9% que concorda totalmente e 39,1% que manifesta concordar parcialmente.

Figura 11 - Resultado sobre em que canal o chatbot atenderia melhor os alunos

Onde você acredita que o chatbot te atenderia melhor?

64 respostas



Fonte: o autor

Com base na figura 11, conclui-se que a maioria dos alunos, sendo esses 62.5%, preferem entrar em contato pelo WhatsApp, seguido do site do IFMG e do AVA.

Com base nas respostas, vê-se que a maioria dos alunos se sente confortável com a ideia de implementar um chatbot, mas que ele precisa ter caminhos definidos, boa abrangência e a possibilidade de se comunicar com um humano caso o problema não seja resolvido, seja por ligação, e-mail ou no próprio WhatsApp.

### ○ **3.3 Definição das principais demandas e dúvidas dos alunos**

Para o MVP - 1 (produto mínimo viável) do fluxo de dúvidas foi definida a abordagem dos assuntos:

- Horário de funcionamento;
- Atividades complementares;
- Trancamento de matrícula;
- Solicitações de documentos;
- Dispensa de disciplinas;
- Outras dúvidas.

### ○ **3.4 Desenvolvimento do chatbot STÉ**

#### ■ **3.4.1 Plataforma Dialogflow**

A etapa de entendimento da plataforma é fundamental pois evita o retrabalho e possibilita a criação de assistentes realmente escaláveis e inteligentes. Para isso começou-se entendendo os componentes do Dialogflow.

- *Intent*: Identifica o que o usuário deseja com determinada sentença. As *intents* são construídas a partir de training phrases que são compostas por sentenças que consideramos possíveis de serem utilizadas pelos seus usuários ao interagirem com o agente. Com elas, treinamos o algoritmo de aprendizado de máquina combinados com o poder de processamento de linguagem natural e entender frases similares e conseqüentemente devolver a resposta mais adequada.

- *Response*: Baseado nas intents e como o agente foi configurado, teremos as respostas enviadas ao usuário a cada interação.
- *Fulfillment*: Componente que possibilita a realização da integração do *intent* com uma base externa que pode ser uma API (interface de programação de aplicação) ou mesmo uma conexão com um banco de dados. Essa interação ocorre por meio de um *webhook*, importante conceito para o recebimento de informações através de um evento, que de forma bem simples e resumida é a forma de receber informações de outros sistemas.
- *Context*: Possibilidade de manter o diálogo dentro de um mesmo *intent*, ou seja, criar um fluxo de navegação entre os *intent* que se trata de um mesmo assunto/contexto. Quando o agente não consegue fazer o *match* com nenhum dos *intents* previamente cadastrados um *response* de *fallback* é cadastrado.
- *Entities*: As entidades são utilizadas para a identificação e extração de dados úteis e estruturados gerados através das interações entre usuário e agente. Ex: “Eu quero agendar uma aula de banco de dados hoje às 16h”. Nessa frase existe uma disciplina, uma data e um horário. As entidades são objetos do mundo real. Essas informações podem ser coletadas e estruturadas para serem usadas posteriormente pelo nosso agente. Existem *system entities* como data e hora, *developers entities* como disciplina, fazem sentido para o fluxo e sessão, que são criadas especialmente para cada usuário.
- *Action e Parameter*: Identificar uma ação e um parâmetro.
- *Integrations*: Personalizar respostas de acordo com o canal que o agente está integrado ao invés de utilizar uma mensagem padrão.

Em resumo, a partir do momento que o usuário inicializa o agente através de uma ação como, por exemplo, digitar oi, o agente realiza um “*Parse*”, Processo que consiste em analisar uma sequência que foi fornecida como entrada, com o objetivo de verificar sua estrutura. Como uma gramática formal, após o parse, um “*match*”, correspondência entre os dados, também é realizado. O objetivo é verificar a vinculação de registros que é o processo de localização das informações correspondentes nos conjuntos de dados baseados em um aprendizado de máquina de forma a tentar entender o que o usuário está tentando dizer. Em outras palavras, saber qual a sua INTENT baseada naquela ação. (Guimarães, 2018)

Uma das grandes vantagens da utilização de uma plataforma de chatbot é a sua integração em diferentes canais. A integração de chatbots com outros sistemas é fundamental para que empresas sejam capazes de explorar o potencial desse tipo de ferramenta em sua totalidade. Através da possibilidade de integração, a empresa consegue estar em diversos canais de comunicação e manter o seu atendimento centralizado.

É possível integrar a plataforma de chatbot a um website e oferecer atendimento 24 horas, 7 dias por semana. Quando um usuário entrar no site, ele poderá tirar as suas dúvidas e enviar solicitações para o chatbot enquanto navega no site. Além de redes sociais como Whatsapp, Facebook, Instagram, Telegram, entre outros.<sup>1</sup>

### ■ 3.4.2 Requisitos do Sistema

Os requisitos funcionais se referem sobre o que o sistema deve fazer, ou seja, suas funções e informações. Os requisitos não funcionais se referem aos critérios que qualificam os requisitos funcionais. Esses critérios podem ser de qualidade para o software, ou seja, os requisitos de performance, usabilidade, confiabilidade, robustez, ou então, os critérios podem ser quanto a qualidade para o processo de software, ou seja, requisitos de entrega, implementação (SOMMERVILLE, 2011).

Sabendo disso, foram definidos os seguintes requisitos para o chatbot a ser desenvolvido:

- Funcionais:

RF01 - O sistema deve permitir a conversação textual entre usuário e o sistema;

RF02 - O sistema deve conduzir adequadamente o usuário até a opção desejada;

RF03 - O sistema deve receber entradas em português e fornecer saídas em português;

RF04 - O sistema deve entender entradas de números ou a partir de palavras chaves;

RF05 - O sistema deve registrar as dúvidas não abrangidas;

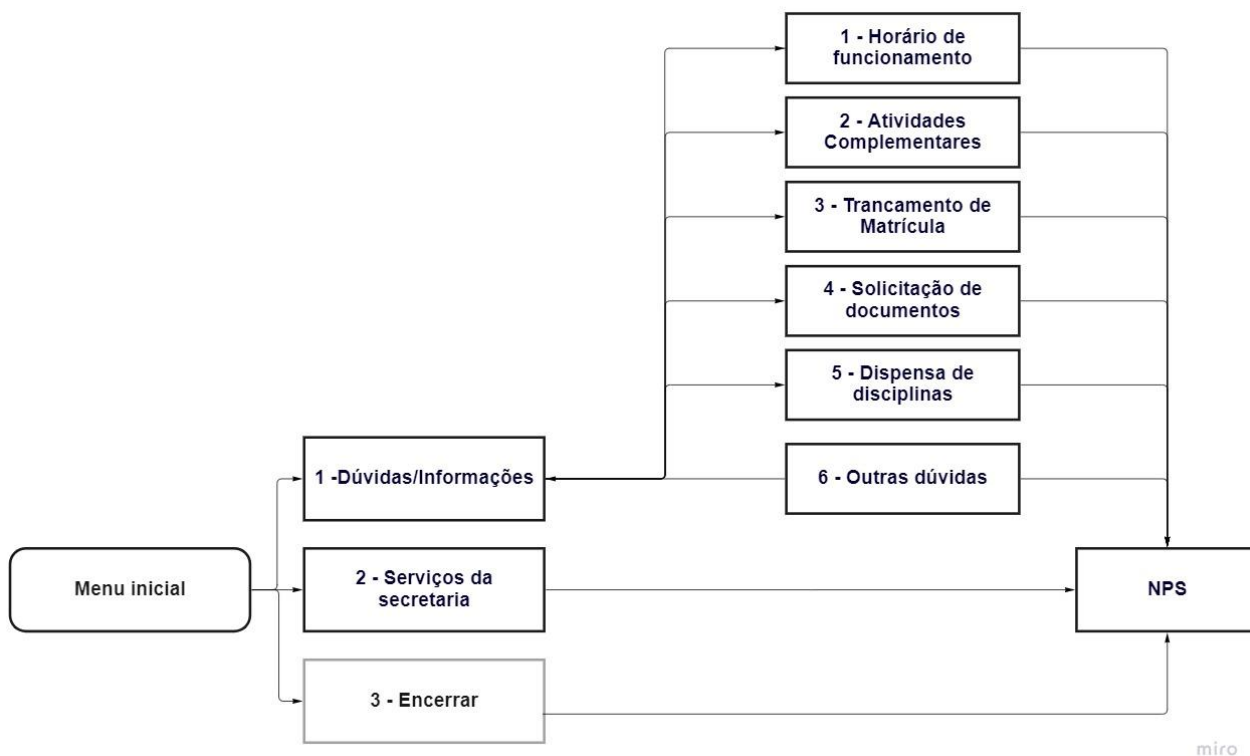
---

<sup>1</sup> Para entender melhor sobre as integrações basta acessar a documentação em <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/integrations?hl=pt-br>.

- RF06 - O sistema deve permitir comunicar com um atendente humano;  
 RF07 - O sistema deve solicitar avaliação do usuário ao final da interação.

### ■ 3.4.3 Arquitetura do fluxo

Figura 12 - Arquitetura do fluxo do chatbot Sté



Fonte: Próprio autor

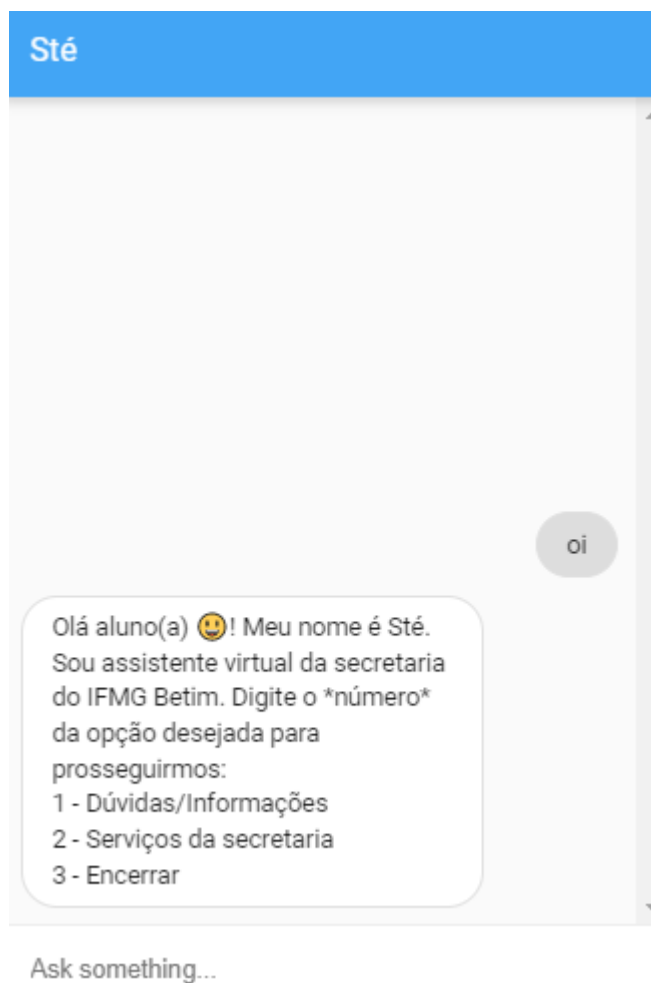
### ■ 3.4.4 Desenvolvimento dos fluxos

O chatbot foi desenvolvido na plataforma Dialogflow conforme o fluxo definido. Em primeiro lugar foi criada a *intent* chamada *MenuInicial* para que as opções disponíveis para iniciar a conversa sejam mostradas sempre que o usuário fizer algum tipo de cumprimento ao chatbot.

Para começar a desenvolver o chatbot é preciso criar um agente no Console do Dialogflow ES. Um agente do Dialogflow é o que processa conversas simultâneas com seus usuários finais. Ele é um módulo de processamento de linguagem natural que entende as nuances da linguagem humana. O Dialogflow traduz textos ou áudios do usuário final durante uma conversa para dados estruturados que seus aplicativos e serviços podem entender. O desenvolvedor necessita projetar e criar um agente do Dialogflow para lidar com os tipos de conversas necessárias para seu

sistema. As instruções para criar intents no agente estão listadas no Anexo A deste trabalho.

Figura 13 - Fluxo do Menu Inicial

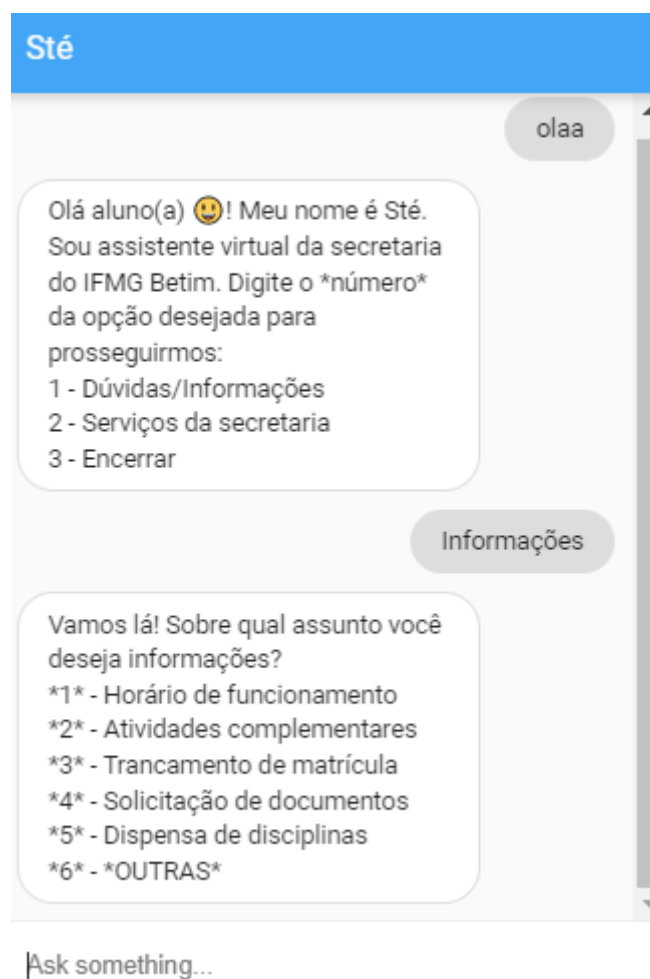


Fonte: o autor

Feito isso, foram definidos 2 fluxos, o de Dúvidas/Informações e o de Serviços da secretaria. O primeiro deles possui 6 possibilidades para que o usuário prossiga, mostradas na figura 13. Já na segunda opção, a assistente informa quais são os serviços da secretaria e como solicitá-los de forma simples. Em trabalhos futuros, o chatbot conseguirá fazer todo o trâmite de solicitação e emissão de documentos para a secretaria dentro do fluxo de Serviços da Sté.

Na *intent* de acompanhamento do *MenuInicial - Informações*, foram colocadas as opções de dúvidas definidas na etapa 3.3 desta metodologia como mostra a figura 10.

Figura 14 - Fluxo do Menu Inicial - *Informações*



Fonte: o autor

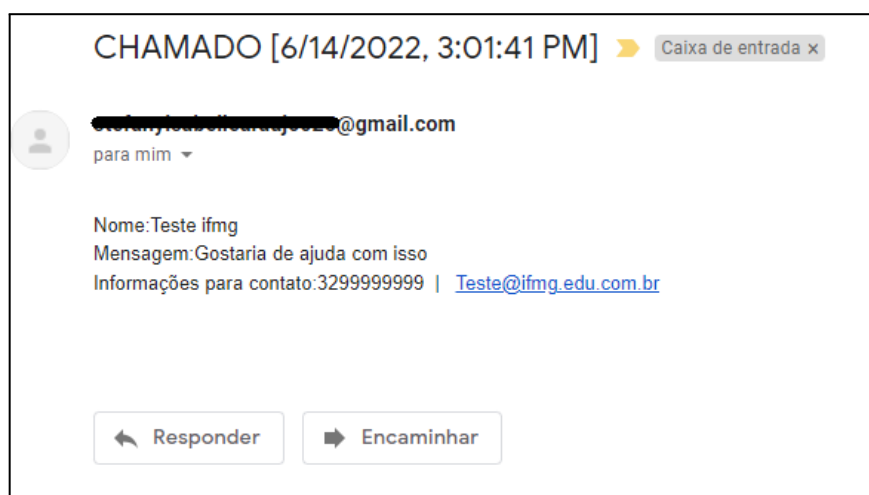
Figura 15 - Fluxo do Menu Inicial - *Informações - Outras*

A *intent* de outras dúvidas foi pensada para perguntas mais específicas e que não estejam sendo solucionadas pelas etapas pré-definidas no chatbot. Nessa etapa a assistente pergunta algumas informações básicas ao aluno como: e-mail, nome, telefone para contato e a mensagem de dúvida. Após o usuário concluir o preenchimento das informações é feita uma chamada de *fulfillment*. Quando uma

*intent* que está configurada com um *fulfillment* é correspondida, através do *input* do usuário, o Dialogflow envia uma solicitação para seu serviço de *webhook* com informações sobre a essa *intent*. O sistema pode tomar qualquer medida necessária e responder ao Dialogflow com informações sobre como proceder. Nos casos de *fulfillment* ativado, a resposta estática definida para a *intent* só é usada se o serviço de *webhook* falhar. (Dialogflow, 2022).

No caso da Sté, a configuração de *fulfillment* foi ativada na *intent* citada acima para fazer realizar o passo de enviar um e-mail à secretaria conforme a figura 15.

Figura 16 - Template de e-mail para a secretaria



Fonte: o autor

O e-mail é enviado para a secretaria com a dúvida do aluno e as informações para contato através de um serviço que foi programado em Node.js no editor de código integrado, chamado editor *in-line*. O código foi implantado no Google Cloud Functions (GPC) que possui um número limitado de solicitações que são liberadas sem custo. No entanto, para utilizá-lo é preciso se registrar e adicionar uma forma de pagamento válida.

O GPC permite que o código seja executado na nuvem sem servidores ou contêineres para gerenciar. O Cloud Functions é um produto de função como serviço (FaaS) escalonável e de pagamento por utilização para ajudar você a criar e conectar serviços orientados a eventos com um código simples de finalidade única. (Google Cloud, 2022).

Além de enviar um e-mail com a dúvida do aluno, o serviço também envia uma solicitação HTTP para uma API da planilha de registro de chamados que foi definida com as informações colhidas e a data correspondente. Os status do chamado são abertos e fechados.

Status:

- **Aberto:** A secretaria ainda não atendeu ao chamado e está pendente entrar em contato com o aluno;
- **Fechado:** A secretaria atendeu ao chamado e já entrou em contato com o aluno e alterou o status do atendimento manualmente.

O *fulfillment*, neste caso, foi configurado na *intent* de NPS que acontece após todas as interações. A figura 17 é parte de uma tabela que foi preenchida ao realizar os testes que exemplifica os dois casos de status.

Figura 17 - Registro de chamados

DÚVIDA	ALUNO	E-MAIL	TELEFONE	DATA	NPS	STATUS
Gostaria de saber como solicitar o meu histórico escolar?	Aluno 1	aluno@gmail.com	31999999999	6/15/2022, 11:57:59 AM	Ótimo	ABERTO
Enviei as minhas atividades complementares para validação e ainda não obtive retorno.	Aluno 2	aluna@gmail.com	31988888888	6/15/2022, 7:18:32 PM	Bom	FECHADO

Fonte: o autor

Nos casos em que o chatbot redireciona para o NPS, porém não passou pela *intent* de outras dúvidas, somente o NPS é salvo na planilha e o gerenciador da tabela depois poderá filtrar ou mesmo calcular qual a taxa de satisfação geral com a utilização do chatbot.

### ■3.4.5 Inteligência artificial no fluxo do Sté

O Dialogflow é uma plataforma completa que permite desenvolver chatbot usando programação de alto nível, ou seja, quase sem código, ao mesmo tempo em que possui uma infinidade de recursos para programadores e engenheiros investirem na melhor experiência conversacional possível com chamadas para APIs internas e externas, comunicação com banco de dados, integrações e inteligência artificial.

Para que o agente fique inteligente ele precisa ser treinado. Quando o agente é treinado, o Dialogflow usa os dados de treinamento para criar um modelo de *machine learning* específico para ele. Esses dados de treinamento consistem principalmente em *intents*, frases de treinamento de *intent* e entidades referenciadas em um agente, que são efetivamente usadas como rótulos de dados de machine learning.

Frases de treinamento são frases de exemplo que os usuários finais podem digitar ou dizer, conhecidas como expressões de usuário final. Você cria várias frases de treinamento para cada *intent*. Quando uma expressão de usuário final se assemelhar a uma dessas frases, o Dialogflow corresponderá à *intent*.” (Dialogflow, 2022)

Tabela 2 - Frases de treinamento da intent

Frases de Treinamento para a Intent <i>MenuInicial - Horário de Atendimento</i>
Gostaria de saber que horas a secretaria fica aberta
Gostaria de saber qual o horário de atendimento
Horário
Horário de funcionamento
Horário de Atendimento
1
um

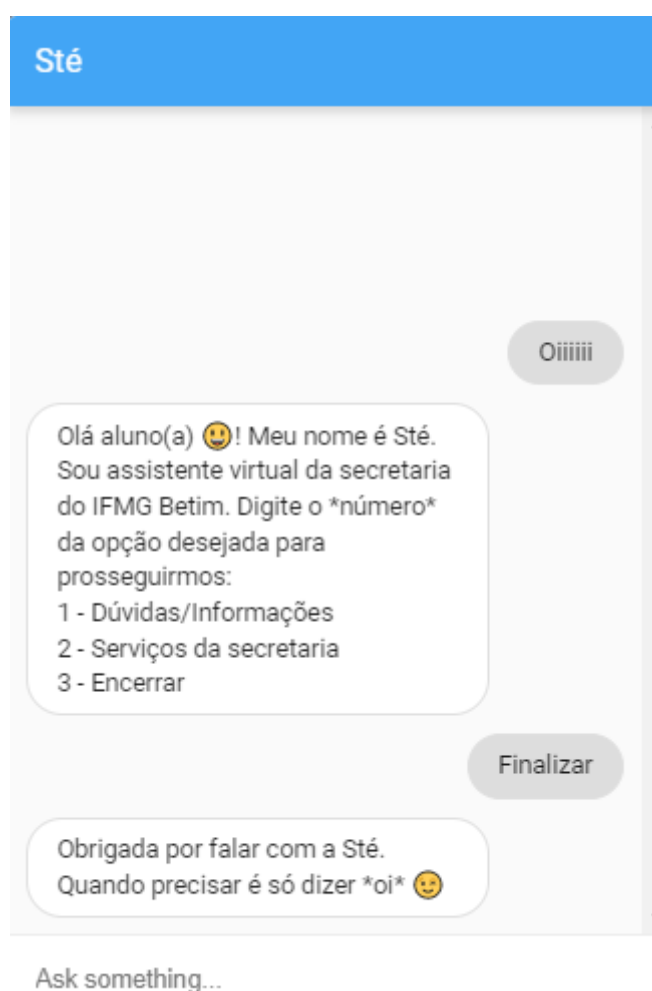
Fonte: autor

A tabela 2 mostra as frases de treinamento utilizadas para a intent de horário de atendimento. Vê-se que foram registradas frases que possivelmente o usuário digitará quando quiser essa informação. O Dialogflow dará *match* com a intenção

quando o *input* do usuário for igual ou semelhante. As opções de entrada 1 ou um, são reconhecidas por meio do contexto que se manteve do Menu Inicial para a sua *intent* de acompanhamento.

A IA da Sté foi pensada de forma que o usuário pudesse encerrar a conversa a qualquer momento digitando comandos como: “Encerrar”; “Finalizar”; “Cancelar”; “Fechar”; “Sair”, como mostra a figura 18.

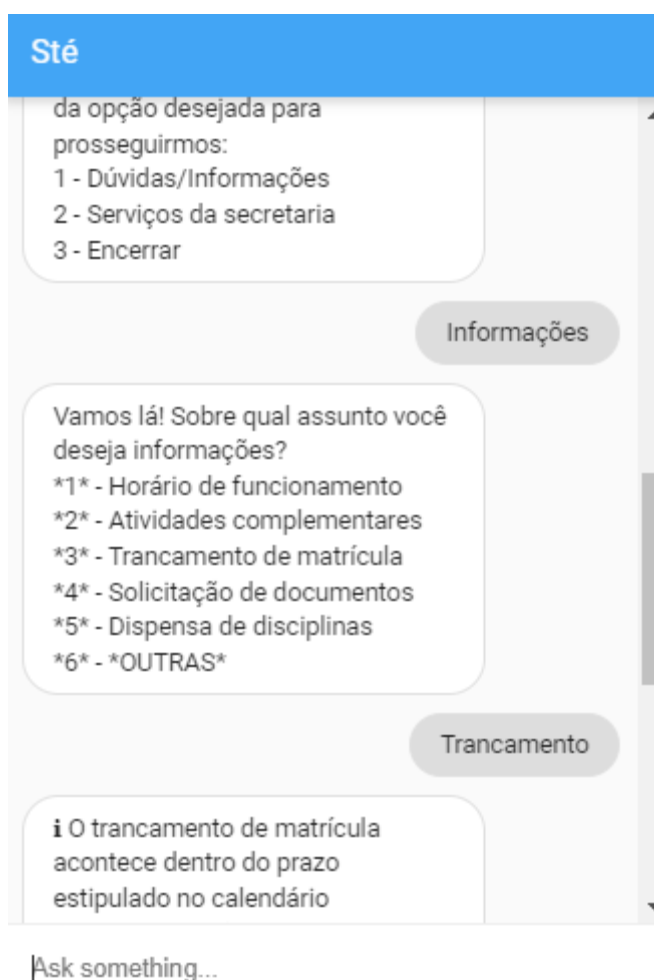
Figura 18 - Sté e a Inteligência Artificial: Encerramento



Fonte: o autor

Além disso, todas as perguntas do chatbot são entendidas por meio do número da opção ou pelas palavras chaves que representam aquela *intent*, como podemos perceber na figura 19.

Figura 19 - Sté e a Inteligência Artificial: Palavra-chave



Fonte: o autor

### ○ 3.5 Homologação do fluxo com alunos

Após a conclusão do desenvolvimento do chatbot, o script, gerado pela plataforma do Dialogflow, foi inserido no AVA (Ambiente virtual acadêmico) conforme a documentação do Dialogflow de integração do agente em websites. Além disso, o chatbot também foi disponibilizado no WhatsApp via API externa. Como notado na etapa de levantamento de requisitos com os questionários aos discentes, a maioria manifestou que gostaria do chatbot presente no WhatsApp. Para o teste de integração com o whatsapp, utilizando uma API externa, é necessário extrair as credenciais do chatbot no DialogFlow em configurações do agente. Após isso basta utilizar um módulo que se comunique com a api do dialogflow, passando suas credenciais. À medida que as mensagens chegam no canal, o código irá se

comunicar com a API do dialogflow, detectar a intent cadastrada, retornar a resposta para o código que irá, se necessário, tratar e interagir com o cliente devolvendo-a. As validações foram feitas e as melhorias foram anotadas para os trabalhos futuros.

### ○ **3.6 Definição de trabalhos futuros**

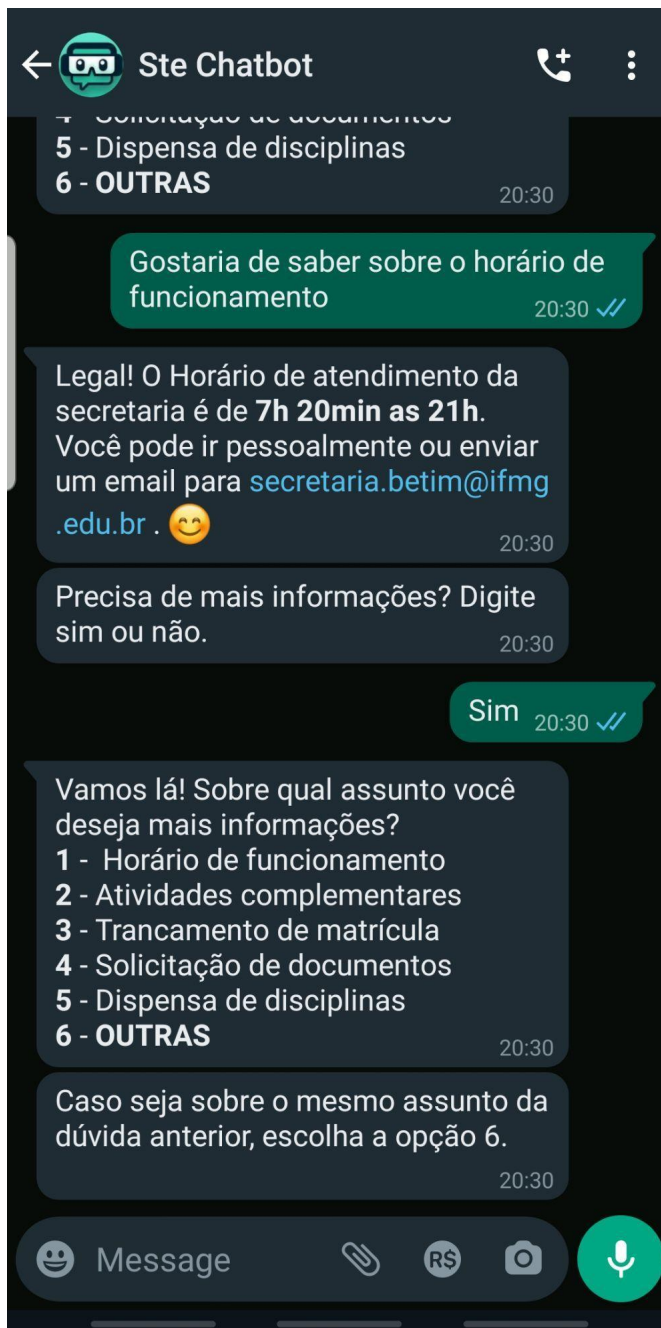
Existe uma infinidade de possibilidades de melhoria do chatbot Sté e por ser um produto que vai atender diretamente os alunos poderá ser alterado até que atenda da melhor forma possível e que a secretaria consiga perceber os impactos positivos desse novo canal de comunicação. Alguns possíveis fluxos a serem desenvolvidos futuramente são:

- Fluxo para solicitação de emissão de documentos via chatbot: Com esse fluxo os alunos poderão entrar no chatbot e receber o documento via e-mail;
- Fluxos especiais para Semana Nacional de Ciência e Tecnologia: Com esse fluxo os alunos poderão consultar os eventos, os horários, quais os temas e os palestrantes que estarão presentes;
- Fluxo especial para recepção de calouros com informações gerais sobre o curso: Os alunos novatos sempre possuem muitas dúvidas, a Sté pode ser adaptada para responder as perguntas comuns que eles têm e ajudar na jornada de onboarding;
- Fluxo para consulta de dados acadêmicos: Os alunos gostam de consultar notas, informações, quantidade de horas complementares que restam e a Sté poderá ter integração com o sistema para fornecer essas informações.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

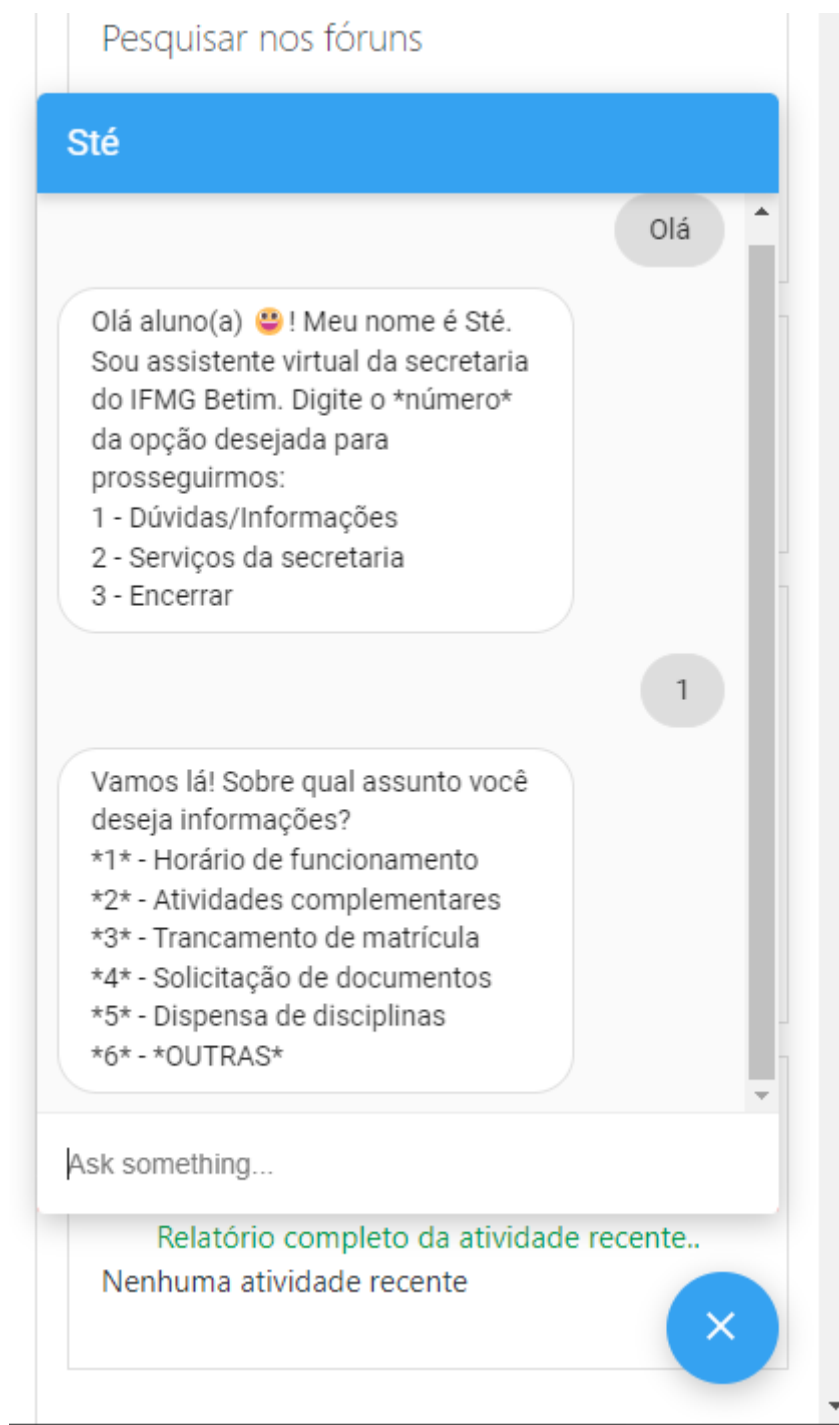
A Sté foi disponibilizada no WhatsApp e no AVA como mostram as figuras 20 e 21.

Figura 20 - Sté no WhatsApp



Fonte: o autor

Figura 21 - Sté no AVA



Fonte: o autor

Figura 22 - Trecho de código de fulfillment

```
75
76 exports.dialogflowFirebaseFulfillment = functions.https.onRequest((request, response) => {
77
78   const agent = new WebhookClient({request: request, response: response});
79
80   console.log('Dialogflow Request headers: ' + JSON.stringify(request.headers));
81   console.log('Dialogflow Request body: ' + JSON.stringify(request.body));
82
83   function enviaEmailSecretaria(agent) {
84     email(agent);
85     agent.add(`A sua dúvida foi registrada com sucesso e será respondida em breve.\n\nAvalie es:
86   }
87
88   function registraNaPlanilha(agent) {
89
```

Fonte: o autor

Quando o editor in-line é ativado, o código de fulfillment de Node.js é preenchido com gerenciadores padrão para intents padrão, que são incluídos para todos os agentes. O código também tem instruções comentadas para adicionar gerenciadores para intents definidas pelo desenvolvedor.

O editor in-line destina-se a testes de fulfillment simples e protótipos. Para criar um aplicativo de produção é recomendado criar um serviço de webhook. Ele utiliza a biblioteca de fulfillment do Dialogflow por padrão. Essa biblioteca não é mais mantida, mas continua sendo uma solução simples de biblioteca de fulfillment.

Basta substituir o código padrão do editor in-line pelo código personalizado do webhook e implantar o código do webhook personalizado diretamente no Cloud Functions. O Google Cloud Functions permite que códigos sejam executados na nuvem sem servidor ou contêiner de gerenciamento.

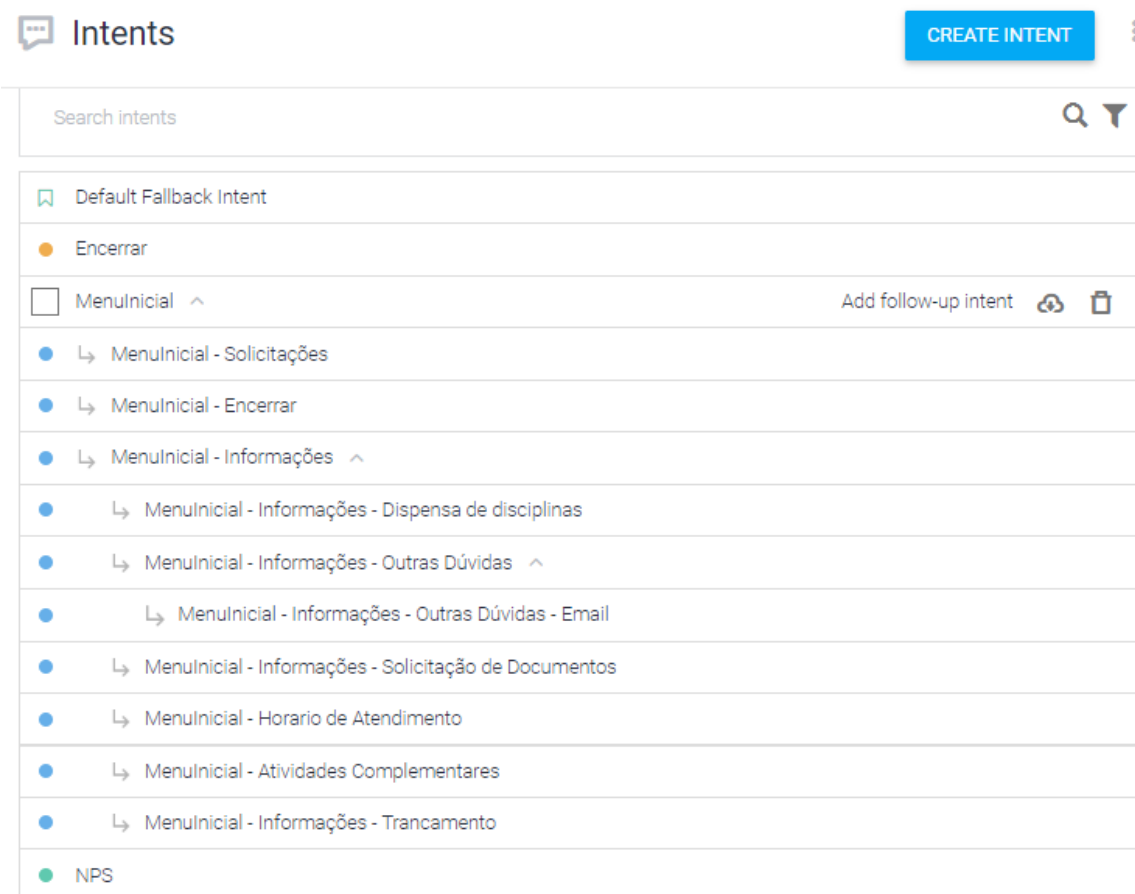
O editor in-line é compatível apenas com dois arquivos:

- index.js: contém todo o código de fulfillment.
- package.json: a modificação desse arquivo instalará todas as dependências especificadas na implantação.

Para a construção da funcionalidade de registro de chamados, foi utilizado o google planilhas e a comunicação entre o serviço e a planilha foi feita por meio de requisições HTTP, onde é possível ler e escrever dados. Foi utilizado também um módulo para o node.js que possibilitou o envio dos emails. O código está na íntegra

sem as variáveis de ambiente e credenciais preenchidas no Apêndice E deste trabalho.<sup>2</sup>

Figura 23 - Intents criadas para a Sté



Fonte: o autor

A diferença das *intents* com acompanhamento é que estas mantêm o contexto da *intent-pai*. Por exemplo, no caso das *intent* de Informações, existem as seguintes *intents* que as acompanham:

- Dispensa de disciplinas;
- Solicitação de documentos;
- Horário de atendimento;
- Atividades Complementares;

<sup>2</sup> Para informações sobre os serviços usando fulfillment e editor-inline basta consultar a documentação do DialogFlow no link <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/fulfillment-inline-editor?hl=pt-br>.

- Trancamento;
- Outras.

Os contextos são utilizados para controlar o fluxo da conversa. Existem os contextos de entrada e de saída. Quando uma *intent* é correspondida, todos os contextos de saída configurados para essa *intent* são ativados. (Dialogflow, 2022) Por meio dos contextos é possível extrair informações colhidas e retomar ao enviar uma mensagem ao usuário. Vê-se, por meio da figura 23, que existe um fluxo a ser seguido indicado pelas setas e dentro de cada *intent* definimos os contextos que ajudam o chatbot a não se perder na interação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os chatbots são uma forma rápida e simples de auxiliar os usuários na busca de informações ou solução de problemas em diversos contextos. A solução pelo uso do chatbot pode trazer várias vantagens, as quais podem ser desde uma disponibilidade de atendimento maior, facilidade e rapidez de encontrar informações até a diminuição da necessidade de usuários precisarem entrar em contato com outras formas de atendimento ao público. Em vista da grande demanda encontrada na secretaria acadêmica no que diz respeito ao atendimento aos estudantes da instituição, o presente trabalho teve como objetivo a elaboração de um chatbot com intuito de auxiliar a secretaria acadêmica do IFMG BETIM quanto ao fornecimento de informações rápidas e sanar dúvidas que são comuns aos alunos. A Sté, diferentemente dos servidores, ficará à disposição a todo momento e será capaz de ser treinada a responder perguntas cada vez mais complexas. Além disso, poderá manter um diálogo simultâneo com diversas pessoas, diferente de um atendente físico. O contexto abordado a priori foi o de dúvidas frequentes. Para o desenvolvimento foi utilizada a plataforma Dialogflow que foi essencial para encurtar o tempo para o desenvolvimento do sistema. Durante o processo de desenvolvimento percebeu-se o potencial de abrangência de assuntos que o chatbot pode ter. No processo de homologação foram colhidas algumas informações que serão de grande valia quando a segunda versão começar a ser construída.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, Alcyrus Vieira Pinto; HONORATO, Cezar de Freitas. **Manual de sobrevivência na selva acadêmica**. Rio de Janeiro: Objeto Direto, 1998.

CETIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras 2020**. <[https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200731/resumo\\_executivo\\_tic\\_educacao\\_2020.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200731/resumo_executivo_tic_educacao_2020.pdf)> Acesso em: 21 jun. 2022.

Chowdhury, Gobinda C, **Natural Language Processing**, Annual Review of Information Science and Technology, Vol. 37, Pág.51-89, 2003.

COPPIN, Ben. **Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro, LTC, 2017.

CRUZ, Leôncio Teixeira; ALENCAR, Antônio Juarez; SCHMITZ, Eber Assis. **Assistentes Virtuais Inteligentes e Chatbots: Um guia prático e teórico sobre como criar experiências e recordações encantadoras para os clientes da sua empresa**. Rio de Janeiro, Brasil. BRASPORT Livros e Multimídia Ltda, 2018.

**DIALOGFLOW** Disponível em: <https://cloud.google.com/dialogflow> Acesso em: 14 jun. 2022.

ELMASRI, Ramez e NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de Banco de Dados**. Pearson Addison Wesley. 6a Edição, 2011.

FERRUCCI, D. et al. Watson: **Beyond jeopardy!** Artificial Intelligence, Elsevier BV, v. 199-200, p. 93–105, jun 2013.

GOOGLE CLOUD. **Cloud Functions**. Disponível em: <<https://cloud.google.com/functions>> Acesso em: 21 jun 2022.

JÚNIOR, Ciro Ferreira de Carvalho; CARVALHO Kely Rejane Souza dos Anjos de. **Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes**. Revista Sitio Novo, Tocantins, vol. 2, n. 2, p. 68 e 84, jul./dez, 2018

I. Kollia and G. Siolas, "Using the IBM Watson cognitive system in educational contexts," 2016 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI), 2016, pp. 1-8, doi: 10.1109/SSCI.2016.7849999. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS – IFMG CAMPUS BETIM IFMG Campus Betim Página 7 de 4

LUGER, George F. **Inteligência Artificial**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013. Disponível em: Acesso em: 14 maio 2021. Acesso restrito via Biblioteca Virtual Universitária.

MARTINEZ, A. R. **Natural language processing**. Reviews: Computational Statistics, Wiley-Blackwell, v. 2, n. 3, p. 352–357, mar 2010.

Mobile Time. **Mapa do Ecossistema Brasileiro de Bots – 2020** Disponível em: <https://www.mobiletime.com.br/pesquisas/mapa-do-ecossistema-brasileiro-de-bots-2020/> Acesso em: 14 jun 2022.

OLIVEIRA, Ruy Flávio de. **Inteligência artificial** – Londrina :Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018. 224 p.

PACHECO, Rafael. **Criando chatbots com a plataforma BLiP**. Disponível em: Acesso em 15 maio 2021

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2013

SEBRAE, **Chatbots, inovação no atendimento** Disponível em: <https://sebraemg.com.br/blog/chatbots-inovacao-no-atendimento>. Acesso em: 18 maio 2022.

TAKE. [Guia Completo] **Chatbot: o que é, como funciona, benefícios e cases**, Disponível em: <https://www.take.net/blog/chatbots/chatbot> Acesso em: 21 jun 2022.

TECUCI, G. **Artificial intelligence**. Wiley Interdisciplinary Reviews:Computational Statistics, Wiley-Blackwell, v. 4, n. 2, p. 168–180, dec2011. <https://www.ibm.com/br-pt/cloud/watson-assistant>

## GLOSSÁRIO

**Agente:** É um agente virtual que processa as conversas simultâneas com seus usuários finais. Ele é um módulo de processamento de linguagem natural que entende as nuances da fala humana.

**Aprendizado de máquina (machine learning):** É um termo geral utilizado para definir uma série de algoritmos que extraem informação a partir de um conjunto de dados, sem ser necessário definir um modelo matemático específico.

**Homologação:** A homologação é a comprovação, pelo cliente e demais partes interessadas, de que o produto resultante do projeto de software atende aos critérios de aceite previamente estabelecidos com o cliente.

**Webhook:** É um recurso que possibilita o envio de dados em tempo real entre dois sistemas ou aplicativos distintos.

**APÊNDICE A – < PERGUNTAS PARA A ENTREVISTA COM OS SERVIDORES DA SECRETARIA >**

Objetivo da reunião: Este encontro terá como finalidade reconhecer as principais dores e depois alinhá-las com a conclusão do questionário a ser respondido pelos discentes. A partir disso, definir melhor o foco do trabalho e os requisitos necessários para que o desenvolvimento do chatbot atenda as expectativas.

Quem estará presente? Orientador de TCC, aluna e servidor(es) da secretaria capaz de responder as perguntas abaixo.

- 1) Qual o seu cargo na secretaria? (técnico, chefe e/ou outro)
- 2) De forma resumida, nos conte um pouco como é a rotina na secretaria.
- 3) Quais são as maiores demandas da secretaria?
- 4) Quais são as dúvidas/informações mais procuradas pelos alunos?
- 5) Quais foram os principais impactos trazidos pela pandemia na rotina de trabalho da secretária?
- 6) Você acredita responder em tempo hábil todas as solicitações dos alunos?
- 7) Após o recebimento do formulário preenchido pelo aluno, como funciona o processo de emissão de documentos?

**APÊNDICE B – <TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O SERVIDOR(A) DA SECRETARIA >**

- 1) O meu cargo é o de técnico em assuntos educacionais. Eu comecei a trabalhar aqui em 2014, foi quando eu passei no concurso. Este cargo é um cargo que pode atuar em diversas áreas e para que você chegue a ocupar esse cargo você tem que ter pelo menos uma licenciatura. Eu sou licenciada em história e tenho mestrado e doutorado em educação. Na época que eu cheguei, éramos eu [...] E a gente começou ajudando em alguns processos e ficamos por conta dos censos educacionais. E com o passar do tempo, a gente foi assumindo também o serviço da secretaria porque a demanda foi aumentando e porque a gente gostava do que a gente fazia.
  
- 2) A rotina é bem dinâmica. A gente tem o que chamamos de demandas sazonais. A gente não tem uma rotina de atividades. Algumas atividades acontecem durante boa parte do ano, como pedido de declaração e histórico escolar, declaração de matrícula. E isso acontece o ano todo. Mas fora isso a gente tem períodos, por exemplo, no início do ano a gente tem algumas demandas específicas que é a de fazer matrícula, tem a demanda de cadastro no sistema de alunos que estão chegando, organizar as turmas, os professores. Aí depois que esse processo está pronto, começa um outro processo que é os censos escolares, os censos superiores, o censo de educação básica, tem uma plataforma que chama plataforma Nilo Peçanha que é uma plataforma do governo federal que traz uma planilha de dados dos estudantes que estão cadastrados aqui e vincula com outro sistema que é chamado SISTEC que é a gente também que alimenta. Então são demandas que são sazonais. Assim, em determinados períodos do ano a gente está ocupado com determinado censo. Em outro período do ano a gente está mais focado no conecta, que é outro sistema que na verdade é da secretaria, mas os alunos acessam como “Meulfmg”. Então, nesses períodos do conecta, agora no mês de abril, é um período que o sistema está liberado para o professor lançar nota, a gente está mexendo nesse processo, por exemplo. A gente teve prova do ACEA que é a prova que os alunos do superior fazem para comprovar conhecimentos anteriores, então a gente pega o resultado dessa prova e vamos cadastrar. Depois vem o resultado de dispensa de

disciplina, aí nós vamos fazer o cadastro. Então é sazonal assim, cada período do ano a gente tem uma demanda maior para determinada função.

Pergunta extra: E o conecta tem algumas funcionalidades a mais né, para vocês da secretária?

Sim, na verdade é a secretária que manipula o conecta por trás do que vocês veem quanto aluno e professor. A gente faz todos os cadastros, desde o cadastro do calendário do ano até o cadastro de cada aluno matriculado, cada professor responsável por turma e esse processo é manual. O calendário acadêmico é aprovado, o primeiro passo é o calendário acadêmico, chega para a gente e fazemos o cadastro. Depois disso vêm o horário das aulas pela coordenação e time de planejamento, então a gente faz o cadastro das disciplinas. Depois os alunos que já estão matriculados fazem a renovação da matrícula. Esse processo de liberação da renovação da matrícula também é feito por nós e vamos então fazer o acompanhamento de quem renovou a matrícula e quem não renovou. A partir do momento que foi renovada a matrícula e o calendário está pronto, a gente vai estruturar as turmas. Por exemplo, esse é o período letivo do noturno (ensino superior), temos os períodos ímpares e então nós vamos criar as turmas a partir do que tem no horário. Então tem 1 turma do primeiro período, 1 do segundo período e 1 de terceiro e o coordenador acha que precisa criar uma turma extra, por exemplo, no curso de Mecânica para a disciplina de Desenho Técnico, então isso vem no horário e a gente vai criar essa turma também. Depois que a gente criou essa turma, aí no caso do superior a gente vai fazer o processo de sugestão de matrícula. A gente libera o sistema, prepara o sistema, depois das turmas todas cadastradas, a gente vai fazer a liberação dos estudantes para eles escolherem as disciplinas que eles vão querer cursar naquele período. Isso é um processo. Ao mesmo tempo que isso está ocorrendo, por exemplo, matrículas, que também são feitas por nós. O sistema de matrícula que esse ano foi feito pela primeira vez de forma virtual. O estudante de onde ele estivesse da casa dele ou mesmo o responsável fazia o cadastro da documentação de tudo lá na casa dele e a gente ia verificar aqui e validar essa documentação. Entrávamos em contato por email ou por telefone para falar: "Olha você precisa rever esse documento", isso não está certo e tal. A partir do momento que efetivada a matrícula, a gente vai fazer a enturmação desses

estudantes. Essa enturmação no primeiro período é feita por nós mesmos. Quando entram os estudantes do primeiro período eles vão se encaixando nas turmas do primeiro período. Das outras disciplinas do superior são eles que vão escolher aquilo que querem cursar. Normalmente, desde 2014 até hoje, todo semestre a gente tem algum problema. E aí pode ser problema de sistema, de horário, problema porque a disciplina tinha que ter pré-requisito ou não tinha e aí no meio disso chega um processo que a gente precisa chamar os estudantes e falar: “Olha vamos ter que rever a sugestão de matrícula”. E aí isso é feito manualmente, esse ano por exemplo foi feito um a um. Eu tive que sair porque eu não tinha o pré-requisito necessário. Aí a gente chama o aluno e mostra as disciplinas que têm disponíveis e pergunta quais ele quer e vamos matricular manualmente esse estudante. No integrado é um pouco diferente porque eles não são matriculados por disciplina, eles são matriculados por turma. O estudante chega e é matriculado no primeiro ano “automaticamente”. Existe ainda uma diferenciação de turma porque existem duas turmas no integrado que são para o mesmo curso. Cada turma entra com 2 primeiros anos. O número de alunos é maior. São sessenta por curso que entra. Essa enturmação é feita pelo planejamento. Então chega para a gente a enturmação do integrado. Quem vai para a turma A, quem vai para a turma B. Da mesma forma do segundo ano e terceiro. Também fazemos manualmente no conecta. A gente abre uma lista de enturmação e abre o conecta. A gente pega o nome do aluno e vai “empurrando” para a turma que ele tem que ser matriculado. Funciona assim, um por um. Então assim, são muitos processos. Este é um processo que é o de matricular o estudante no Conecta. Mas além disso temos outros processos, por exemplo, a gente vai fazer o censo da educação do ensino superior e ele tem uma dinâmica que é própria dele. Então já teve período que a gente teve que cadastrar quais as salas, o que tem em cada sala, a metragem da sala, da biblioteca, quantos laboratórios, quantos computadores, depois disso vinham os professores. Os professores têm mestrado, doutorado, quem tem o que. É de dedicação exclusiva, é contratado, é efetivo. E depois os estudantes. Então é muito diversificado. No SISTEC por exemplo, que é um outro sistema que a gente tem, neste sistema a gente cadastra todos os estudantes e ele é criado por ciclo de matrícula, se você entrou esse ano qual é a sua previsão de formatura, então a gente vai criar um ciclo de matrícula, o do ano passado a mesma coisa. Isso serve de base de cálculo para o governo federal mandar verba para a instituição. Então é um outro tipo de sistema.

Aí tem o censo da educação básica onde a gente vai colocar só os alunos do integrado. Às vezes tem confronto porque o aluno está matriculado aqui, mas aparece matriculado em outra instituição de ensino e a gente tem que entrar em contato com a outra instituição para saber se esse aluno estuda lá mesmo ou se ele cancelou a matrícula lá e ainda não tiraram ele do sistema. Junto com isso tem o que te falei das declarações, do histórico, declaração de conclusão de curso, diploma e essas documentações que também são feitas por nós. Essa documentação, HOJE, o que temos físico para a gente entregar para os estudantes que estão aqui tem o DIPLOMA dos cursos regulares e o ENCCEJA. Os demais a gente entrega de forma virtual, a partir da pandemia passou a ser de forma remota e a gente avalia que isso é um ganho. E esse processo a gente vai com os dados do aluno no CONECTA, cria no conecta, copia para o SEI, lá a gente faz uma diagramação, assina e envia por email. Fora isso tem os períodos de calendário acadêmico, por exemplo o de trancamento e temos os formulários eletrônicos da secretaria (do Google) que a gente usa e temos que abrir e fechar dentro dos prazos. Vamos pegar o nome dos alunos, verificar se eles podem fazer o trancamento, se ele tiver mais de dois ele não pode fazer. Se tiver no primeiro período também não é possível realizar. Fora isso fica disponível para quando o coordenador ou a comissão define que o aluno pode trancar mesmo fora do prazo, algum problema de saúde, trabalho ou alguma justificativa. Além disso, os formulários de dispensa de disciplina, prova de ACEC que também a gente acompanha.

- 3) O que temos mais pedido, é declaração de matrícula e histórico escolar. Isso é o que a gente tem mais. É difícil falar por causa da característica sazonal, então em cada período estamos focados em determinada coisa. Vamos supor que a plataforma Nilo Peçanha esteja aberta para gente poder fazer um cadastro de estudantes, e ela tem um prazo, ela vai abrir e vai fechar. E às vezes esse prazo ele coincide com uma série de outras coisas que estão acontecendo aqui, mas eu tenho que fazer isso ao mesmo tempo. E às vezes acumula muita coisa também. Às vezes eu estou num período de matrícula, que é sempre no início do ano, período de finalização de cadastro de turma, de *conecta*, e ao mesmo tempo a gente está fazendo a plataforma Nilo Peçanha, então nesse período as demandas são muitas, mas elas não

ocorrem da mesma forma o ano todo. O que acontece o ano todo é pedido de histórico, declaração de matrícula, Encceja e acho que é isso

Pergunta extra: Qual o processo mais manual que vocês têm, quem dá mais trabalho de ser executado, não necessariamente que seja difícil, algo que leve mais tempo, algo que não seja tão agradável?

Acho que todos os cadastrados que fazemos no conecta leva muito tempo para fazer. São muitas telas, muitos cliques, e pouco intuitivo. Então assim, tudo que a gente vai fazer no conecta a gente precisa parar de fazer qualquer coisa e acessar ele e buscar o caminho que seja um pouco mais rápido. Então eu acho que tudo que envolve o conecta é mais complexo, digamos assim.

- 4) A gente recebe dúvida de tudo quanto é tipo, de tudo quanto é coisa que você imaginar as pessoas aparecem aqui para perguntar. E muitas vezes não são relacionadas ao nosso setor: "Aí, o professor fulano tá aí, ele veio hoje?" Já teve gente vindo aqui perguntar se "vocês têm bomba de bicicleta", sabe assim de tudo o que você imaginar.... "o técnico fulano tá aí", "Professor tal já foi embora?" Como se fossemos responsáveis pela carga horária do outro, pelo cumprimento de horário, se ele está, se ele não está, quer dizer, sobre todas as informações, acho que isso é o pior. Porque muitas vezes não é sobre o nosso trabalho. São informações diversas que eles vêm perguntar aqui. Acho que talvez pelo vidro, pela estrutura do campus, às vezes as pessoas não sabem onde acessar determinados setores, ou se existe, ou qual horário, e aí tudo é aqui. Então tudo eles vêm perguntar aqui. Ah minha carteirinha, ela vai ficar pronta quando? "Não somos nós que fazemos a carteirinha. "Não?" Os achados e perdidos é onde"? Porque as demandas do setor mesmo eu não vejo gerar tantas dúvidas. As vezes vem e pergunta, quem está chegando, às vezes vem e pergunta, por exemplo agora que a gente modificou o processo das declarações que agora são online e antes eram físicos, tinha que vir, fazer um pedido manual, a gente entregava a folha, então agora como não é assim mais, as vezes eles perguntam, como que eu faço para poder pegar a declaração de matrícula, mas eles perguntam

muitas coisas que não são daqui. E o que eles perguntam daqui eu acho que é o mínimo, que é como que eu faço para ter tal declaração, já saiu o resultado da ACEA, que dia vai sair?” “Que dia que é a prova de segunda chamada” Então isso tem que olhar é no calendário.

Pergunta extra: Mas você acha que referente às demandas da secretaria, os alunos não procuram as informações no site?

Acho que ainda tem muita gente que talvez não saiba que tenha a informação no site.

- 5) Eu não participei do momento que eles tiveram que sair daqui e ir para casa, mas o que eu vejo de diferença, eu acho que deve ter tido um impacto nessa relação da comunicação, inicialmente, de como as coisas seriam feitas. Acredito que deve ter tido um impacto aí, mas eu vejo um impacto positivo para gente (enquanto secretaria), em relação a essa documentação que já era um desejo nosso de muito tempo, de que a gente pudesse fazer com que as solicitações fossem virtuais e que a gente conseguisse entregar de forma virtual também. Então isso era uma promessa de muitos anos, acredito que desde 2015, a gente teve uma reunião com a reitoria...Eles falavam que a gente teria uma ferramenta no conecta e o próprio aluno faria a solicitação e retiraria o histórico dele ou a declaração de matrícula pelo sistema. E isso nunca aconteceu. A gente tentou fazer de alguma forma para poder facilitar, então [...], durante um tempo conversando com ele, ele falou para gente pelo menos criar esses formulários no google docs para poder receber esses pedidos e ele comentou também que registraria o número de pedidos de cada solicitação que a secretaria tem. Desde então a gente tem usado isso. Mas ainda sim a gente entregava fisicamente. Então com a pandemia a gente teve que ver uma ferramenta, que aí foi a partir do SEI, para poder assinar e encaminhar para os estudantes, então acho que isso é um ganho.

Pergunta extra: E aí, o SEI mesmo envia o email?

Sim, envia. No entanto, tenho casos de alunos que alegam não ter recebido e nesses casos a gente tem que reenviar.

6) Acredito que temos feito tudo em tempo hábil. A gente coloca no site o tempo necessário para cada documentação, às vezes ele(estudante) não conhece e tem caso, que eu tenho feito ultimamente, por exemplo, a declaração de conclusão de curso que é feita em 2 dias. A gente fez, encaminhou pelo SEI, e o aluno liga e fala que não recebeu. E nesse período ele acaba ficando sem resposta. Mas no geral, eu acredito que a gente tem respondido dentro do prazo.

7) A última pergunta foi respondida nas dissertações acima.

**APÊNDICE C – <TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O SERVIDOR(A) DA SECRETARIA >**

- 1) Eu sou técnico né, antes eu trabalhava na pesquisa e extensão na parte de estágio. Tem 2 anos que estou nesse setor. Um ano eu fiquei, como todo mundo, no trabalho remoto e presencial desde janeiro, de janeiro para fevereiro a gente voltou para o presencial. Eu sou técnico administrativo e aqui todo mundo tem a mesma função. A divisão das tarefas e atividades, basicamente todo mundo faz a mesma coisa. Então assim, não tem essa distinção. O que a gente tem é uma pessoa responsável pelo setor que aí no caso é o Sidimar. Então assim, a gente faz de tudo, é rotativo. Não existe um trabalho específico para cada pessoa, é rotativo.
  
- 2) Essa rotina é muito sazonal, muda durante o ano todo. A gente tem janeiro, fevereiro, março e abril, trabalhamos com a demanda de vestibular, os aprovados né, tanto para cursos técnicos quanto superiores. A gente vai fazendo a seleção dos aprovados, convocando para matrícula, entrevista, cadastrando no sistema(conecta), cadastrar como aluno, gera o RA (número de matrícula), as disciplinas. Então é esse processo TODO! Então de janeiro a abril é mais ou menos isso, é o que toma mais tempo e o que tem mais demanda porque é um sistema mais complexo, é muita gente, são muitas informações, são 3 cursos técnicos, 2 superiores, então para uma equipe de 4 pessoas, na verdade nós somos 5 só que uma está afastada para o doutorado. Trabalhamos bem no limite porque são muitas atividades que a gente tem que fazer. Mesmo nessa fase, a gente continua atendendo às outras demandas da secretaria que são certificados, declarações, atendimento telefônico, atendimento presencial. Apesar de ser sazonal, este período de janeiro a abril, ali no final de abril é o período que mais aperta.
  
- 3) Os relatórios, as declarações de matrículas, os históricos que os estudantes pedem, as informações no conecta. Assim, depende muito de quando você faz essa pergunta.
  
- 4) Todo tipo de dúvida do aluno. Questão de sala de aula, questão de horário e turma, qual laboratório, como eu consigo uma declaração de estudante, como

eu consigo um histórico, eu quero transferir para uma outra faculdade, o que eu preciso, é uma gama variada de informações, geralmente ligadas a vida acadêmica do estudante.

Pergunta extra: Você percebe que os alunos, às vezes, chegam com as perguntas com algum embasamento do site ou nem olham?

4.1) Às vezes não, às vezes sim. Depende! Os alunos do curso técnico vêm mais direto para perguntar. Os alunos do superior já têm uma cultura de olhar no site, pesquisar, tem essa diferença.

5) Os impactos, foi uma coisa que ninguém estava esperando. Apesar da gente já ter em casa, cadeira, mesa, internet e telefone, eu acho que foi difícil ajustar isso. Às vezes não é fácil conciliar com família e várias situações. Mas nesse período eu vi benefícios, pois muitos processos nós conseguimos atender de forma remota. Essas declarações nós conseguimos colocar online, então a pessoa recebe por email, facilitou muito não precisar vir presencial para emitir isso e o fato de o estudante receber diretamente no e-mail. E outros processos como processo de matrícula, processo de trancamento, desligamento no sistema. A gente conseguiu adaptar muita coisa do meio digital para o meio eletrônico e isso ajudou demais. Principalmente a circulação de papel e impressão. Conseguimos diminuir muita coisa. Então eu vejo como pontos positivos, entre aspas, a pandemia. Mas conseguimos alguns avanços que contribuíram muito para a gente.

5.1) Pergunta extra: Então com as dificuldades, foi possível digitalizar alguns processos e você enxerga isso como ganho?

Sim, a gente conseguiu tornar muita coisa digital. As matrículas, por exemplo, o pessoal vinha como um “calhamaço” de papel e agora a gente resolve tudo isso pela internet. Eles mesmos anexam os documentos e a gente recebe. Transferimos muita coisa de arquivo físico para digital. Você pode ver que aqui (secretária do IFMG) tem muito armário, mas a maioria nem é usado mais.

- 6) Eu acredito que sim porque as demandas não são tão complicadas. A maioria é coisa simples, as declarações, os históricos, pedido de documento para transferência, declaração de conclusão de curso. É bem assim, nada que demande muito tempo.
  
- 7) O processo funciona assim, o aluno entra no site, preenche o documento, esse preenchimento aparece para gente. A gente entra no conecta, joga os dados do aluno, com o RA, ele gera o documento, eu pego o documento, jogo para o SEI (permite a assinatura eletrônica), “organizo ele”, na verdade é formatar, assina e envia para o email do aluno. Um ou outro documento precisa da assinatura do [...] (diretor do campus), neste caso eu preciso enviar para ele primeiro e depois envio para o aluno.

**APÊNDICE D – <PERGUNTAS DO FORMULÁRIO GOOGLE PARA OS DISCENTES >**

Informe o seu ano de ingresso na instituição
<p>Você utiliza com frequência os canais de comunicação para conseguir as informações sobre o seu curso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Discordo totalmente</li> <li>● Discordo parcialmente</li> <li>● Indiferente</li> <li>● Concordo parcialmente</li> <li>● Concordo totalmente</li> </ul>
<p>Necessito entrar em contato mais de uma vez para obter as respostas desejadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Discordo totalmente</li> <li>● Discordo parcialmente</li> <li>● Indiferente</li> <li>● Concordo parcialmente</li> <li>● Concordo totalmente</li> </ul>
<p>Você encontrou os prazos de atendimento para cada demanda da secretaria?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sim</li> <li>● Não</li> </ul>
<p>A secretaria costuma responder em tempo hábil?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sim</li> <li>● Não</li> <li>● Outro: _____</li> </ul>
<p>Sobre quais assuntos você já teve dúvida?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Solicitação de documentos</li> <li>● Trancamento</li> <li>● Aproveitamento de conhecimento e experiências anteriores (ACEA)</li> <li>● Atividades complementares</li> <li>● Outros</li> </ul>
<p>Quais foram as suas maiores dúvidas com relação a secretária?</p>
<p>Falando sobre o número vezes que já solicitou esses documentos à secretaria, selecione a quantidade de vezes que já solicitou cada um deles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Declaração de Conclusão de Curso</li> <li>● Declaração de percentual de matrícula</li> <li>● Declaração de matrícula</li> <li>● Histórico Escolar</li> </ul>
<p>Selecione, em ordem de utilização, o canal onde você mais tira dúvidas, sendo o 1</p>

O que mais utiliza e o 6 o que menos utiliza.

- Email institucional
- Coordenação de curso
- No próprio site
- Dias de aula
- Secretaria acadêmica
- Instagram ou redes sociais

Você já utilizou um chatbot de forma consciente?

(Se a resposta foi sim para a pergunta anterior): Conte como foi a sua experiência utilizando um chatbot

O que você acha sobre o uso de chatbot ou assistente virtuais?

Sobre o uso de chatbots:

- Usaria como alternativa a meios comuns
- Usaria com maior frequência

Você acreditaria que um chatbot otimizaria o seu atendimento?

Onde você acredita que o chatbot te atenderia melhor?

- WhatsApp
- Site da institucional
- Facebook
- Ava

Gostaria de deixar um comentário ou sugestão para contribuir com essa pesquisa

Você deseja receber os resultados dessa pesquisa, se sim, digite o seu email.

**APÊNDICE E – <CÓDIGO DE FULFILLMENT PARA CHATBOT >**

```
'use strict';

const functions = require('firebase-functions');
const {WebhookClient} = require('dialogflow-fulfillment');
const nodemailer = require('nodemailer');
const {google} = require('googleapis');
const axios = require('axios');

// configs for oauth connection
const clientId = ${clientId};
const clientSecret = ${clientSecret};
const redirectURI = 'https://developers.google.com/oauthplayground';
const refresh_token = ${refresh_token}
const OAuth2 = google.auth.OAuth2;
const oauth2Client = new OAuth2(clientId, clientSecret, redirectURI);
oauth2Client.setCredentials({refresh_token});
const accessToken = oauth2Client.getAccessToken();

function email (agent) {
  const {dúvida, email, name} = agent.parameters;
  const phone = agent.parameters['phone-number'];

  const transporter = nodemailer.createTransport ({
    host: 'smtp.gmail.com',
    port: 465,
    service: 'gmail',
    secure: true,
    auth: {
      type: 'OAuth2',
      user: teste@gmail.com',
      clientId,
      clientSecret,
      refreshToken: refresh_token,
      accessToken
    }
  });

  const mailOptions = {
    from: 'teste@gmail.com',
    to: 'teste@gmail.com',
    subject: `CHAMADO [${new Date().toLocaleString('pt-BR', {timeZone:
"America/Sao_Paulo"})}]`,
    text: '\nNome:' + name + '\nMensagem:' + dúvida + '\nInformações para
contato:' + phone + '| ' + email + '\n\n'
  };

  transporter.sendMail (mailOptions, function (error, info) {
    if (error) {
      console.log(error);
    }
  });
}
```

```

    } else {
      console.log ('O email foi enviado com sucesso' + info. response);
    }
  });
}

function registrarDuvida(agent) {
  const {dúvida, email, name, nps} = agent. parameters;
  const phone = agent. parameters['phone-number'];

  const data = {
    "DÚVIDA": dúvida,
    "ALUNO": name,
    "EMAIL": email,
    "TELEFONE": phone,
    "DATA": new Date (). toLocaleString ('pt-BR', {timeZone: "America/Sao_Paulo"}),
    "NPS": nps. toUpperCase (),
    "STATUS": "ABERTO"
  };
  const headers = {'x-api-key': '${x-api-key}'};

  try {
    axios.post (uriSheet', data, {headers});
  } catch(err) {
    console.log ('Erro ao salvar dados na planilha');
  }
}

exports. dialogflowFirebaseFulfillment = functions. https. onRequest ((request,
response) => {

  const agent = new WebhookClient ({request: request, response: response});

  console.log ('Dialogflow Request headers: ' + JSON.stringify(request. headers));
  console.log ('Dialogflow Request body: ' + JSON.stringify(request. body));

  function enviaEmailSecretaria(agent) {
    email(agent);
    agent.add (' A sua dúvida foi registrada com sucesso e será respondida em breve.
\n\nAvalie esse atendimento
como:\n*ÓTIMO*\n*BOM*\n*RAZOÁVEL*\n*RUIM*\n*PÉSSIMO*');
  }

  function registraNaPlanilha(agent) {
    registrarDuvida(agent);
    agent.add ('Obrigada por avaliar a Sté');
  }

  let intentMap = new Map ();

```

```
intentMap.set ('MenuInicial - Informações - Outras Dúvidas - Email',  
enviaEmailSecretaria);  
intentMap.set ('NPS', registraNaPlanilha);  
  
try {  
  agent.handleRequest(intentMap);  
} catch (error) {  
  console.log(error);  
}  
})
```

## ANEXO A – <CRIANDO INTENTS NO DIALOGFLOW >

Ao criar um agente, o mais comum é usar o Console do Dialogflow ES. [Acesse a documentação](#) e [abra o Console](#) [🔗](#) (em inglês). As instruções abaixo referem-se ao uso do Console. Para acessar os dados do intent:

1. Acesse o [Console do Dialogflow ES](#) [🔗](#).
2. Selecione um agente.
3. Selecione **Intents** no menu da barra lateral à esquerda.

Se você estiver usando a API em vez do Console para criar um agente, consulte a [referência de intents](#). Os nomes de campo da API são semelhantes aos nomes de campo do Console. As instruções abaixo destacam as diferenças importantes entre o Console e a API.

### Criar intents

Para criar um intent:

1. Clique no botão de adição **+** ao lado de **Intents** no menu da barra lateral à esquerda.
2. Insira um nome para o intent. O nome da intent precisa representar as expressões de usuário final que ela reconhece.
3. Clique em **Save**.

The screenshot shows the Dialogflow Essentials console. On the left, a sidebar menu includes 'Intents' with a plus sign. The main content area is titled 'Intent name' and has a 'SAVE' button. Below this are sections for 'Contexts', 'Events', and 'Training phrases'. A yellow warning box states: 'Template phrases are deprecated and will be ignored in training time. More details here.' Below the warning is a text input field with the placeholder 'Add user expression'. At the bottom, there is an 'Action and parameters' section with a text input field for 'Enter action name'.

3

<sup>3</sup>Para mais informações sobre a criação de intents basta acessar a documentação do DialogFlow no link <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/intents-manage?hl=pt-br>