**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS**

**CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**CHATBOT - ATENDENTE DE RESTAURANTE**

Hiero Bartholo de Carvalho

Santos – SP

2018

Hiero Bartholo de Carvalho

**CHATBOT - ATENDENTE DE RESTAURANTE**

Pré-projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na faculdade de Ciência da Computação na Universidade Católica de Santos como requisito para a conclusão do curso de Ciência da Computação.

Orientador: Marcio Luiz Piva

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Santos – SP

2018

**Agradecimentos**

Agradeço aos meus pais, Ever Felício de Carvalho e Kátia Soares Bartholo de Carvalho.

Agradeço ao meu professor e orientador Marcio Luiz Piva.

Agradeço ao meu professor Thiago Ferauche.

Agradeço aos meus colegas de sala Pedro Bassseto, Matheus Costa Garcia, Luana Quelhas, Vitor Maichberger Augusto e Alexandre Pereira Guimarães.

Agradeço aos meus colegas de trabalho Renato Garcia de Campos, Raynner Dourado Matos, Daniel de Castro Netto, Iago Godoy e Vitor Diego.

Agradeço também ao meu avô Carlos Alberto Bartholo.

**ABSTRACT**

As etapas de um fluxo de atendimento tradicional a clientes por *call center* ou *message center* geralmente apresentam atividades complexas e/ou de alto custo, enquanto que os *chatbots* vêm cada vez mais tomando conta do mercado de atendimento para realizar atendimentos eficientes a um custo reduzido. Neste projeto de pesquisa será estudada a criação de um *chatbot* personalizado para realizar atendimento no lugar de um atendente humano, que originalmente traria custos à empresa que fornece os serviços, via Facebook Messenger.

The steps of either a traditional callcenter service or a messaging customer service usually includes comples and/or high-cost activities. Meanwhile, chatbot have been gradually taking over the marketplace due to its low cost, efficiency and high availability. In this research project the development of a personalized chatbot for answering customers via Facebook Messenger instead of the need for a costly human attendant will be studied and implemented.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Arquitetura do Projeto......................................................................................15

Figura 2: Desambiguação por nível.................................................................................38

Figura 3: Fluxograma de Solicitar\_reserva......................................................................49

Figura 4: Fluxograma de Solicitar\_pedido\_comum.........................................................49

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Cronograma.....................................................................................................30

Tabela 2: Exemplos iniciais.............................................................................................33

Tabela 3: Entidades iniciais.............................................................................................35

Tabela 4: Respostas dos nós inicias sem desambiguação por nível..............................37

Tabela 5:Respostas dos nós iniciais com desambiguação por nível..............................39

Tabela 6: Respostas do questionário Google Forms......................................................41

Tabela 7: Exemplos descartados do Questionário..........................................................44

Tabela 8: Entidades identificadas como necessários após testes supervisionados.......45

Tabela 9: Entidades Sabor e SaborRefrigerante.............................................................46

Tabela 10: Intenções e Canônicas..................................................................................47

**SUMÁRIO**

1. **INTRODUÇÃO ..........................................................................................................9**
   1. CONTEXTUALIZAÇÃO **........................................................................................9**
   2. PROBLEMA **........................................................................................................10**
   3. PROBLEMATIZAÇÃO **........................................................................................11**
   4. JUSTIFICATIVA **..................................................................................................12**
   5. OBJETIVOS **........................................................................................................13**
      1. GERAIS **.....................................................................................................13**
      2. ESPECÍFICOS **..........................................................................................13**
2. **METODOLOGIA.......................................................................................................14**
3. **REVISÃO DE LITERATURA....................................................................................16**
4. **PROJETO.................................................................................................................18**
   1. **ARQUITETURA ..................................................................................................18**
   2. **WORKSPACE ....................................................................................................20**
      1. INTENÇÕES **..............................................................................................20**
      2. ENTIDADES **..............................................................................................21**
      3. DIÁLOGO **..................................................................................................23**
   3. **O MIDDLEWARE ...............................................................................................25**
   4. **TREINAMENTO E INCREMENTO .....................................................................27**
      1. Curadoria **...................................................................................................27**
      2. Método 80/20 **.............................................................................................28**
   5. **CRONOGRAMA .................................................................................................30**
5. **EXECUÇÃO DO PROJETO .....................................................................................32**
   1. IDEALIZAÇÃO DO RESTAURANTE **.................................................................32**
   2. CONFIGURAÇÃO INICIAL **................................................................................32**
   3. COLETA DE DADOS **.........................................................................................40**
   4. TESTES **.............................................................................................................44**
   5. FINALIZAÇÃO DO DIÁLOGO **............................................................................48**
6. **EXECUÇÃO DO PROJETO – INTEGRAÇÃO MESSENGER ................................51**
   1. MIDDLEWARE **...................................................................................................51**
   2. CONEXÃO COM FACEBOOK MESSENGER **...................................................51**
   3. COMUNICAÇÃO COM SERVIDOR EXTERNO **..................................................53**
7. **CONCLUSÃO ..........................................................................................................54**
8. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ........................................................................56**
9. **APÊNDICE A ...........................................................................................................59**

**1. INTRODUÇÃO**

**1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO**

De acordo com o artigo redigido por Guilherme Felliti e publicado em Maio de 2014 na revista Época Negócios, há muito tempo as máquinas ultrapassaram nossa eficiência em trabalhos pesados ou repetitivos. Agora elas avançam sobre o terreno das tarefas complexas – e ameaçam quase metade dos empregos que existem hoje. Isso significa que o mundo está cada vez mais inteligente. As tarefas mais complexas que Guilherme aborda são as que exigem uma certa inteligência, como categorizar imagens ou sugerir produtos. Não é, portanto, impensável que as máquinas tenham a capacidade de conversar diretamente com humanos, utilizando linguagem natural.

Larissa Lotufo, jornalista digital, publicou em julho de 2017 no site ecommercebrasil.com.br um artigo sobre a ascensão dos *ChatBots[1]*. “Ainda temos receio das inovações tecnológicas que surgem, é o caso dos Chatbots, uma opção no atendimento ao cliente que para alguns é tendência e para outros impossível de dar certo.”.

Sendo utilizados com frequência para tirar dúvidas, instruir passo a passo usuários de determinado serviço, e realizar atendimentos, os *ChatBots* têm se popularizado. Um bom exemplo disso, é o Banco Next, que conta com um atendente virtual que ajuda seus clientes a realizar operações bancárias. No final de 2016, em parceria com o Governo de São Paulo, a empresa Nama desenvolveu um *ChatBot* de atendimento especial para realizar agendamentos para as agências do Poupatempo. O *ChatBot*, apelidado de “Poupinha”, veio com o objetivo de diminuir o índice de pessoas que chegam às agências sem o agendamento realizado. Os dados publicados no site do governo do estado de São Paulo revelaram que em seus primeiros 33 dias, Poupinha realizou mais de 53 mil agendamentos e trocou mais de 2,4 milhões de mensagens com usuários, e teve seu objetivo alcançado.

[1]*Chatbot*: Termo utilizado para representar um sistema de inteligência artificial que tem a capacidade de conversar com um ser humano utilizando processamento de linguagem natural.

**1.2. PROBLEMA**

Em um restaurante qualquer, o treinamento de atendentes humanos é uma situação que gera custo para o restaurante, e caso um desses profissionais saia da empresa, seja qual for o motivo, há necessidade de treinar uma nova pessoa para exercer esse papel. Entre os problemas citados no ebook “Já pensou em melhorar o atendimento a clientes usando chatbots?” disponibilizado gratuitamente na web pela Via Cognitiva, esses são apenas alguns envolvendo atendimento humano em estabelecimentos comerciais que poderiam ser contornados utilizando *ChatBots*. Com um atendente virtual, essa necessidade de “re-treino” de um profissional deixa de existir, bem como a saída dos atendentes, que estarão sempre disponíveis

De qualquer forma, a criação de um *ChatBot* exige um estudo delicado, pois necessita de um forte embasamento de exemplos, ou seja, a inteligência artificial de um *ChatBot* se dá ao reconhecimento de linguagem natural, mas antes esse conhecimento deve ser passado de um humano ao *ChatBot*, conhecimento esse que precisa ser bem definido, porque se não o projeto corre o risco de sair do escopo.

**1.3. PROBLEMATIZAÇÃO**

Dar uma personalidade e conhecimento a uma máquina que conversa pode ser desafiador.

* Será que um *ChatBot* conseguiria realizar todo o atendimento que um ser humano está apto a realizar?
* Será que um *ChatBot* poderia agir de forma profissional, mas com um tom ligeiramente informal?
* Será que utilizar *Processamento de Linguagem Natural* como técnica de Inteligência Artificial é a melhor maneira de se realizar uma conversa entre um humano e uma máquina?

**1.4. JUSTIFICATIVA**

O estudo de tecnologias inteligentes tem estado em alta desde o século passado, alavancado por Alan Turing, que em seu livro “*Computing Machinery and Intelligence*” (1950) levantou a seguinte pergunta: “As máquinas podem pensar?”. Desde então, os estudos acerca da inteligência artificial tem sido propagados. Grandes empresas, desde as mais consagradas até as mais jovens (IBM, Microsoft, Amazon), têm investido em pesquisas no ramo da inteligência artificial.

Inicialmente, o estudo da inteligência artificial era meramente científico, mas a aplicabilidade desse tipo de tecnologia no mercado mostrou-se bem valorizado, no atendimento de clientes, classificação automática de padrões, reconhecimento facial e até mesmo recomendações de produtos.

Um *ChatBot* atendente de restaurante pode otimizar a quantidade de pedidos que esse restaurante pode receber simultaneamente. Assim, um restaurante pode crescer aumentando sua equipe de cozinheiros, mas sem a necessidade de aumentar a equipe de atendentes telefônicos.

Mas por que isso seria importante no viés da Ciência da Computação? A lei de Moore, criada por Gordon Earl Moore em 1965 diz que o poder de processamento dos computadores dobram a cada 18 meses. Além disso, de acordo com Erik Brynjolfsson em seu livro “Rage Against The Machine – 2011” o poder de software cresce pelo menos na mesma velocidade que o poder de hardware. Conclui-se que o poder de software dobra a cada 18 meses ou menos. É quase como se software e hardware estivessem em uma eterna corrida, e portanto, o estudo de inteligência artificial que envolve algoritmos de complexidade elevada, colabora com o lado do software nessa corrida.

**1.5. OBJETIVOS**

1.5.1. GERAIS

Neste projeto, será abordada a visão de que um *ChatBot* pode substituir o atendimento de um ser humano em um restaurante especializado em *pizzas* e *esfihas*.

1.5.2. ESPECÍFICOS

Desenvolver um *ChatBot* para provar que uma Inteligência Artificial tem a capacidade de interagir com clientes de forma natural, tentando minimizar a robotização da conversa, de forma que o cliente sinta-se confortável ao conversar com o *ChatBot*.

Esse *ChatBot* será responsável por automatizar o atendimento de um restaurante especializado em *Pizzas* e *Esfihas*

Para isso, o *ChatBot* receberá uma persona chamada “Aria”, sigla para “Atendente de Restaurante Inteligência Artificial”. A Personalidade de Aria será profissional, com um tom levemente informal, para que os clientes sintam-se à vontade para conversar.

O usuário irá conversar com o *ChatBot* através do *Facebook Messenger*. O usuário poderá tirar dúvidas gerais sobre o restaurante, como localização, datas e horários de funcionamento. O usuário poderá solicitar reserva de lugares, informando quantidade de pessoas, data e horário. O usuário poderá realizar pedidos do cardápio e solicitar entrega em sua residência.

Ao final do atendimento, o *ChatBot* solicitará ao usuário atendido um breve *feedback*[3] quanto ao atendimento, para que seja possível provar a hipótese.

[3]*Feedback*: De acordo com o dicionário Dicio, feedback é o processo em que a mensagem emitida obtém uma reação de quem a recebe, sendo usada para avaliar os efeitos desse processo, podendo ser uma reação positiva ou negativa.

**2. METODOLOGIA**

Em primeiro lugar, serão revisados livros que abordam socialmente o conceito de processamento de linguagem natural como técnica de inteligência artificial, atentando-se às consequências que um atendente virtual pode trazer.

O *framework[4]* utilizado para criar este *ChatBot* será o *IBM Watson Assistant*, que é gratuito para um número de chamadas de API mensais limitado a 10.000, integrado ao *Facebook Messenger* através de um *middleware* escrito em *NodeJS[5]*.

Será utilizado um *Middleware* que utiliza os pacotes de API do IBM Watson e Facebook e será hospedado em um servidor da *IBM Cloud*, com recursos alocados de forma a não exceder os limites do plano gratuito (1 Gigabyte de memória RAM).

Para que se possa treinar um *ChatBot* de forma imparcial, a melhor metodologia de coleção de exemplos para treino, é uma pesquisa de campo. Essa pesquisa será realizada através do *Google Forms[6]*, onde serão solicitados entre 5 e 7 exemplos de perguntas.

Após a coleta dos exemplos de perguntas, esses exemplos serão divididos por intenção\* do usuário. Por exemplo: os exemplos “Quero fazer um pedido” e “Gostaria de pedir uma pizza” podem fazer parte de uma intenção de usuário denominada “FazerPedido”

[2]*Middleware:* Sistema intermediário que realiza a intermediação da comunicação entre dois outros sistemas, para que estes “conversem” entre si.

[4]*Framework*: abstração que une códigos comuns entre vários projetos de software provendo uma funcionalidade genérica. (Wikipedia)

[5]*NodeJS*: *Framework* criado por Ryan Dahl que possibilita executar a linguagem de programação EcmaScript sem a necessidade de um navegador web.

[6]*Google Forms*: Serviço para criar questionários e prover dados estatísticos sobre as respostas.

As mensagens para sistemas externos serão enviadas a partir de Cloud Functions, outro tipo de serviço fornecido pela IBM Cloud e de fácil integração com o Watson Assistant. As Cloud Functions são uma forma de chamar métodos independentes que executam uma rotina específica criada pelo desenvolvedor em uma linguagem de programação. A linguagem utilizada neste projeto para escrever as rotinas das Cloud Functions será NodeJS.

A logística na reserva de horários no restaurante e a logística de entrega dos pedidos não será tratada neste trabalho, pois essas funcionalidades exigem sistemas externos que fogem do escopo e intuito do *ChatBot*. Ainda sim, o *ChatBot* terá como enviar uma mensagem para um sistema externo com as informações que tais sistemas precisariam para desempenhar suas funções através do *middleware*.

Lembrando que esse atendimento não será feito por telefone, e não substitui o atendimento telefônico, mas otimiza o tempo livre de um atendente telefônico, pois enquanto um atendente humano atende um cliente de cada vez, um *ChatBot* pode atender, por exemplo, mais de 5 ao mesmo tempo.

[7]*JSON*: JavaScript Object Notation. É uma formatação leve de troca de dados. Para seres humanos, é fácil de ler e escrever. Para máquinas, é fácil de interpretar e gerar. Está baseado em um subconjunto da linguagem de programação JavaScript, Standard ECMA-262 3a Edição -Dezembro – 1999

**3. REVISÃO DE LITERATURA**

Ao decidir criar um *chatbot* para interagir com a plataforma *Facebook* *Messenger*, torna-se necessário o estudo e aprendizado de como fazer a estruturação do *chatbot* e como realizar a comunicação com o a plataforma de interface (no caso, o próprio *Facebook* *Messenger*).

Após algumas pesquisas na *web*, alguns artigos públicos sobre como integrar *chatbots* ao *Facebook* *Messenger* vieram à tona (vide seção 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS). Esses artigos mostram como criar as rotas de comunicação necessárias para que seja feita uma interação com o Facebook Messenger. Todos os artigos apontam o uso das bibliotecas ‘*express*’, ‘*request*’ e ‘*body-parser*’.

As definições dessas bibliotecas, segundo os autores das mesmas são:

*Express: Fast, unopinionated, minimalista web framework for Node* (Em portugês, *Framework* *web* rápido, discreto e minimalista para Node).

*Request: Simplified HTTP Client* (Em português, Cliente HTTP Simplificado).

*Body-parser: Node.js body parsing middleware* (Em português: *middleware* para conversão do corpo de mensagens para Node.js).

Para o estudo de como criar um chatbot, foi consultada a referência oficial do IBM *Watson Assistant*, disponibilizada na *IBM Cloud*.

As seções consultadas para o aprendizado foram:

Nós de diálogo;

Intenções;

Entidades;

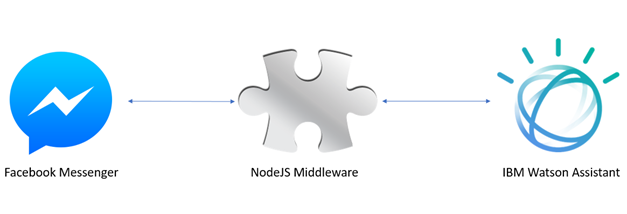
*Slots*;

Variáveis de Contexto;

Além da referência para criação do *chatbot*, foi consultada a referência do ‘*watson-developer-cloud*’, que também é uma biblioteca disponibilizada gratuitamente pela IBM para comunicação com os serviços do *Watson* hospedados na *IBM Cloud*. Essa biblioteca possui diversos componentes de comunicação com os serviços do *Watson*, mas será utilizado apenas o componente referente ao *Watson Assistant.*

**4. PROJETO**

**4.1 ARQUITETURA**

**Figura 1 - Arquitetura do Projeto**

O *Facebook Messenger* estará conectado diretamente ao *middleware*, acionando um *webhook[8]* quando uma nova conversa for iniciada por um usuário.

Quando o *webhook* é ativado, o middleware abre uma instância de comunicação com o Watson Assistant para o usuário que iniciou a conversa e a sessão só é encerrada quando a janela do Messenger é fechada pelo usuário.

[8]*Webhook*: Maneira prática para um app ou sistema fornecer outras aplicações com informações em tempo real. O webhook fornece dados para outros aplicativos de forma passiva através de comunicação realizada pelo protocolo Http.

[9]*npmjs.com*: É o site responsável por apresentar os pacotes de NodeJS disponíveis. NPM significa ‘Node Package Manager’, em português, Gerenciador de Pacotes do Node.

Para a conexão do Facebook Messenger ao Watson Assistant, será utilizado um *middleware* desenvolvido em NodeJS. Este *middleware* se chama “conversation-connector”, é *open-source* e está disponível em github.com para utilização gratuita.

O “conversation-connector” funciona através de API`s REST[10]­­­­­, utilizando os pacotes npm citados anteriormante para realizar a comunicação com as duas plataformas, e para que sua conexão com ambas seja realizada, é necessário especificar corretamente os tokens[11] e informações de configuração do *workspace* durante a instanciação do middleware.

[10]*Rest API*: É um modelo de interface de aplicação web para a criação de web services que utiliza o protocolo Http de forma a reduzir a largura de banda utilizada na comunicação entre duas aplicações (um cliente e um servidor).

[11]*Token*: Um token de acesso é uma cadeia de caracteres opaca que identifica um usuário, aplicativo ou Página. O token inclui informações sobre quando o token expirará e qual aplicativo gerou o token. Devido às verificações de privacidade, a maioria das chamadas de API no Facebook precisa incluir um token de acesso.

**4.2 WORKSPACE**

*Workspace* é a configuração em formato JSON do Watson e todas as informações de Intenções, Entidades e Diálogo presentes em uma *Skill*. Cada *Skill* é um conjunto de Intenções, Entidades e nós de Diálogo que pode ser alterada manualmente pela plataforma do Watson Assistant dentro da IBM Cloud.

A *Skill* foi inicialmente configurada com algumas intenções, entidades e nós de diálogo básicos que serão discutidos mais a frente.

4.2.1. INTENÇÕES

Uma intenção é definida como “O que um usuário quer fazer”. Cada intenção carrega um conjunto de exemplos de sentenças que a definem. Por exemplo, uma intenção que contém exemplos de frases como “bom dia”, “boa noite”, “Olá” e “Como vai?” pode receber o nome de “cumprimento”. A representação de uma intenção é um símbolo de cerquilha (#) seguido pelo nome da intenção, nome este que deve conter apenas caracteres alfanuméricos.

Boas práticas ao registrar exemplos em intenções são:

1. Manter a quantidade de exemplos equilibrada entre todas as intenções na *Skill.* O motivo disso é para que uma intenção não fique muito mais “pesada” que outras, pois pode fazer com que uma pergunta enviada pelo usuário seja identificada incorretamente como uma intenção “pesada”. A qualidade e diversidade dos exemplos é mais importante que a quantidade.
2. Evitar o uso de caracteres maiúsculos ao iniciar frases de exemplo. O motivo por trás dessa boa prática é que o Watson entende letras maiúsculas como nomes próprios, portanto se um exemplo está iniciando com letra maiúscula, ao enviar uma pergunta para o Watson com a mesma frase, mas iniciando em letra minúscula, a confiança retornada não será de 100%. No entanto, perguntar algo iniciando-se com letra maiúscula quando há um exemplo catalogado apenas com letras minúsculas, o Watson retornará 100% de confiança.

A seguir, a lista de intenções da *Skill* “Atendente Restaurante”, com base na configuração inicial:

* agradecimento: 4 exemplos
* cumprimento: 6 exemplos
* despedida: 5 exemplos
* perguntarDisponibilidade: 3 exemplos
* solicitacao: 10 exemplos

As intenções e exemplos mencionados acima não representam o projeto finalizado. Haverão novas intenções e exemplos conforme a necessidade verificada pela análise de conversas durante a versão beta[12].

4.2.2. ENTIDADES

Uma entidade é uma palavra ou um termo que serve para filtrar informações contidas em uma pergunta. Para exemplificar, vamos utilizar a intenção “solicitacao”: Quando um usuário quer solicitar algo, ele envia sua mensagem ao bot, que reconhece a intenção “solicitacao”, mas a intenção não define o que o usuário quer solicitar. Para isso é utilizado o conceito de entidades. No contexto do atendente, uma solicitação pode ser um pedido ou uma reserva, que são as entidades utilizadas para distinguir o que o usuário quer fazer.

[12]*Versão Beta*: De acordo com um artigo publicado no site canaltech.com, a versão beta de um software ou produto é a versão em estágio ainda de desenvolvimento, mas que é considerada aceitável para ser lançada para o público, mesmo que ainda possua bugs e problemas que precisarão ser reparados pelos desenvolvedores antes do lançamento definitivo do produto ao mercado na sua versão final.

A representação de uma entidade é um símbolo de arroba (@) seguido pelo nome da entidade, nome este que deve conter apenas caracteres alfanuméricos ou espaços.

Além das entidades que são possíveis de criar, existem entidades de sistema, configuradas com padrões a facilitar a utilização de alguns contextos. As entidades de sistema são:

* sys-date: identifica datas e intervalos de data;
* sys-number: identifica números;
* sys-currency: identifica valores em moeda corrente;
* sys-time: identifica horas, minutos e segundos;
* sys-percentage: identifica porcentagens
* sys-location: identifica países e cidades (atualmente indisponível no idioma português);
* sys-person: identifica nomes próprios (atualmente indisponível no idioma português).

As boas práticas ao definir entidades envolvem pensar com cautela no contexto em que serão utilizadas. Cada entidade pode possuir 0 ou mais valores, e cada um desses valores pode ter 1 ou mais sinônimos, contando o próprio valor sempre como um sinônimo.

A seguir, a lista de entidades da *Skill* “Atendente Restaurante”, com base na configuração inicial:

* sys-date, para identificar datas de reserva;
* sys-number, para identificar quantidade de pessoas na reserva;
* sys-time, para identificar horários da reserva;
* Acao: 1 valor;
* Posicionamento: 2 valores;
* Produto: 3 valores;
* Sabor: 16 valores;
* Solicitacao: 2 valores;

As entidades e valores mencionados acima não representam o projeto finalizado. Haverão novas entidades e valores conforme a necessidade verificada pela análise de conversas durante a versão beta.

4.2.3. DIÁLOGO

O diálogo é o terceiro componente de uma skill. Um diálogo contém diversos nós. Cada nó representa uma condição e um tratamento. As condições geralmente envolvem comparações de intenções e entidades. Um nó de diálogo pode conter de 0 a N nós filhos, que pode ser avaliado e executado caso o nó pai seja validado. Os tratamentos de nós envolvem respostas, gravação de valores em variáveis.

Os nós podem ser agrupados em pastas, sem influenciar o fluxo de execução dos nós que estão na raiz daquela ou outra pasta.

Como os nós são avaliados sequencialmente na ordem em que estão dispostos na interface gráfica do ambiente de configuração do IBM Watson Assistant, será imprescindível que nós que avaliam múltiplas condições venham na frente dos nós que avaliam apenas uma.

Os nós serão divididos em cinco grupos (pastas): Miscelânea (em que ficarão os nós que identificam intenções simples, tais como Cumprimento e Agradecimento), Entender Solicitação (que vai conter o fluxo responsável por identificar que o usuário deseja fazer uma solicitação, e descobrir se o usuário quer solicitar uma reserva ou se quer realizar um pedido), Fluxo de Reserva (que conterá todos os nós responsáveis pela reserva), Fluxo de Pedido (contendo os nós que ajudam o usuário a realizar seu pedido) e Duvidas Restaurante (onde estarão os nós que identificam qual a dúvida que o cliente tem e responde).

Caso nenhuma condição seja satisfeita, Aria responderá a seguinte mensagem: “Me desculpe, ainda estou em desenvolvimento e não consigo te responder ainda. Você pode tentar perguntar de outra maneira.”.

O ambiente de configuração do workspace do Watson Assistant conta com uma janela de testes, onde serão submetidas as perguntas em fase de desenvolvimento para checar se o diálogo está fluindo conforme o esperado pela configuração.

* 1. **O MIDDLEWARE**

Para o *middleware*, conforme dito, será utilizado o projeto open-source “conversation-connector”, que inclui em sua composição o uso dos pacotes NodeJS também citados nas pesquisas de conexão com o Facebook Messenger.

Tais pacotes utilizados pelo *conversation-connector* para realizar a implementação do *middleware* são:

* express
* body-parser
* watson-developer-cloud
* request

O pacote ‘express’ fornece métodos simples para a criação de endpoints[13] e utiliza como base a biblioteca-padrão ‘http’ do NodeJS. O ‘express’ é um dos pacotes mais bem avaliados da comunidade para a utilização com Rest API’s.

‘body-parser’ é um pacote que permite a circulação (envio e recebimento) de dados em formato JSON pelas rotas configuradas com ‘express’.

O ‘watson-developer-cloud’ é o pacote que a IBM fornece para a interação simplificada com todos os serviços de Watson oferecidos na plataforma IBM Cloud. Dentro desse pacote, é utilizado pelo *conversation-*connector o componente ‘ConversationV1’ para realizar a comunicação com o IBM Watson Assistant configurado na IBM Cloud.

[13]*Endpoint*: O site devbrasil.com explica endpoint como “o que um serviço expõe”, podendo ser uma rota de comunicação Http. Um endpoint contém três principais características que chamamos de ABC (Address, Binding e Contract). Uma analogia para estas características seria que o Address é onde o serviço está hospedado, Binding é como o serviço pode ser acessado, e Contract seria o que pode ser visto no serviço.

Por fim, o pacote ‘request’, que também é baseado na biblioteca ‘http’ do NodeJS, é utilizado para realizar requisições do tipo POST[14] a um endpoint específico, e portanto é uma dependência do pacote w*atson-developer-cloud*.

Em resumo, os pacotes ‘express’ e ‘body-parser’ tornam possível a conexão do *middleware* com o web service do facebook Messenger e ‘watson-developer-cloud’e ‘request’ possibilitam a comunicação do *middleware* com o serviço do Watson Assistant.

[14]*POST*: É um método de comunicação de dados por meio do protocolo Http em que a informação a ser enviada é passada no corpo da mensagem, separadamente da URL da requisição. O fato da informação ser passada no corpo da mensagem não significa que este método de comunicação seja mais ou menos seguro que uma comunicação realizada por meio do método GET.

* 1. **TREINAMENTO E INCREMENTO**

O treinamento do bot será realizado inicialmente com a configuração inicial apresentada na seção 4.

4.4.1. CURADORIA

A curadoria é a função que um humano desempenha para melhorar um chatbot. Essa função envolve análises minusciosas do estado de um chatbot e exemplos de usuários, e decisões de alteração para que o chatbot desempenhe seu papel da melhor forma possível.

Neste projeto serão utilizadas três formas de curadoria:

* + - Google Forms
    - Análise de conversas
    - O método 80/20

Em Junho será criado e liberado um formulário no Google Forms para coletar exemplos de perguntas que podem ser feitas para Aria. Esses exemplos serão analisados e filtrados para que a base de conhecimento do bot fique consistente com a regra de negócio proposta.

Após a implementação do middleware e a conexão do Watson com o Facebook Messenger, será anunciado a fase de testes do bot para uso livre. Conforme usuários forem conversando com a Aria, as conversas ficarão registradas na página do facebook e poderão ser analisadas.

As análises mostrarão se a configuração do workspace precisa de melhorias, modificações ou correções de bug. Exemplos novos poderão ser verificados e adicionados caso não fujam do escopo proposto.

Os exemplos coletados no Google Forms, e as conversas salvas no Facebook Messenger servirão para alimentar o modelo do Watson Assistant e treiná-lo na medida do necessário.

4.4.2. MÉTODO 80/20

Para checar se os níveis de confiança geral das intenções de uma skill estão boas, é utilizado o método de análise 80/20.

O método 80/20 é um experimento analítico qualitativo que consiste em separar aleatoriamente os exemplos contidos nas intenções de uma skill em cinco grupos, cada grupo com 20% dos exemplos presentes na skill.

Após separados os grupos, serão criadas 5 skills de teste (denominadas *folds*), onde cada skill será treinada com os exemplos contidos em 4 dos grupos gerados aleatoriamente.

Após o período de treino das skills, cada uma será bombardeada com perguntas referentes aos exemplos faltantes naquela skill.

Para exemplificar:

*Fold* 1:

Treinado com os grupos: 1, 2, 3 e 4

Testado com o grupo: 5

*Fold* 2:

Treinado com os grupos: 1, 2, 3 e 5

Testado com o grupo: 4

*Fold* 3:

Treinado com os grupos: 1, 2, 4 e 5

Testado com o grupo: 3

*Fold* 4:

Treinado com os grupos: 1, 3, 4 e 5

Testado com o grupo: 2

*Fold* 5:

Treinado com os grupos: 2, 3, 4 e 5

Testado com o grupo: 1

Cada teste produz um retorno de corretude contendo: A intenção que a que um exemplo pertence, a intenção em que esse exemplo foi reconhecida e a confiança do algoritmo ao reconhecer a intenção.

Após a checagem dos resultados desse teste, é gerado um resultado consolidado com as informações obtidas e pode ser realizada uma análise humana de curadoria para decidir quais as alterações (caso necessárias) devem ser realizadas.

**4.5. CRONOGRAMA**

O cronograma a seguir possui X, I e F, significando respectivamente que uma tarefa será realizada naquele mês, que uma tarefa se inicia naquele mês e que uma tarefa tem finalização prevista para aquele mês.

Tabela 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atividade** | **FEV** | **MAR** | **ABR** | **MAI** | **JUN** | **JUL** | **AGO** | **SET** | **OUT** | **NOV** | **DEZ** |
| Definição do tema | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Definição da proposta de estudo |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Início da pesquisa de referências da integração do *IBM Watson Assistant* com chat de *Facebook* |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Definição da arquitetura do *middleware* |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Criar a base de conhecimento inicial |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Definir as melhores entidades para um diálogo consistente |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Configuração inicial do diálogo |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |  |
| Entrega da primeira parte do trabalho de pesquisa |  |  |  |  | X |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atividade** | **FEV** | **MAR** | **ABR** | **MAI** | **JUN** | **JUL** | **AGO** | **SET** | **OUT** | **NOV** | **DEZ** |
| Criação e liberação do *Google Forms* que realizará a coleta de perguntas base |  |  |  |  | I |  |  |  | F |  |  |
| Incrementação contínua da base de conhecimento com exemplos coletados pelo *Google Forms* |  |  |  |  |  | I |  |  | F |  |  |
| Instanciação do *middleware* |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  |  |
| Início das análises de confiança das intenções de usuário pelo método 80/20 |  |  |  |  |  |  |  | I | F |  |  |
| Período de teste aberto para Aria e coleta de *feedbacks*. |  |  |  |  |  |  |  |  | I |  | F |
| Tratamento de Feedbacks |  |  |  |  |  |  |  |  | I | F |  |
| Análises finais das interações de Aria com os usuários |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| Pesquisa geral de satisfação com base nos *feedbacks* do mês de Novembro |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| Conclusão do projeto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |

1. **EXECUÇÃO DO PROJETO – WATSON ASSISTANT**

Nesta seção será tratada a execução do projeto, as ações realizadas, os problemas encontrados e as soluções utilizadas.

5.1. IDEALIZAÇÃO DO RESTAURANTE

Antes de iniciar os trabalhos de execução do projeto, foi necessário pensar em uma idealização do restaurante, ou seja, ter a mínima ideia do que o restaurante faz ou possui, como por exemplo os sabores de esfias/pizzas vendidos, quais seriam os respectivos preços, localização física fictícia do restaurante e seu raio de entrega, horário de funcionamento, entre outras características típicas de um restaurante. Isso significa que qualquer resposta que o assistente forneça, ou justificativas de por quê o assistente não deve responder algo, foi decidido pela idealização do restaurante.

Os temas tratados na idealização do restaurante não serão especificados em um parágrafo ou trecho específico deste escrito, pois todas as respostas e explicações de por quê um exemplo foi classificado como “fora de escopo” estarão presentes ao longo do projeto.

5.2. CONFIGURAÇÃO INICIAL

A partir do mês de Maio, foram iniciadas as atividades de execução do projeto.

A primeira atividade “Criar a base de conhecimento inicial” consistiu em imaginar frases para se perguntar a um atendente de restaurante. Surgiram alguns exemplos simples e de baixa complexidade, que foram divididos em um total de 10 intenções e possibilitaram as duas atividades seguintes. A tabela a seguir mostra os exemplos iniciais e as intenções em que foram encaixados

Tabela 2

|  |  |
| --- | --- |
| Exemplo | Intenção |
| Me mostre o cardápio. | Consultar\_cardapio |
| Quais refrigerantes vocês têm? | Consultar\_cardapio |
| Qual o cardápio? | Consultar\_cardapio |
| Quais as pizzas? | Consultar\_cardapio |
| Haverá taxa de entrega? | Consultar\_valores |
| Qual a taxa de entrega para o Gonzaga? | Consultar\_valores |
| Qual a taxa de serviço? | Consultar\_valores |
| Quanto é a entrega? | Consultar\_valores |
| Quanto é o custo para entregar em um endereço? | Consultar\_valores |
| Gostaria de fazer um pedido. | Solicitar\_pedido\_comum |
| Quero fazer um pedido. | Solicitar\_pedido\_comum |
| Estou interessado em realizar um pedido. | Solicitar\_pedido\_comum |
| Quero pedir uma pizza. | Solicitar\_pedido\_comum |
| Eu gostaria de fazer um pedido, você pode me atender? | Solicitar\_pedido\_comum |
| Aceita pagamento no cartão de crédito? | Consultar\_formar\_pagamento |
| Quais formas de pagamento vocês aceitam? | Consultar\_formar\_pagamento |
| Posso pagar a conta no débito? | Consultar\_formar\_pagamento |
| Aceita vr? | Consultar\_formar\_pagamento |
| Quero fazer uma reserva | Solicitar\_reserva |
| Quero solicitar uma reserva | Solicitar\_reserva |
| Gostaria de reservar um horário no restaurante | Solicitar\_reserva |
| Tem mesa para esta noite? | Solicitar\_reserva |
| Entrega em residência? | Info\_restaurante\_entrega |
| O restaurante faz entrega? | Info\_restaurante\_entrega |
| Vocês têm serviço de entrega? | Info\_restaurante\_entrega |
| Qual horário que vocês atendem? | Consultar\_horario\_atendimento |
| Qual o dia e horário do atendimento? | Consultar\_horario\_atendimento |
| Que horas o restaurante atende? | Consultar\_horario\_atendimento |
| Vocês estão realizando entregas? | Consultar\_horario\_atendimento |
| Obrigado | Misc\_agradecimento |
| Muito obrigada | Misc\_agradecimento |
| Valeu | Misc\_agradecimento |
| Vlw | Misc\_agradecimento |
| Até | Misc\_despedida |
| Falou | Misc\_despedida |
| Flw | Misc\_despedida |
| Tchau | Misc\_despedida |
| Boa noite | Misc\_cumprimento |
| Bom dia | Misc\_cumprimento |
| Oi | Misc\_cumprimento |
| Olá | Misc\_cumprimento |
| Tudo bem? | Misc\_cumprimento |

A segunda atividade “Definir as melhores entidades para um diálogo consistente” utilizou como base os dados gerados na primeira atividade. Analisando os exemplos criados, foi analisado quais eram os objetos que algumas frases tinham em comum, e quais eram as semelhanças e diferenças entre estes objetos.

As entidades identificadas para criar fluxos de diálogo consistentes foram as seguintes, mostradas na tabela 3:

Tabela 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Entidade | Valor | Sinônimos |
| Produto | Esfiha | Esfirra |
| Produto | Pizza | - |
| Produto | Refrigerante | Refresco, Refri |
| Produto | Sobremesa | Doces, Doce |
| FormasPagamento | Cartão | - |
| FormasPagamento | Cartão de crédito | Crédito |
| FormasPagamento | Cartão de débito | Débito |
| FormasPagamento | Dinheiro | - |
| FormasPagamento | Vale refeição | VR, Alelo, Sodexo |
| Valores | Taxa de serviço | Gorjeta |
| Valores | Taxa de entrega | Frete |
| Posicionamento | Sim | Yep, Pode, Claro |
| Posicionamento | Não | No, nop |

A terceira atividade, “Configuração inicial do diálogo”, consistiu em criar um diálogo básico. Primeiramente foi inicializado o diálogo, com os nós padrões “conversation\_start”, “welcome” e “anything\_else”. Estes três nós avaliam condições específicas do diálogo.

A condição “welcome” é verdadeira somente quando a conexão de um usuário com o Watson Assistant é realizada, e é tida como falsa em todas as interações seguintes. Infelizmente esta condição não é suportada pelo Facebook Messenger, portanto foi excluída do diálogo.

A condição “conversation\_start” é verdadeira quando a primeira mensagem é enviada pelo usuário, sendo falsa em todas as interações subsequentes. Neste nó de diálogo, o assistente envia a seguinte mensagem: “Oie. Eu me chamo Aria. Sou a atendente do Restaurante Inteligente. Ainda estou em desenvolvimento, então é claro que os pedidos e reservas que você fizer ainda não serão válidos (infelizmente), mas conversando comigo pode ter certeza que vai agilizar meu desenvolvimento e em breve vai estar me pedindo comida hahaha! Se quiser, eu posso te contar sobre o restaurante também. Como posso ajudar?”

A condição “anything\_else” é verdadeira sempre. O fato de ela ser considerada sempre verdadeira, significa que tudo que estiver depois dela será ignorado, e ela só será efetivamente validada se todas as condições que a precedem forem falsas. Tendo em vista o funcionamento desta condição, ela foi mantida sempre como último nó do diálogo, como uma opção *default.* Sempre que este nó for avaliado como verdadeiro, o assistente enviará a seguinte mensagem: “Me desculpe, ainda estou em desenvolvimento e não consigo te responder ainda. Você pode tentar perguntar de outra maneira.”.

Os demais nós se basearam nas intenções iniciais.

A seguir, a tabela de nós simples:

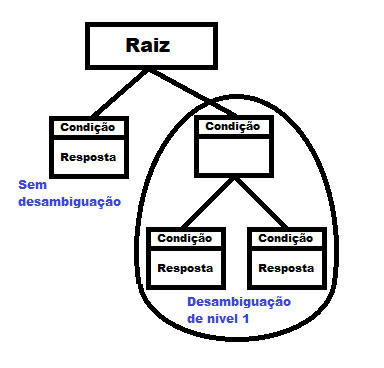
Tabela 4

|  |  |
| --- | --- |
| Intenção do nó | Resposta |
| Misc\_cumprimento | Olá, como posso te ajudar? |
| Misc\_despedida | Tchau!! |
| Misc\_agradecimento | Ah, eu estou aqui pra ajudar mesmo! |
| Consultar\_horario\_atendimento | O restaurante fica aberto:<ul> <li>De Domingo a Quinta das 12h00 às 24h00</li><li>Sexta e Sábado das 17h00 às 3h00</li></ul><br>Nossos horários para entregas são:<ul> <li>De Domingo a Quinta das 18h00 às 24h00</li><li>Sexta e Sábado das 18h00 às 2h00</li></ul> |
| Info\_restaurante\_entrega | Nós realizamos entregas em toda a cidade de Santos e São Vicente. ; Entregamos em toda a área das cidades de Santos e São Vicente. |

É possível notar que na resposta para a intenção “Consultar\_horario\_atendimento” estão presentes tags HTML para que o usuário tenha uma visualização mais fácil do conteúdo da mensagem, fazendo com que a resposta não fique muito poluída com informação. Além disso, na resposta para a intenção “Info\_restaurante\_entrega” é possível observar que existem duas respostas separadas por ponto-e-vírgula. Isso quer dizer que este nó não possui apenas uma resposta, mas sim duas, alternadas a cada uso dentro de uma mesma sessão da conversa.

Os nós mais complexos, ou seja, que precisam de desambiguações por nível, serão tratados na próxima tabela, mas antes, uma explicação do que é a desambiguação por nível.

**Figura 2 – Desambiguação por nível**



Conforme a figura ao lado, existe uma raiz, que é de onde partem as comparações. Primeiro é avaliada a condição do primeiro nó-base, depois a do nó-base seguinte e assim por diante. Alguns nós, no entanto, podem ter nós filhos, aninhados, que representam desambiguações por nível.

O nível máximo de desambiguações por nível é definido pela plataforma: o máximo de nós aninhados suportado pelo Watson Assistant é 2000, ou seja, é possível ter um nó-base com até 1999 desambiguações por nível.

Quando um nó que possui desambiguação por nível é avaliado como verdadeiro e não possui resposta, serão avaliados os nós filhos, começando pelos nós filhos de nível 1.

A desambiguação por nível é usada quando existe uma mesma intenção pode ter mais de uma resposta, baseada em uma condição de entidade encontrada ou não no meio da pergunta, como por exemplo na intenção “Consultar\_valores”, em que há mais de um possível valor que o usuário pode querer saber. São eles “Taxa de entrega” e “Taxa de serviço”, já classificados como entidades conforme a tabela 3.

A seguir, a tabela dos nós iniciais com desambiguações por nível.

Tabela 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Condição do nó-base | Condição do nó de nível 1 | Resposta |
| Consultar\_valores | Valores: Taxa de serviço | Cobramos 10% opcionais de taxa de serviço ao final da estadia no restaurante. |
| Consultar\_valores | Valores: Taxa de entrega | Nossa taxa de entrega é R\$ 6,00 fixos para toda nossa área de entrega. |
| Consultar\_valores | - | Não entendi a que taxa de serviço você está se referindo |
| Consultar\_FormasPagamento | FormasPagamento: Cartao de débito | Nós aceitamos todos os cartões de débito. |
| Consultar\_FormasPagamento | FormasPagamento: Cartao de crédito | Nós aceitamos todos os tipos de cartões de crédito. |
| Consultar\_FormasPagamento | FormasPagamento: Dinheiro | Nós aceitamos pagamento no dinheiro, mas é necessário informar o valor a ser pago para que possamos levar o troco contado. |
| Consultar\_FormasPagamento | FormasPagamento: Vale refeição | Infelizmente ainda não aceitamos nenhum tipo de cartão-benefício. |
| Consultar\_FormasPagamento | FormasPagamento: Cartao | De qual cartão você está falando? |
| Consultar\_FormasPagamento | - | <strong>Nosso restaurante aceita as seguintes formas de pagamento:</strong><ul> <li>Dinheiro</li> <li>Cartão de Crédito</li> <li>Cartão de Débito</li> <li>Cartão-Refeição (Todas as bandeiras)</li> </ul> |

Os nós referentes às intenções “Solicitar\_pedido\_comum” e “Solicitar\_reserva” não foram criados na fase inicial da execução do projeto, pois tratam-se de nós mais complexos, com diversas etapas sequenciais que envolvem entradas de dados do usuário além da pergunta inicial e alguns *Jumps*. Mais à frente será explicado o que são *Jumps*.

5.3. COLETA DE DADOS

A coleta de dados utilizando a plataforma Google Forms inicou-se no mês de Junho. O título do questionário era “Robô Atendente de Restaurante”, e o conteúdo era conforme segue:

Introdução:

“Respondendo a este questionário, você colabora com o desenvolvimento de um robô inteligente para realizar o atendimento de um restaurante especializado em Pizzas e Esfihas através de mensagens de texto (Você não estará no restaurante. Você pode realizar pedidos, reservas e outras coisas mais).

Este robô é um Trabalho de Conclusão de Curso e não haverá nenhum lucro com a execução deste projeto.

Caso você queira submeter outro exemplo de pergunta que você faria, basta acessar este formulário novamente.”

Pergunta:

“O que você perguntaria para um robô atendente de restaurante inteligente?”

O questionário foi divulgado no Facebook no mês de junho e recompartilhado em Julho e Agosto. Ao final, foram obtidas 97 respostas no total, sendo cada uma um exemplo de pergunta submetido por pessoas reais, cada uma com sua visão do que um assistente virtual deveria conseguir responder.

Abaixo está uma tabela contendo as respostas obtidas com o questionário em questão, sem a realização de correções ortográficas, pois exemplos de perguntas com falhas também são bons exemplos para utilizar no treinamento do modelo de reconhecimento de linguagem natural.

Tabela 6

|  |
| --- |
| Respostas do Questionário |
| Qual a sugestão do dia? |
| Qual o cardápio? |
| Qual o prato do dia |
| Qual a taxa de serviço? |
| Qual o prato barato que você recomenda ? |
| Qual o tempo estimado de entrega ? |
| Qual o cardápio |
| Quanto tempo ta demorando a entrega hoje? |
| Qual é o cardápio? |
| Preços dos produtos, tempo de entrega, e sabores disponíveis, |
| Quais são as melhores refeições e por que |
| Qual o horario de funcionamento? |
| Qual o preço das esfirras |
| O que você sugere? |
| Onde é o banheiro? |
| qual o tempo de preparo da pizza ? |
| qual o preco de uma determinada pizza |
| quanto custa determinada pizza ? |
| Qual o prato com melhor custo benefício ? |
| Qual é a sugestão para hoje? |
| Qual é a sua sugestao para hj n posso comer frango? |
| Eu gostaria de fazer um pedido. Você pode me atender? |
| Qual sabor de pizza você indica? |
| Qual o prato do dia? |
| Poderia tirar/adicional tal ingrediente? |
| Pode Informar-me as opções de pizzas? E tem algum sabor em promoção? |
| Boa noite, vocês tem comida japonesa? |
| Quanto custa a coca lata? |
| Quais os sabores e tamanhos das pizzas? |
| Quanto tempo demora para fazer a entrega do pedido ?? |
| Qual o preço das pizzas? |
| Da para fazer três terços ? |
| Havera taxa de entrega? |
| Pode me trazer um cardápio? |
| Qual a promoção do dia? |
| Como vc poderia me indicar a melhor pizza da casa? |
| Qual o seu nome |
| Vocês entregam no meu bairro? |
| Qual o tempo de entrega? |
| Como está o tempo de entrega hoje? |
| Vocês tem pizza de mortadela? |
| Qual vinho de qualidade e bom preço, que seja encorpado, que você recomenda? |
| Quanto tempo demora para entregar a pizza? |
| Qual o tempo para preparo? |
| sugestoes de cardapio de pizzas. |
| Boa tarde por gentileza pode me enviar o cardápio e sua melhor opção para um jantar romântico com minha esposa? |
| Qual é a sua sugestão? |
| Qual a sugestão do dia? |
| Você joga basquete? |
| Qual a sugestão da casa |
| Você está solteira? |
| Tem pizza de calabresa? |
| Você é mesmo inteligente? |
| Calabresa com queijo? |
| Posso passar no débito? |
| Qual o tempo de espera |
| Qual o vinho com melhor custo benefício? |
| Quais são os pratos que você sugere? |
| Qual o tempo de entrega para o canal 3? |
| Qual a pizza da promoção? |
| Qual a taxa de entrega para o gonzaga? |
| Qual esfiha mais pedida? |
| Posso tirar/acrescentar ingredientes ao pedido? |
| Tem massa integral? |
| Olá, tudo bem? |
| Qual a pizza da casa? |
| Poderia me sugerir algo para uma opção econômica para uma família de 5 pessoas (3 adultos e duas crianças)? |
| Eu posso incluir mais de dois sabores diferentes na pizza? |
| Na compra de duas pizzas grandes, eu ganho algum brinde? |
| Vocês aceitam vale refeição? |
| Posso adicionar mais molho ao pedido? |
| Faz pizza com borda recheada |
| Posso pagar no cartão de crédito em até quantas vezes? |
| A pizza pode vir sem molho? |
| O que você sugere no menu |
| Qual sugestão para hoje? |
| Você tem o cardápio? |
| O que vc é capaz de fazer? |
| O que você me sugere? |
| Em quanto tempo o pedido estará pronto? |
| Quais opções do cardápio hoje? |
| Tem pizza vegana? |
| Tem esfiha vegana? |
| Aceita pagamentos com cartão de crédito? |
| Faz entrega em casa? |
| Prato da casa, quanto custa? |
| Restaurante tem algum prato sem lactose? Quais opções teria para me oferecer ? |
| Qual sugestão de pizza a casa oferece hoje como promoção? |
| Vcs servem pratos veganos? |
| Boa noite, posso fazer um pedido! |
| Quanto tempo demora para fazer a entrega de meu pedido? |
| Qual o seu nome? |
| Qual seleção chegou em quarto lugar na copa do mundo de 2018 |
| O que me sugere comer? |
| Qual é a boa do dia? |
| Qual a promoção do dia ? |
| Olá C3PO, qual o cardápio da casa? |
| Quanto tempo de espera para a entrega da minha pizza? |

Destes exemplos, alguns tiveram que ser descartados, pois não faziam parte do escopo proposto. Ainda assim, alguns exemplos interessantes como “Qual é seu nome?” foram mantidos e utilizados no treinamento do modelo.

Tabela 7

|  |
| --- |
| Exemplos descartados (Fora de escopo) |
| Você joga basquete? |
| Qual seleção chegou em quarto lugar na copa do mundo de 2018 |
| Poderia me sugerir algo para uma opção econômica para uma família de 5 pessoas (3 adultos e duas crianças)? |
| Qual o vinho com melhor custo benefício? |
| Boa noite, vocês tem comida japonesa? |
| Você está solteira? |
| Você é mesmo inteligente? |

Alguns destes exemplos foram descartados por não se adequar minimamente à proposta do projeto, mas alguns, como por exemplo “Poderia me sugerir algo para uma opção econômica para uma família de 5 pessoas (3 adultos e duas crianças)?” foram descartados por motivos mais específicos. No caso deste último, o motivo é a idealização, em que foi decidido que o assistente não faria sugestões (Alguns exemplos foram adicionados a uma intenção “Solicitar\_sugestão” apenas para que o assistente saiba quando o usuário está solicitando uma sugestão, e responder dizendo que ele não faz sugestões).

Os exemplos válidos coletados no questionário do Google Forms foram classificados dentro das intenções existentes e também foram criadas novas intenções, totalizando 38 intenções.

5.4. TESTES

Ao contrário do que o cronograma sugeria, não puderam ser realizados testes abertos devido a alguns problemas que ocorreram na parte de instanciação do middleware, e conexão com o Facebook Messenger (Tais problemas serão discutidos mais à frente), mas foram realizados testes supervisionados com 5 pessoas diferentes. Nenhum desses testes foi guiado, apenas observados enquanto os testadores interagiam com o assistente.

A estes testadores foi solicitado que interagissem como quisessem e fizessem o maior número de interações possíveis para que pudessem ser gerados históricos de conversa para posterior análise e aplicação de melhorias.

Os testes possibilitaram a adição de 127 novos exemplos ao modelo, todos podendo ser classificados dentro das 38 intenções existentes naquele momento.

Além dos exemplos novos, foi possível identificar algumas entidades importantes para o funcionamento correto do assistente. Na tabela a seguir, estão essas entidades.

Tabela 8

|  |  |
| --- | --- |
| Entidade | Valor |
| Posicionamento | Sim |
| Posicionamento | Não |
| DadosUsuario | Telefone |
| DadosUsuario | CEP |
| Estagios | Preparo |
| Estagios | Entrega |

Na entidade “DadosUsuario”, os valores Telefone e CEP, diferente das demais entidades, que são compostas por conjuntos de palavras, são validados através de expressões regulares. Essas expressões regulares são:

Telefone: “[0-9]{4,5}[\-]?[0-9]{4}”

CEP: “[0-9]{5}-?[0-9]{3}”

Junto com as novas entidades e os novos exemplos vieram melhorias nos fluxos de diálogo, que com as novas entidades resultaram em um fluxo mais amigável aos usuários, possibilitando diferentes abordagens de um mesmo assunto.

Por fim, existem as entidades “Sabor” e “SaborRefrigerante” que referem-se, respectivamente, aos sabores de Pizzas e Esfihas e aos sabores de Refrigerante disponíveis no restaurante.

Os sabores de Pizzas, Esfihas e Refrigerantes estão especificados na tabela a seguir:

Tabela 9

|  |  |
| --- | --- |
| Produto | Sabor |
| Pizza / Esfiha | Atum |
| Pizza / Esfiha | Bacon |
| Pizza / Esfiha | Banana |
| Pizza / Esfiha | Brócolis |
| Pizza / Esfiha | Caipira |
| Pizza / Esfiha | Calabresa |
| Pizza / Esfiha | Carne |
| Pizza / Esfiha | Carne seca |
| Pizza / Esfiha | Chocolate |
| Pizza / Esfiha | Doce de leite |
| Pizza / Esfiha | Dois queijos |
| Pizza / Esfiha | Mussarela |
| Pizza / Esfiha | Portuguesa |
| Pizza / Esfiha | Quatro queijos |
| Refrigerante | Cola |
| Refrigerante | Guarana |
| Refrigerante | Laranja |
| Refrigerante | Soda |

As intenções são definidas por um conjunto de exemplos usados no treinamento do modelo, e cada intenção possui um exemplo específico que a representa bem, chamado de “Canônica”.

Na tabela a seguir, a lista de intenções e suas respectivas canônicas:

Tabela 10

|  |  |
| --- | --- |
| Intenção | Canônica |
| Consultar\_abrangencia\_entrega | Qual é o raio da entrega? |
| Consultar\_borda\_recheada | Vocês fazem borda recheada? |
| Consultar\_cardapio | Me mostre o cardápio |
| Consultar\_disponibilidade\_data | Em quais dias você tem mesas disponíveis |
| Consultar\_formas\_pagamento | Quais formas de pagamento o restaurante aceita? |
| Consultar\_funcionamento\_reserva | Como funciona a reserva? |
| Consultar\_horario\_atendimento | Qual é o horario de atendimento? |
| Consultar\_massa | A massa é feita com o que? |
| Consultar\_multisabor\_pizza | Quantos sabores posso colocar na mesma pizza? |
| Consultar\_pratoDoDia | Qual é o prato do dia? |
| Consultar\_prato\_veg | Tem pizza vegana? |
| Consultar\_promocoes | Está tendo alguma promoção hoje? |
| Consultar\_retirada | Posso retirar meu pedido no restaurante? |
| Consultar\_sabor\_geral | Vocês vendem pizza de queijo? |
| Consultar\_tamanho\_produto | Qual é o tamanho da pizza? |
| Consultar\_tempo\_estagio | Qual o tempo de entrega? |
| Consultar\_tutorial | Como realizo meu pedido com você? |
| Consultar\_valores | Quanto é a taxa de entrega? |
| Consultar\_valor\_produto | Quanto custa a pizza de mussarela? |
| Customizar\_pedido | Posso retirar ou acrescentar algum ingrediente na pizza? |
| Finalizar\_pedido | Pode finalizar meu pedido |
| Info\_restaurante\_area\_fumantes | Aí tem área para fumantes? |
| Info\_restaurante\_endereco | Onde fica o restaurante? |
| Info\_restaurante\_entrega | Vocês realizam entregas? |
| Info\_restaurante\_forno | Qual o tipo de forno do restaurante? |
| Info\_restaurante\_rodizio | O restaurante oferece rodízio? |
| Misc\_agradecimento | Obrigada |
| Misc\_cozinheiros\_robos | Os cozinheiros do restaurante são robôs? |
| Misc\_cumprimento | Olá |
| Misc\_despedida | Tchau |
| Misc\_felicidade | Você é feliz? |
| Misc\_gorjeta | Você aceita gorjetas? |
| Misc\_perguntar\_nome | Qual é seu nome? |
| Solicitar\_atendimento\_humano | Prefiro falar com um humano, pode me transferir? |
| Solicitar\_pedido\_comum | Quero fazer um pedido |
| Solicitar\_reserva | Gostaria de realizar uma reserva |
| Solicitar\_sugestao | Qual é a sugestão da casa? |

Os “Testes de Confiança 80/20” foram realizados duas vezes, sendo uma antes e uma depois das adições dos exemplos coletados nos testes supervisionados, e apresentaram, respectivamente, os resultados 84,1% e 87,7% de assertividade. Os valores foram satisfatórios nas duas realizações do teste, e consequentemente não houve necessidade de alterações dos exemplos.

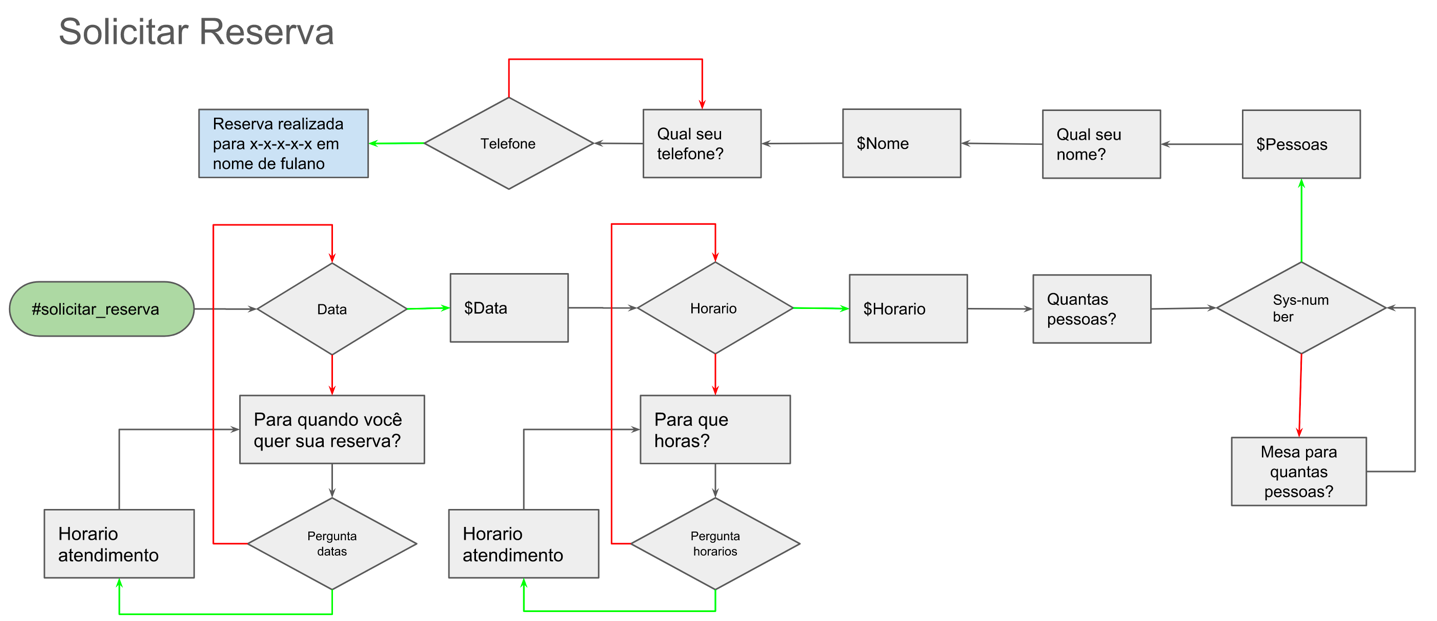
A lista completa de Intenções com todos os respectivos exemplos encontra-se no Apêndice A.

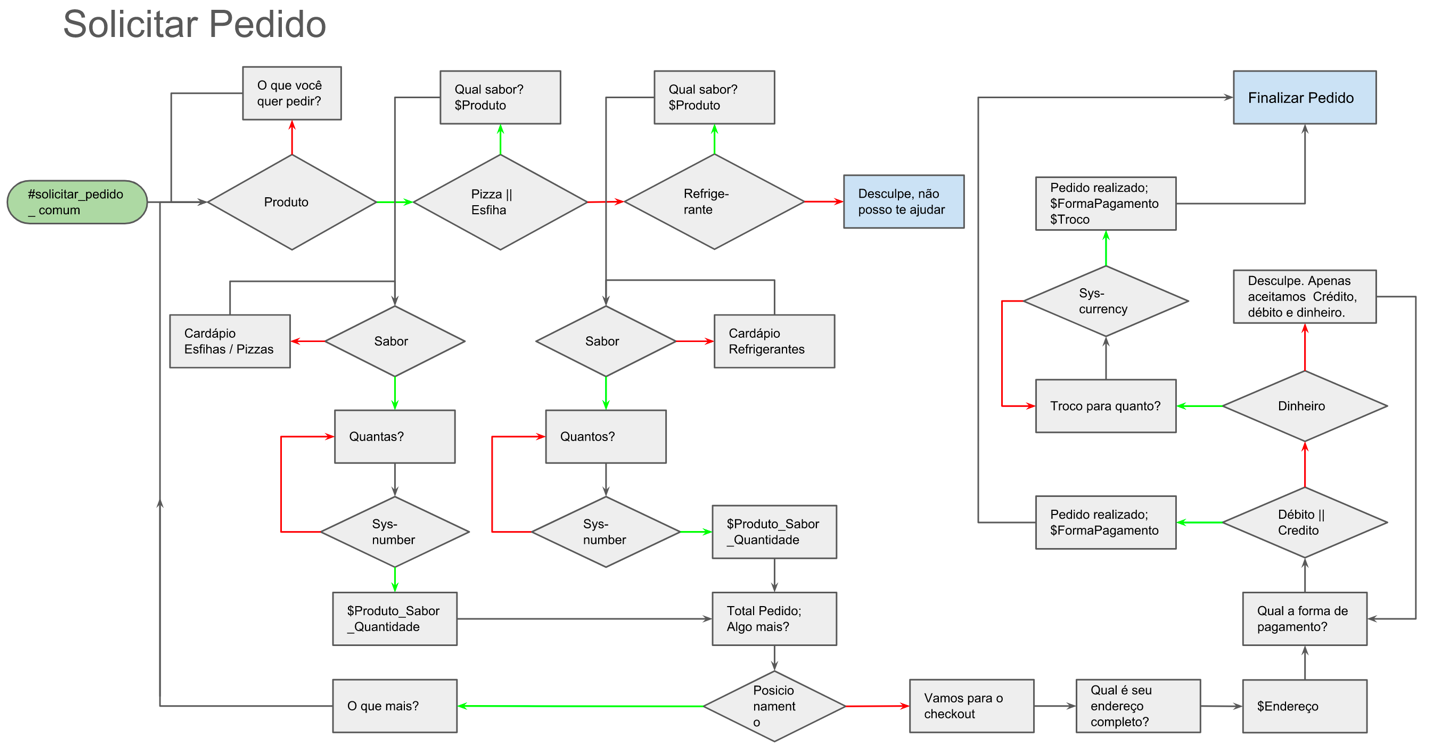
5.5. FINALIZAÇÃO DO DIÁLOGO

Todos os nós de diálogo simples e com desambiguações foram implementados antes que fosse iniciada a implementação dos nós mais complexos (“Solicitar\_pedido\_comum” e “Solicitar\_reserva”).

Os nós complexos foram implementados com base em um fluxograma pensado em garantir uma boa experiência para o usuário.

As figuras a seguir mostram os fluxogramas que serviram de base para a implementação dos nós referentes a “Solicitar\_pedido\_comum” e “Solicitar\_reserva”, respectivamente:

**Figura 3 – Fluxograma de Solicitar\_reserva**

**Figura 4 – Fluxograma de Solicitar\_pedido\_comum**

Após a implementação dos nós de diálogo em questão conforme os fluxogramas, foram identificadas possíveis melhorias para uma experiência de usuário mais fácil e amigável.

No diálogo de Solicitar\_reserva, foram adotadas medidas que possibilitaram que a data e o horário sejam fornecidas juntos ou separados, e em qualquer ordem caso sejam fornecidos separadamente.

No diálogo de Solicitar\_pedido\_comum, foi adicionada a variável de contexto $valorPedido, representando o valor final do pedido. Essa variável se inicia com o valor 6, que é o valor da taxa de entrega fixa, e é acrescida do valor do $produto \* $quantidade de cada produto. O valor total é mostrado quando o assistente pergunta ao usuário qual a forma de pagamento que o usuário deseja utilizar. Além disso, antes de finalizar o pedido, é apresentado ao usuário o resumo do pedido e o assistente pergunta ao usuário se ele deseja confirmar ou cancelar. Caso cancelado, todo o conteúdo do pedido é descartado.

Na seção 5.2, foi comentado sobre “Jumps”. Os *jumps* são uma maneira de saltar de um nó de diálogo para outro nó de diálogo de forma a interromper o fluxo contínuo e possibilitar maior navegabilidade pelo fluxo. Essa função de *jump* assemelha-se ao comando “go-to”, muito popular na programação em linguagens estruturadas na década de 90. Nas figuras com os fluxogramas, todas as setas pretas e vermelhas que retornam a um nó de diálogo já visitado pelo usuário, representam um *jump*.

**6. EXECUÇÃO DO PROJETO – INTEGRAÇÃO MESSENGER**

Nesta seção será abordada a execução do projeto no que se refere à integração do Watson Assistant com o Facebook Messenger e os mecanismos para realizar a integração.

6.1. MIDDLEWARE

Durante a fase de pesquisa do projeto, foi desenhado um modelo de integração baseado em um middleware, conforme explicado na seção 4.3.

No entanto, o middleware foi classificado como “deprecated” devido a uma atualização no Watson Assistant que ocorreu no dia 15 de Novembro de 2018, e não é mais possível utilizá-lo, havendo a necessidade de uma nova pesquisa de integração com servidor externo.

A integração com o Facebook Messenger não foi afetada, pois junto com a atualização veio uma nova forma de conexão com a plataforma, mais simples e que utiliza menos recursos de processamento. Será abordada a seguir.

6.2. CONEXÃO COM FACEBOOK MESSENGER

A troca de mensagens entre o Watson Assistant e o Facebook Messenger agora é realizada diretamente entre as duas plataformas, dispensando a necessidade de um sistema *middleware* entre elas, o que faz com que a comunicação utiliza menos recursos de processamento.

A comunicação entre as duas plataformas é configurada através de um *pseudo-wizard* de conexão, ou seja, dentro da plataforma do Watson Assistant há uma aba chamada “Deploy”, onde é seguido um passo-a-passo com campos para inserir informações da conexão com o Facebook Messenger, tornando o processo mais automatizado.

Esse procedimento de conexão possui alguns requisitos e um total de 4 passos:

Requisitos:

1. Possuir uma página do Facebook
2. Ter uma conta do Facebook vinculada no site “developers.facebook.com” (A conta vinculada deve ser a conta proprietária da página em questão)

Passos:

1. Criar uma aplicação interna do Facebook, gerar uma chave-secreta da aplicação e inserí-la no campo de configuração na aba de “Deploy” no Watson Assistant.
2. Adicionar o serviço do Messenger à aplicação interna, gerar um token para a página em questão, e criar uma senha pessoal de verificação da conexão.
3. Configurar na aplicação interna do Facebook o endereço da instância do Watson Assistant.
4. Após todas as configurações terem sido realizadas, é necessário selecionar na aplicação interna do Facebook os subserviços do Messenger que o Watson Assistant irá utilizar, sendo eles “messages” e “messages\_postback”

Ao final destes passos é necessário enviar a aplicação interna para análise. Houveram problemas nos três primeiros envios de análise. No primeiro envio, havia escassez de diálogo, portanto nenhuma das mensagens de teste enviadas pela equipe de aprovação do Facebook foi respondida corretamente. No segundo envio, houve um problema na estrutura de diálogo que impediu que o Watson Assistant enviasse respostas ao Facebook Messenger, portanto foi reprovado também. No terceiro envio, uma das mensagens utilizadas pela equipe de aprovação do Facebook foi respondida incorretamente, e portanto foi também reprovado. No quarto envio, a solicitação da aprovação foi aceita devida ao correto funcionamento do assistente, faltando assim apenas uma etapa: A assinatura de um contrato entre o Facebook e a empresa legal responsável pela página, fator não explicitado anteriormente durante o processo de integração da aplicação interna do Facebook.

Infelizmente, devido ao restaurante ser inteiramente fictício, não existe uma empresa legal responsável pela página, portanto a integração efetiva com o Facebook Messenger não é possível, mas apesar disso, a equipe de testes do Facebook pôde validar com sucesso o funcionamento do assistente em seu ambiente de testes.

Este fator impeditivo pode ser classificado como um limitação legislativa, em que uma pessoa física não tem condições de publicar a aplicação interna do Facebook.

6.3. COMUNICAÇÃO COM SERVIDOR EXTERNO

Devido à impossibilidade de utilizar o *middleware* anteriormente previsto, foi adotada a utilização de uma Chamada de Procedimento Remoto utilizando o serviço Cloud Functions dentro da IBM Cloud. Essas Chamadas podem ser realizadas a partir de um nó de diálogo dentro do Watson Assistant.

Foram criadas duas funções remotas, uma para a reserva e uma para o pedido, sendo realizadas as chamadas para cada uma das funções remotas no último nó do fluxo de reserva e no último nó do fluxo de pedido.

As Chamadas de Procedimento Remoto não realizam nenhuma ação, ou seja, não têm um código funcional, apenas estão presentes para representar a possibilidade de uma comunicação com um servidor externo, que na prática seria o servidor do restaurante, responsável por controlar as reservas e os pedidos.

**7. CONCLUSÃO**

Na seção 1.3 foram propostas três perguntas a serem respondidas no final do projeto, e esta seção trata de responde-las.

A primeira pergunta era “Será que um *ChatBot* conseguiria realizar todo o atendimento que um ser humano está apto a realizar?”.

Um ser humano tem a capacidade de realizar um atendimento completo em sua função, desde que tenha sido devidamente treinado para isso. Com um assistente virtual isso não é diferente. Realizar um atendimento completo é ter autonomia para tratar de todos os assuntos pertinentes ao restaurante. Neste caso, perguntas fora de escopo são ignoradas e respondidas com uma mensagem padrão de que o assistente não consegue responder sobre tal assunto.

O treinamento de um assistente leva tempo, e toda sua capacidade de percepção e diálogo é diretamente proporcional ao tempo de treinamento investido.

O tempo de treinamento investido na assistente Aria foi o suficiente para que ela possa responder sobre todos os temas idealizados para este restaurante fictício, conforme explicado na seção 5.1, levando em consideração que o usuário esteja ciente de que está conversando com uma inteligência artificial, tenha consciência de que um sistema desse tipo possui suas devidas limitações e aja de acordo com essa situação de forma a obter uma experiência satisfatória para si mesmo.

A segunda pergunta era “Será que um *ChatBot* poderia agir de forma profissional, mas com um tom ligeiramente informal?”.

A personalidade é uma característica que deve ser incorporada no assistente pelo(s) seu(s) desenvolvedor(es), dependendo exclusivamente do que ele(s) acredita(m) ser “Profissional” e “Ligeiramente informal”.

No caso da assistente Aria, essas características foram cumpridas ao ser profissional sempre sendo direta e explicando as informações necessárias, e ligeiramente informal ao utilizar palavras amigáveis como “Oie” expressões como “hahaha”, “Poxa” e “ah” e ícones emotivos tais como “:)” e “:(”, rosto feliz e rosto triste, respectivamente.

A terceira pergunta era “Será que utilizar *Processamento de Linguagem Natural* como técnica de Inteligência Artificial é a melhor maneira de se realizar uma conversa entre um humano e uma máquina?”.

Em primeiro lugar, vejamos o primeiro significado de “conversa”, de acordo com o dicionário Michaelis Online:

*con.ver.sa*

*sf*

1. *Troca de ideias ou de opiniões entre duas ou mais pessoas; bate-papo, conversação, diálogo: Teve uma conversa muito elucidativa com ele.*

E também o significado da palavra “conversar”, também de acordo com o dicionário Michaelis Online:

*con.ver.sar*

*vti e vint*

1. *Trocar ideias ou se comunicar com alguém por meio de palavras.*

Tendo em vista os significados das palavras “conversa” e “conversar” no dicionário, é possível tomar como base que para ser uma conversa, a troca de informações entre o humano e uma máquina deve, obrigatoriamente, utilizar palavras em forma de diálogo, não sendo possível considerar que um formulário estruturado seja uma forma de conversa, apesar de ainda ser uma forma de troca de informações muito utilizada.

Portanto, sendo o processamento de linguagem natural a única maneira de uma máquina ser capaz de entender contextos de frases em linguagem natural, pode ser, sim, considerada a melhor maneira de se realizar uma conversa entre um humano e uma máquina.

**8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANWESHAN; GERMANATTANASIO; NFRIENDLY. Watson-developer-cloud. 2018. < <https://www.npmjs.com/package/watson-developer-cloud> >

Race Against the Machine. 2011.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. The Second Machine Age. 2014.

DANTAS, Rodrigo. O que são webhooks?. 2017. < <https://blog.vindi.com.br/o-que-sao-webhooks/> >

DOUGWILSON. Body-parser. 2018. < <https://www.npmjs.com/package/body-parser> >

DOUGWILSON; HACKSPARROW; JASNELL; MIKEAL. Express. 2018. < <https://www.npmjs.com/package/express> >

DURÃES, Ramon. WCF – Entendendo o que é um endpoint. 2018.

< <http://devbrasil.net/group/wcf/page/wcf-entendendo-o-que-um-endpoint> >

ECHESSA, Joyce. Building a Facebook Messenger chat bot with Node and Heroku. 2017. < <https://www.sitepoint.com/building-facebook-chat-bot-node-heroku/> >

FACEBOOK FOR DEVELOPERS. Facebook for Developers. 2018.

< <https://developers.facebook.com> >

FACEBOOK FOR DEVELOPERS. Tokens de Acesso. 2018.

< <https://developers.facebook.com/docs/facebook-login/access-tokens/?locale=pt_BR> >

FELLITI, Guilherme. Adeus, humanos: O que os robôs podem fazer por você (ou no seu lugar). 2014.

< <https://epocanegocios.globo.com/Informacao/Visao/noticia/2014/05/adeus-humanos.html> >

FIGUEROA, Pilar. How to create your very own Facebook Messenger bot with Dialogflow and Node.js in just onde day. 2017. < <https://medium.com/crowdbotics/how-to-create-your-very-own-facebook-messenger-bot-with-dialogflow-and-node-js-in-just-one-day-f5f2f5792be5> >

FORD, Martin. Rise of the Robots. 2015.

FRAMEWORK. Wikipedia. 2018 < <https://pt.wikipedia.org/wiki/Framework> >

FREDKSCHOTT; MIKEAL; NYLEN; SIMOV. Request. 2018. < <https://www.npmjs.com/package/request> >

GIRLIEMAC. Creating a simple Facebook messenger AI Bot with API.ai in Node.js. 2017. < <https://girliemac.com/blog/2017/01/06/facebook-apiai-bot-nodejs/> >

Já pensou em melhorar o atendimento a clientes usando chatbots?. ViaCognitiva (2017).

IBM. Getting Started with Watson Assistant. 2018.

< <https://console.bluemix.net/docs/services/conversation/getting-started.html> >

IBM. Watson Developer Cloud Documentation for Watson Assistant. 2018.

< <https://www.ibm.com/watson/developercloud/assistant/api/v1/node.html?node> >

JSON. JSON. 2018 < <https://www.json.org/json-pt.html> >

LOTUFO, Larissa. Por que ainda temos medo da tecnologia? Uma análise sobre Chatbots. 2017. < <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/uma-analise-sobre-chatbots/> >

MICHELETTI, Flávio. Como funcionam os métodos GET e POST. 2016. < <http://www.devfuria.com.br/php/como-funcionam-os-metodos-get-e-post/> >

NPM. Welcome to NPM. 2018. < <https://www.npmjs.com> >

NPM. What is NPM?. 2018. < <https://docs.npmjs.com/getting-started/what-is-npm> >

PORTAL DO GOVERNO. Poupatempo tem robô virtual que facilita atendimento e agenda horários. 2017 < <http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/poupatempo-tem-robo-virtual-que-facilita-atendimento-e-agenda-horarios/> >

REDAÇÃO CANAL TECH. O que significa dizer que um software ou produto está em versão beta? 2018. < <https://canaltech.com.br/produtos/O-que-significa-dizer-que-um-software-ou-produto-esta-em-versao-beta/> >

TURING, Alan. Computing Machinery and Intelligence. 1950

**9. APÊNDICE A**

Intenções x Exemplos

|  |  |
| --- | --- |
| Faz entrega em casa? | Consultar\_abrangencia\_entrega |
| qual o raio de entrega? | Consultar\_abrangencia\_entrega |
| até onde vocês entregam os pedidos? | Consultar\_abrangencia\_entrega |
| vocês fazem entregas na pompéia? | Consultar\_abrangencia\_entrega |
| vocês entregam no meu bairro? | Consultar\_abrangencia\_entrega |
| Faz pizza com borda recheada | Consultar\_borda\_recheada |
| Qual as opções  de borda recheada? | Consultar\_borda\_recheada |
| voces fazem borda recheada? | Consultar\_borda\_recheada |
| gostaria de borda recheada na pizza, é possivel | Consultar\_borda\_recheada |
| borda recheada vocês também fazem? | Consultar\_borda\_recheada |
| tem como pedir borda recheada? | Consultar\_borda\_recheada |
| por favor, quais sabores de esfihas vc tem? | Consultar\_cardapio |
| pode Informar-me as opções de pizzas? | Consultar\_cardapio |
| quais os sabores e tamanhos das pizzas? | Consultar\_cardapio |
| quais os sabores de pizza você tem disponível? | Consultar\_cardapio |
| me mostre o cardapio | Consultar\_cardapio |
| quais sobremesas voce tem? | Consultar\_cardapio |
| que sobremesas tem no restaurante? | Consultar\_cardapio |
| o que vocês tem de sobremesa | Consultar\_cardapio |
| quais são as opções de sobremesa? | Consultar\_cardapio |
| de sobremesa você tem o que? | Consultar\_cardapio |
| Quais sabores de pizza vcs oferecem? | Consultar\_cardapio |
| Quais tipos de esfihas existem e quais os preços? | Consultar\_cardapio |
| quais refrigerantes voces tem? | Consultar\_cardapio |
| boa noite, quais os sabores de pizza e esfihas que tem no restaurante. | Consultar\_cardapio |
| quais sao as opcoes de pratos? | Consultar\_cardapio |
| Quais as opções de pizza? | Consultar\_cardapio |
| por favor, que tipos de pizzas voces fazem aqui? | Consultar\_cardapio |
| Qual o cardápio do restaurante | Consultar\_cardapio |
| Quais são os sabores das esfirras | Consultar\_cardapio |
| tem que sabores de esfirra disponivel? | Consultar\_cardapio |
| que esfihas tem? | Consultar\_cardapio |
| qual o cardápio? | Consultar\_cardapio |
| pode me trazer um cardápio? | Consultar\_cardapio |
| qual é o cardápio? | Consultar\_cardapio |
| qual o menu | Consultar\_cardapio |
| qual o preço das pizzas? | Consultar\_cardapio |
| Você  tem o cardápio? | Consultar\_cardapio |
| Quais opções do cardápio hoje? | Consultar\_cardapio |
| Quias as opções do menu? | Consultar\_cardapio |
| Queria o cardápio | Consultar\_cardapio |
| Quais são as opções de pedidos? | Consultar\_cardapio |
| Quais são as opções do cardápio ? | Consultar\_cardapio |
| tem coca de 600? | Consultar\_cardapio |
| tem coca cola? | Consultar\_cardapio |
| em quais dias tem mesa disponivel? | Consultar\_disponibilidade\_data |
| quais sao os dias possiveis | Consultar\_disponibilidade\_data |
| quando eu posso | Consultar\_disponibilidade\_data |
| que dias voce tem? | Consultar\_disponibilidade\_data |
| quando voce tem livre? | Consultar\_disponibilidade\_data |
| Vocês aceitam vale refeição? | Consultar\_formas\_pagamento |
| aceita vr? | Consultar\_formas\_pagamento |
| Quais as formas de pagamento? | Consultar\_formas\_pagamento |
| A conta pode ser paga com cartão de crédito? | Consultar\_formas\_pagamento |
| Aceita pagamentos com cartão de crédito? | Consultar\_formas\_pagamento |
| Posso pagar no cartão de crédito em até quantas vezes? | Consultar\_formas\_pagamento |
| Posso passar no débito? | Consultar\_formas\_pagamento |
| como eu reservo uma mesa? | Consultar\_funcionamento\_reserva |
| Para sentar-me à mesa é necessário fazer reserva | Consultar\_funcionamento\_reserva |
| como  posso fazer uma reserva? | Consultar\_funcionamento\_reserva |
| de que forma eu faço a reserva? | Consultar\_funcionamento\_reserva |
| Como funciona a reserva? | Consultar\_funcionamento\_reserva |
| qual o horário que a entrega funciona? | Consultar\_horario\_atendimento |
| Vocês estão realizando entregas? | Consultar\_horario\_atendimento |
| voces realizam entregas em que horários do dia? | Consultar\_horario\_atendimento |
| Qual o dia e horário do atendimento ? | Consultar\_horario\_atendimento |
| que horas o restaurante atende | Consultar\_horario\_atendimento |
| qual horário que vocês atendem? | Consultar\_horario\_atendimento |
| qual é o tempo de funcionamento? | Consultar\_horario\_atendimento |
| quais sao os ingredientes da massa? | Consultar\_massa |
| Tem massa integral? | Consultar\_massa |
| A massa da pizza leva leite ou derivados de leite? | Consultar\_massa |
| a massa é feita com o que? | Consultar\_massa |
| como a massa é produzida | Consultar\_massa |
| Quantos sabores pode colocar na mesma pizza? | Consultar\_multisabor\_pizza |
| a pizza pode ser de 3 sabores? | Consultar\_multisabor\_pizza |
| Posso pedir 3 ou 4 sabores em uma só pizza? | Consultar\_multisabor\_pizza |
| Você faz pizza grande com 3 sabores diferentes ? | Consultar\_multisabor\_pizza |
| Eu posso incluir mais de dois sabores diferentes na pizza? | Consultar\_multisabor\_pizza |
| vc faz pizza de 2 sabores? | Consultar\_multisabor\_pizza |
| qual a sugestão do dia? | Consultar\_pratoDoDia |
| Qual é a boa do dia? | Consultar\_pratoDoDia |
| qual o prato do dia? | Consultar\_pratoDoDia |
| quais as opções do dia? | Consultar\_pratoDoDia |
| o que tem pra hoje? | Consultar\_pratoDoDia |
| Qual o prato do dia | Consultar\_pratoDoDia |
| Qual a pizza do dia? Quanto custa? | Consultar\_pratoDoDia |
| Qual o prato de hoje? | Consultar\_pratoDoDia |
| Tem esfiha vegana? | Consultar\_prato\_veg |
| Vcs servem pratos veganos? | Consultar\_prato\_veg |
| voce trabalha com pedidos vegetarianos? | Consultar\_prato\_veg |
| Tem opção vegana? | Consultar\_prato\_veg |
| Quais as opcoes vegetarianas ? | Consultar\_prato\_veg |
| Tem pizza vegana? | Consultar\_prato\_veg |
| qual a promoção do dia? | Consultar\_promocoes |
| quais sabores estão em promoção? | Consultar\_promocoes |
| quais as promoções do dia? | Consultar\_promocoes |
| Quais são as pizzas da promoção? | Consultar\_promocoes |
| Qual a promoção do dia ? | Consultar\_promocoes |
| Qual a pizza da promoção? | Consultar\_promocoes |
| tem algum sabor em promoção? | Consultar\_promocoes |
| ta tendo promocao de alguma coisa? | Consultar\_promocoes |
| posso retirar meu pedido no local? | Consultar\_retirada |
| Eu posso ir retirar meu pedido? | Consultar\_retirada |
| Posso retirar? | Consultar\_retirada |
| posso ir eu mesmo buscar meu pedido? | Consultar\_retirada |
| voce trabalha com pedidos vegetarianos? | Consultar\_retirada |
| voce tem esfiha de brocolis? | Consultar\_sabor\_geral |
| vocês tem pizza de mortadela? | Consultar\_sabor\_geral |
| tem pizza de calabresa? | Consultar\_sabor\_geral |
| Calabresa com queijo? | Consultar\_sabor\_geral |
| qual o diametro da pizza? | Consultar\_tamanho\_produto |
| qual é o raio da esfiha? | Consultar\_tamanho\_produto |
| Qual é o tamanho da pizza? | Consultar\_tamanho\_produto |
| quais tamanhos de pizza voce tem? | Consultar\_tamanho\_produto |
| quanto mede a esfirra | Consultar\_tamanho\_produto |
| tempo de espera | Consultar\_tempo\_estagio |
| quanto tempo de demora para a entrega? | Consultar\_tempo\_estagio |
| Quanto tempo receberei o pedido? | Consultar\_tempo\_estagio |
| Quanto tempo demora para entregar no Boqueirão? | Consultar\_tempo\_estagio |
| Quanto tempo de espera para a entrega da minha pizza? | Consultar\_tempo\_estagio |
| Quanto tempo demora para fazer a entrega de meu pedido? | Consultar\_tempo\_estagio |
| Qual o tempo de entrega para o canal 3? | Consultar\_tempo\_estagio |
| Qual o tempo de espera | Consultar\_tempo\_estagio |
| quanto tempo demora para entregar a pizza? | Consultar\_tempo\_estagio |
| como está o tempo de entrega hoje? | Consultar\_tempo\_estagio |
| qual o tempo de entrega? | Consultar\_tempo\_estagio |
| Em quanto tempo o pedido estará pronto? | Consultar\_tempo\_estagio |
| qual o tempo de preparo da pizza ? | Consultar\_tempo\_estagio |
| qual o tempo estimado de entrega ? | Consultar\_tempo\_estagio |
| quanto tempo demora para fazer a entrega do pedido ?? | Consultar\_tempo\_estagio |
| quanto tempo ta demorando a entrega hoje? | Consultar\_tempo\_estagio |
| quais opçoes eu tenho ? | Consultar\_tutorial |
| no que vc pode me ajudar? | Consultar\_tutorial |
| O que vc é capaz de fazer? | Consultar\_tutorial |
| como eu faco um pedido pra vc | Consultar\_tutorial |
| o que eu posso perguntar? | Consultar\_tutorial |
| havera taxa de entrega? | Consultar\_valores |
| Qual a taxa de serviço? | Consultar\_valores |
| qunto é o custo pra entregar em um endereço | Consultar\_valores |
| quanto é a entrega? | Consultar\_valores |
| Qual a taxa de entrega para o gonzaga? | Consultar\_valores |
| qual o preco da pizza de mussarela? | Consultar\_valor\_produto |
| quanto custa a coca lata? | Consultar\_valor\_produto |
| qual o preço das esfirras | Consultar\_valor\_produto |
| quanto custa uma pizza de calabresa ? | Consultar\_valor\_produto |
| quanto custam as pizzas? | Consultar\_valor\_produto |
| posso escolher os ingredientes da minha pizza? | Customizar\_pedido |
| posso montar minha pizza? | Customizar\_pedido |
| fazem pizza com ingredientes que eu escolher? | Customizar\_pedido |
| poderia tirar a cebola da pizza de calabresa? | Customizar\_pedido |
| A pizza pode vir sem molho? | Customizar\_pedido |
| Vocês fazem pizza com massa fina? | Customizar\_pedido |
| Posso mudar um ingrediente da pizza? | Customizar\_pedido |
| Posso acrescentar ingredientes ao pedido? | Customizar\_pedido |
| Posso adicionar mais molho ao pedido? | Customizar\_pedido |
| posso tirar cebola? | Customizar\_pedido |
| vocês fazem uma pizza com o saber personalisado? | Customizar\_pedido |
| finalizar pedido | Finalizar\_pedido |
| é só isso que eu quero pedir | Finalizar\_pedido |
| pronto, pode mandar entregar | Finalizar\_pedido |
| Pode finalizar meu pedido | Finalizar\_pedido |
| você não viu o que eu acabei de dizer? | Geral\_limitacao |
| Eu já disse isso | Geral\_limitacao |
| Eu acabei de falar | Geral\_limitacao |
| mas eu ja te falei isso | Geral\_limitacao |
| olha a conversa, eu ja falei ai em cima | Geral\_limitacao |
| tem fumódromo no local? | Info\_restaurante\_area\_fumantes |
| ai tem cabine de fumante | Info\_restaurante\_area\_fumantes |
| tem lugar pra fumantes no restaurante | Info\_restaurante\_area\_fumantes |
| Existe área reservada para fumantes ? | Info\_restaurante\_area\_fumantes |
| onde fica o restaurante | Info\_restaurante\_endereco |
| em que lugar da cidade fica a pizzaria? | Info\_restaurante\_endereco |
| em que bairro vcs estao localizados? | Info\_restaurante\_endereco |
| em que rua fica a cozinha de vcs | Info\_restaurante\_endereco |
| qual o endereço do restaurante? | Info\_restaurante\_endereco |
| voces tem serviço de entrega? | Info\_restaurante\_entrega |
| O restaurante faz entrega? | Info\_restaurante\_entrega |
| Entrega em residencia? | Info\_restaurante\_entrega |
| vocês usam forno industrial? | Info\_restaurante\_forno |
| qual o tipo de forno | Info\_restaurante\_forno |
| o forno de voces é a lenha ou é aqueles industriais | Info\_restaurante\_forno |
| é forno a lenha? | Info\_restaurante\_forno |
| tem rodizio no restaurante? | Info\_restaurante\_rodizio |
| O restaurante oferece rodízio? | Info\_restaurante\_rodizio |
| Vocês tem rodízio de pizzas? | Info\_restaurante\_rodizio |
| quanto é o rodizio | Info\_restaurante\_rodizio |
| qual o valor do rodizio | Info\_restaurante\_rodizio |
| muito obrigada | Misc\_agradecimento |
| vlw | Misc\_agradecimento |
| valeu | Misc\_agradecimento |
| obrigado | Misc\_agradecimento |
| Os cozinheiros também são robôs? | Misc\_cozinheiros\_robos |
| Os cozinheiros do restaurante são robôs? | Misc\_cozinheiros\_robos |
| o restaurante tem robos na cozinha? | Misc\_cozinheiros\_robos |
| tudo bem? | Misc\_cumprimento |
| bom dia | Misc\_cumprimento |
| salve | Misc\_cumprimento |
| Olá, tudo bem? | Misc\_cumprimento |
| hello | Misc\_cumprimento |
| boa noite | Misc\_cumprimento |
| ola | Misc\_cumprimento |
| oi | Misc\_cumprimento |
| tchau | Misc\_despedida |
| flw | Misc\_despedida |
| tchau tchau | Misc\_despedida |
| até | Misc\_despedida |
| falou | Misc\_despedida |
| você sabe o que é felicidade? | Misc\_felicidade |
| Você é feliz? | Misc\_felicidade |
| Você aceita gorjetas | Misc\_gorjeta |
| você ganha gorjeta? | Misc\_gorjeta |
| quanto de gorjeta voce ganha? | Misc\_gorjeta |
| quem é voce | Misc\_perguntar\_nome |
| Qual o seu nome? | Misc\_perguntar\_nome |
| Como você  chama | Misc\_perguntar\_nome |
| qual o seu nome | Misc\_perguntar\_nome |
| me deixa falar com uma pessoa de verdade | Solicitar\_atendimento\_humano |
| Você pode pedir pra um humano me atender? | Solicitar\_atendimento\_humano |
| pode me passar para um atendente humano por favor? | Solicitar\_atendimento\_humano |
| eu gostaria de ser atendido por uma pessoa | Solicitar\_atendimento\_humano |
| quero falar com um atendente | Solicitar\_atendimento\_humano |
| quero fazer um pedido de esfiha | Solicitar\_pedido\_comum |
| eu gostaria de fazer um pedido. Você pode me atender? | Solicitar\_pedido\_comum |
| Boa noite, posso fazer um pedido! | Solicitar\_pedido\_comum |
| quero fazer um pedido | Solicitar\_pedido\_comum |
| como faço um pedido? | Solicitar\_pedido\_comum |
| quero realizar uma compra | Solicitar\_pedido\_comum |
| posso fazer um pedido? | Solicitar\_pedido\_comum |
| Gostaria de fazer um pedido | Solicitar\_pedido\_comum |
| como faço pra pedir uma pizza? | Solicitar\_pedido\_comum |
| quero pedir uma pizza | Solicitar\_pedido\_comum |
| Quero fazer um pedido. | Solicitar\_pedido\_comum |
| gostaria de pedir esfihas | Solicitar\_pedido\_comum |
| quero fazer uma reserva | Solicitar\_reserva |
| gostaria de reservar um horario no restaurante | Solicitar\_reserva |
| mesa para 4? | Solicitar\_reserva |
| tem mesa para esta noite? | Solicitar\_reserva |
| quero solicitar uma reserva | Solicitar\_reserva |
| poderia reservar um horario pra mim? | Solicitar\_reserva |
| Tem alguma mesa disponível para 4 pessoas ? | Solicitar\_reserva |
| qual a sugestão da casa | Solicitar\_sugestao |
| qual sua sugestão | Solicitar\_sugestao |
| que pizza voce recomenda | Solicitar\_sugestao |
| Qual sabor de pizza me sugere. | Solicitar\_sugestao |
| qual a sujestão para um prato? | Solicitar\_sugestao |
| O que me sugere comer? | Solicitar\_sugestao |
| O que você me sugere? | Solicitar\_sugestao |
| Qual sugestão para hoje? | Solicitar\_sugestao |
| O que você sugere no menu | Solicitar\_sugestao |
| Quais são os pratos que você sugere? | Solicitar\_sugestao |
| qual é a sua sugestão? | Solicitar\_sugestao |
| boa tarde por gentileza pode me enviar o cardápio e sua melhor opção para um jantar romântico com minha esposa??? | Solicitar\_sugestao |
| como vc poderia me indicar a melhor pizza da casa? | Solicitar\_sugestao |
| qual sabor de pizza você indica? | Solicitar\_sugestao |
| qual é a sugestão para hoje? | Solicitar\_sugestao |
| qual o prato com melhor custo benefício ? | Solicitar\_sugestao |
| o que você sugere? | Solicitar\_sugestao |
| quais são as melhores refeições? | Solicitar\_sugestao |
| qual o prato barato que você recomenda ? | Solicitar\_sugestao |