



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**ITAMAR GHIDINI**  
**WINICIUS WAGNER DE MATTOS**

**DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM CHATBOT PARA AUXILIAR O  
ANTENDIMENTO AO CLIENTE**

Palhoça  
2018

**ITAMAR GHIDINI**  
**WINICIUS WAGNER DE MATTOS**

**DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM CHATBOT PARA AUXILIAR O  
ANTENDIMENTO AO CLIENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Sistemas de  
Informação da Universidade do Sul de Santa  
Catarina, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Saulo Popov Zambiasi, Prof. Dr.

Palhoça

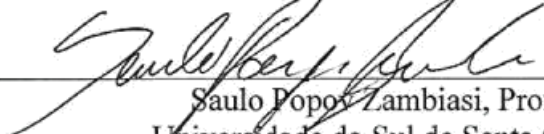
2018

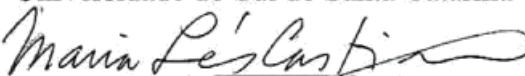
**ITAMAR GHIDINI**  
**WINICIUS WAGNER DE MATTOS**

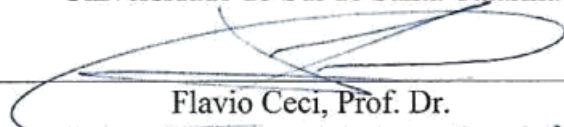
**DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM CHATBOT PARA AUXILIAR O  
ANTENDIMENTO AO CLIENTE**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Sistemas de Informação da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Dib Mussi, 22 de Novembro de 2018.

  
Saulo Popov Lambiasi, Prof. Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

  
Maria Inês Castiñera, Prof. Dra.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

  
Flavio Ceci, Prof. Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de Marketplace.....	17
Figura 2 - Planos oferecidos pela empresa Zendesk.....	18
Figura 3 - Haroldo - Robô do Consumidor.....	25
Figura 4 - Início de conversas com o JusBrasil. ....	26
Figura 5 - Contextos Arisa Nest.....	31
Figura 6 - Padrões Arisa Nest. ....	32
Figura 7 - Registros de Serviços Web.....	33
Figura 8 - Script LUA .....	33
Figura 9- Esquema de funcionamento .....	37
Figura 10 - Mapa mental.....	39
Figura 11 - Arquitetura do Chatbot.....	40
Figura 12 - Fluxograma dos Módulos.....	41
Figura 13 - Front-end .....	42
Figura 14 - Interface.....	43
Figura 15 - Controlador .....	44
Figura 16 - Serviço.....	45
Figura 17 - Back-end .....	46
Figura 18 - Código Rest Controller .....	47
Figura 19- Código ChatBotDAO .....	48
Figura 20- JSON de envio.....	49
Figura 21 - JSON de resposta .....	49
Figura 22 - Contextos Chatbot.....	51
Figura 23 - Exemplo de padrões do Contexto Principal .....	51
Figura 24 - Padrões do Contexto Controle do Inventário .....	52
Figura 25 - Exemplo do Contexto Controle do Inventário. ....	53
Figura 26 - Exemplo do Contexto Relatórios .....	54
Figura 27 - Padrão Consumo Linhas .....	55
Figura 28 - Exemplo Padrão do contexto “Adicionais”.....	56

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - O atendimento ao cliente deve ocorrer diretamente com a equipe de desenvolvimento. ....	61
<b>Gráfico 2</b> - A equipe de suporte deve ser especializada e focada em efetuar o atendimento ao cliente. ....	61
<b>Gráfico 3</b> - É primordial ter canais de atendimento que gerem indicadores, e que possibilitem aplicação de melhoria contínua e por conseguinte um atendimento cada vez melhor. ....	62
<b>Gráfico 4</b> - A utilização de ferramentas de atendimento descentralizadas, como telefone, e-mail, sms, não provê com qualidade o acompanhamento ou a conclusão das atividades relativas ao atendimento de suporte. ....	62
<b>Gráfico 5</b> - Os atendimentos de suporte devem priorizar respostas claras, rápidas e diretas e que tenham relação com as dúvidas dos clientes. ....	63
<b>Gráfico 6</b> - Você concorda que deva existir uma documentação de todos os atendimentos ao cliente? .....	63
<b>Gráfico 7</b> - O atendimento de suporte deve prover mecanismos de avaliação para os clientes... ..	64
<b>Gráfico 8</b> - O atendimento de primeiro nível, onde o cliente possui dúvidas simples e as respostas são diretas, as perguntas podem ser feitas de forma automatizada com um Chatbot. ....	64
<b>Gráfico 9</b> - Acompanhar o log de informações periodicamente é extremamente necessário para melhoria contínua e para o pleno funcionamento da ferramenta. ....	65
<b>Gráfico 10</b> - Acesso fácil aos ajustes nas respostas do Chatbot de acordo com os logs coletados aumentaria a eficiência do mesmo. ....	65
<b>Gráfico 11</b> - Abertura de chamados automatizados pelo Chatbot, em casos que não foi possível responder de forma automatizada, melhora a experiência dos usuários. ....	66
<b>Gráfico 12</b> - O Chatbot de forma pró ativa, deve interagir com o usuário, caso este fique muito tempo na sessão do cliente sem iniciar um contato. ....	66
<b>Gráfico 13</b> - Quando fora do horário de trabalho da equipe, a ferramenta deve realizar a abertura do chamado de forma mais simples. ....	67
<b>Gráfico 14</b> - O Chatbot deve registrar atendimentos aos clientes, enviando um e-mail para a equipe informando que realizou um atendimento. ....	67
<b>Gráfico 15</b> - O Chatbot modifica a forma de atendimento deixando esta mais eficiente e assertiva. ....	68
<b>Gráfico 16</b> - A base de conhecimento do Chatbot está totalmente relacionada à sua eficiência. ....	68

## **LISTA DE TABELAS**

Quadro - Perguntas do questionário.....	59
---	----

## RESUMO

Este trabalho refere-se ao desenvolvimento de uma ferramenta de atendimento automático, denominado de ChatBot, para o atendimento ao cliente na empresa Conta Mínima, bem como a aplicação desta ferramenta para realizar os atendimentos simples e diretos aos clientes. A metodologia, caracteriza-se pela pesquisa aplicada de abordagem qualitativa de cunho exploratório. Realizou-se um levantamento através de artigos científicos, livros e blogs, sobre as formas de atendimento atualmente utilizadas nas empresas, módulos de front e back-end, plataformas de ChatBots, Processamento de Linguagem Natural, Inteligência Artificial e precursores dos chatbots. Para desenvolvimento usou-se, no front-end *HTML5*, *CSS3* e *Angular JS*, no back-end utilizou-se *API REST JAVA*. A base de conhecimento da ferramenta foi implementada na plataforma de assistentes virtuais *Arisa Nest*, responsável por armazenar os contextos inseridos manualmente pela equipe. A proposta é implementar um ChatBot no portal do cliente para realização do atendimento automatizado, sem interferência humana, para sanar as dúvidas simples do cliente. O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário, utilizando a escala do tipo Likert, onde a partir da análise dos valores obtidos se pode ter um melhor entendimento sobre a necessidade de aplicação da ferramenta no ambiente em questão e, também foi possível validar os dados obtidos com a ferramenta implementada no portal do cliente. Os resultados da pesquisa mostram que há uma grande concordância com a aplicação da ferramenta neste ambiente, e dos benefícios que ela pode trazer com a sua implantação.

Palavras-Chave: ChatBot. Arisa Nest. Inteligência Artificial. Processamento de Linguagem Natural. Atendimento ao Cliente.

## **ABSTRACT**

This work refers to the development of an automatic service tool, called ChatBot, for customer service in the company Conta Mínima, as well as the application of this tool to perform simple and direct customer service. The methodology is characterized by the applied research of qualitative approach of exploratory nature. A survey was carried out through scientific articles, books and blogs on the forms of service currently used in companies, front and back end modules, ChatBots platforms, Natural Language Processing, Artificial Intelligence and chatbots precursors. For development it was used in the front end HTML5, CSS3 and Angular JS, in the back end was used API REST JAVA. The knowledge base of the tool was implemented in the Arisa Nest virtual assistants platform, responsible for storing the contexts manually inserted by the team. The proposal is to implement a ChatBot in the client portal to perform the automated service, without human interference, to solve the simple doubts of the client. The research instrument used was a questionnaire using the Likert scale, where from the analysis of the values obtained can be a better understanding of the need to apply the tool in the environment in question and it was also possible to validate the data obtained with the tool implemented in the client portal. The results of the research show that there is a great agreement with the application of the tool in this environment, and of the benefits that it can bring with its implantation.

**Keywords:** ChatBot. Arisa's Nest. Artificial intelligence. Natural Language Processing. Customer service.



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
1.1 PROBLEMÁTICA .....	13
1.2 OBJETIVOS .....	13
1.2.1 Objetivo Geral.....	13
1.2.2 Objetivos Específicos.....	13
1.3 JUSTIFICATIVA .....	14
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	16
2.1 ATENDIMENTO AO CLIENTE .....	16
2.2 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL .....	18
2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL .....	21
2.4 CHATBOT.....	23
2.5 PLATAFORMAS DE CHATBOTS.....	27
2.5.1 Watson Conversation da empresa IBM. ....	27
2.5.2 Microsoft Bot Framework da empresa Microsoft.....	28
2.5.3 Dialogflow (Api.ai) da empresa Google. ....	28
2.5.4 Amazon Lex da empresa Amazon. ....	29
2.5.5 Arisa Nest.....	30
3 MÉTODO .....	35
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE PESQUISA .....	35
3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS .....	36
3.3 SOLUÇÃO PROPOSTA .....	37
3.4 DELIMITAÇÃO.....	38
4 DESENVOLVIMENTO DO CHATBOT .....	39
4.1 DEFINIR AS ÁREAS DE CONHECIMENTO DO CHATBOT. ....	39
4.2 DEFINIR A PLATAFORMA DE CHATBOT.....	40
4.3 ARQUITETURA DO CHATBOT .....	40
4.4 IMPLEMENTAÇÃO DO MÓDULO FRONT-END:.....	42
4.4.1 Interface do Usuário.....	42
4.4.2 Angular Controller (Controlador) .....	43
4.4.3 Angular Service (Serviço).....	45

4.5 IMPLEMENTAÇÃO DO MÓDULO BACK-END.....	45
4.5.1 Rest Controller.....	46
4.5.2 DAO (Data Access Object).....	48
4.5.3 Endpoint.....	49
4.6 CONSTRUÇÃO DA BASE DE CONHECIMENTO NA PLATAFORMA .....	50
4.6.1 Uso do caractere % na plataforma Arisa Nest. ....	57
5 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS .....	59
5.1 SOBRE A DISPOSIÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	59
5.2 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO .....	59
6 CONCLUSÃO .....	69
6.1 TRABALHOS FUTUROS .....	70
APÊNDICE A - CRONOGRAMA.....	75

## 1 INTRODUÇÃO

A tecnologia se desenvolve ao longo de muitos anos, de acordo com Volpato e Iglesias (2014, p. 1):

No decorrer do seu desenvolvimento, o homem criou diversas formas para explicar o mundo. Desde o senso comum, onde o conhecimento era adquirido pela experiência e passado por tradição, passando pela teologia, quando as crenças, baseadas na fé eram imperativas para definir a visão de mundo da sociedade [...]. Porém, houve quem defendesse que toda a forma de saber deveria ser experimentada, se tornando exata e universal. Assim nasceu a ciência e com ela um amplo impulso na produção de conhecimento.

Ainda, de acordo com Volpato e Iglesias (2014, p.3), após a descoberta da ciência e as necessidades impostas, o homem buscou métodos para resolver todos os tipos de problemas, desenvolvendo técnicas e tecnologias, até a chegada do computador que se expandiu e fez parte de todos os espaços da sociedade moderna, desde empresas até residências.

Dentro de todos os âmbitos, pode-se incluir o empresarial, atraindo assim as pessoas que buscam praticidade e agilidade no dia a dia, sejam clientes ou empresas. Com canais de contato abertos diretamente com a empresa, é comum que clientes busquem essas vias tecnológicas para tirar suas dúvidas, atender suas reclamações ou qualquer outra necessidade ao contatar a empresa que lhe presta serviços. De acordo com o portal (CHATBOTS BRASIL, 2016), em pesquisa feita com 2022 pessoas de mais de 400 cidades, várias são as formas de contato do cliente com a empresa, o mais utilizado é o telefone, a cada 10 pessoas 8 utilizam o mesmo. Seguindo temos o e-mail (60%), aplicativos de mensagens ocupam 55% e chat online (44%). Quando o contato é iniciado pela empresa, o telefone é o canal mais utilizado (84%). Um dos canais mais rejeitados é o chat via SMS, devido à quantidade excessiva de mensagens e spams. Alguns desses precisam de um usuário para atender o cliente a modo de tirar suas dúvidas ou direcioná-lo para outras áreas, outros utilizam dos chats automáticos para isso.

O termo ChatterBot é datado de 1994 e segundo AbuShawar e Atwell (2015, tradução nossa):

[...]é um agente de software de conversação, que interage com usuários que usam linguagem natural. A ideia dos sistemas de chatbot teve origem no Massachusetts Institute of Technology, onde Weizenbaum implementou o ELIZA chatbot para imitar um psicoterapeuta, e então o PARRY foi desenvolvido para simular um paciente paranóico.

A linguagem de marcação de inteligência artificial mais conhecida, como AIML, foi criada por Dr. Richard S. Wallace e a comunidade de software livre Alicebot, no período de

1995 até 2000. Utilizando a AIML, é possível descrever como é o comportamento do sistema que é processado, através das tags (marcações), são descritos os conhecimentos do chatterbot, como, por exemplo, as perguntas e respostas. (WALLACE, 2018, tradução nossa).

Atualmente, há várias formas de utilização desta ferramenta, a mais comum que encontramos são as ferramentas de atendimento ao cliente. Há um site que ajuda o cidadão a encontrar advogados para resolver seus problemas jurídicos. A forma implementada para encontrar os advogados é através de um chatbot que à medida que o usuário insere respostas, o mesmo gera opções clicáveis para navegar até a abertura do processo, este site é o JusBrasil, acessado através do endereço [www.jusbrasil.com.br](http://www.jusbrasil.com.br) (2018). As respostas do robô inteligente fazem parecer que há uma pessoa do outro lado da tela conversando normalmente com o usuário, tanto é verdade, que em alguns casos, este robô recebe um nome e uma foto no chat de atendimento.

De acordo com o portal (CHATBOTS BRASIL, 2018a), esta ferramenta é muito útil na otimização do tempo já que o chatbot não sofre com o congestionamento humano ao ter que atender várias pessoas ao mesmo tempo, gerando filas de atendimento. Sua utilidade também atinge o fator de economia de recursos já que o sistema pode reduzir consideravelmente os custos de funcionários voltados para esta tarefa. Caso não seja possível que a empresa mantenha apenas o chatbot em funcionamento, ele pode fazer a função de direcionamento para algum atendente que esteja à disposição, filtrando assim os atendimentos mais simples e economizando dinheiro e tempo. Outras duas identidades interessantes, de acordo com o portal (CHATBOTS BRASIL, 2018a), são progressão da evolução do chatbot e o método de desenvolvimento e aplicação ser multiplataforma. Referente à evolução, os chatbots podem ser desenvolvidos para utilizar respostas bem pré-definidas, mas também podem chegar ao ponto de aprender as respostas que podem ser geradas para o usuário.

Pode-se dizer que há várias formas de programar um robô para responder às dúvidas dos usuários. De acordo com Neves (2005, pág. 26) afirma que, “desde a década de 1950, um dos problemas mais recorrentes para a Ciência da Computação tem sido a interpretação e a geração de texto em linguagem natural”.

Normalmente, esse atendimento ao cliente, como citado anteriormente, é feito via telefone e e-mail, algumas empresas utilizam ferramentas de HelpDesk para abertura de tickets e acompanhamento destes. Atualmente, o Facebook já possui ferramentas de chat automática, um exemplo que pode ser citado é o Haroldo - robô do consumidor. Este atende o consumidor que adquiriu processadores da linha Intel e, posteriormente, sofreu com as falhas Meltdown e

Spectre, que de acordo com o ROHR (2018), é possível violar de modo indireto o isolamento imposto pelo processador com as diferentes aplicações do sistema operacional.

## 1.1 PROBLEMÁTICA

No ambiente da empresa utilizada para o desenvolvimento desta ferramenta, os desenvolvedores, além de executarem suas funções, também são os que recepcionam o cliente e completam o atendimento até a finalização do ticket. A ferramenta de tickets não é utilizada de forma padronizada, alguns atendimentos recebem a abertura, mas outros são esquecidos, consequentemente perdidos. Os atendimentos, devido não padronização de ferramentas não segue um fluxo padrão de atendimento, alguns demoram mais do que deveriam e não há padrão concreto de atendimento. Assim questiona-se se: a utilização de uma ferramenta de atendimento automática, baseada em linguagem natural, agilizaria o atendimento? Esta ferramenta liberaria consideravelmente o desenvolvedor de atender o cliente diretamente para focar no desenvolvimento? As dúvidas simples dos clientes conseguiram ser atendidas em grande parte pelo chatbot?

## 1.2 OBJETIVOS

A seguir, seguem os objetivos geral e específicos referente ao desenvolvimento e aplicação de uma ferramenta de chatbot.

### 1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem por objetivo desenvolver uma ferramenta de conversação, via um chatbot, com processamento de linguagem natural para agilizar o atendimento.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, este trabalho segue as linhas abaixo:

- pesquisa bibliográfica sobre os assuntos de chatbot e helpdesk;
- pesquisa do estado da arte sobre motores de chatbot de software livre para uma seleção de ferramentas para o desenvolvimento da base de conhecimento;

- coletar perguntas e respostas frequentes dos clientes para a criação da base de conhecimento;
- criação de um protótipo inicial;
- testes e avaliação do protótipo.
- Direcionar o foco do desenvolvedor para produção de softwares, liberando-o dos atendimentos mais simplistas.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Como citado anteriormente, o chatbot é uma ferramenta que otimiza e reduz custos, de acordo com o portal (CHATBOTS BRASIL, 2017):

Um sistema automatizado de atendimento tem potencial de minimizar significativamente o custo unitário de cada atendimento. Isso acontece porque o programa pode atender a centenas de usuários ao mesmo tempo — algo impossível de conseguir com operadores humanos.

Segundo Kotler e Armstrong (2003, p.45), para ser bem-sucedido no atual mercado competitivo, as empresas devem estar voltadas para o cliente, conquistando-os dos concorrentes e mantendo-o por lhe entregar valor superior.

Tendo isso em vista e sabendo de acordo com os dados passados através do portal (CHATBOTS BRASIL, 2018a), o telefone ainda é o preferido de praticamente todos para manter contato. Dos consumidores, 8 a cada 10 preferem utilizar o telefone, que é seguido por e-mails, aplicativos de mensagens e chat online. De acordo com o portal (CHATBOTS BRASIL, 2017), além de diminuir o custo de infraestrutura e rede, o robzinho poderia operar normalmente caso houvesse queda de conexão se ele estiver integrado com mensagens SMS. Outra grande vantagem é a diminuição de índices de retrabalho já que o chatbot possui um acervo de resposta, sendo assim a medida que for necessário a ferramenta pode ser alimentada com mais respostas, assim perguntas recorrentes que demandam tempo do funcionário ao atendê-las, podem ser evitadas otimizando o tempo do mesmo.

No caso da empresa onde o chatbot é aplicado os funcionários atendem e desenvolvem simultaneamente, assim o chatbot poderia evitar o atendimento desnecessário e recorrente dos telefonemas através da alimentação e manutenção dessa base de dados.

## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta monografia apresenta a estrutura definida a seguir:

Capítulo 1: Apresentação do tema principal, a problemática, justificativa, o objetivo e os objetivos específicos que pretendem ser alcançados com o desenvolvimento do projeto.

Capítulo 2: Vemos a pesquisa bibliográfica com base em referências. Os principais temas são: Inteligência Artificial, processamento de linguagem natural, chatbot, atendimento ao cliente.

Capítulo 3: Apresenta a metodologia utilizada para desenvolver a ferramenta proposta, as etapas, a estrutura da solução, as características e delimitações da análise.

Capítulo 4: Desenvolvimento do Chatbot: apresenta a modelagem e estrutura das perguntas e respostas da base de conhecimento do chatbot, as tecnologias e ferramentas utilizadas, validação do chatbot.

Capítulo 5: Conclusões e trabalhos futuros: é demonstrado as considerações finais sobre o desenvolvimento e ações futuras de continuidade do projeto proposto.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são apresentados os tópicos principais para o entendimento geral do que será abordado no decorrer desta monografia, os assuntos abordados são: atendimento ao cliente, processamento de linguagem natural, inteligência artificial e chatbot.

### 2.1 ATENDIMENTO AO CLIENTE

De acordo com Kotler e Armstrong (2014, p. 8), os consumidores têm vários tipos de produtos, à disposição capaz de satisfazer suas necessidades. Eles escolhem esses produtos, criando expectativas em relação ao valor e à satisfação que ele trará para si próprio. Os clientes satisfeitos compram novamente e comentam com outras pessoas sobre boas experiências.

A qualidade, muitas vezes, é a chave para capturar um cliente e torná-lo fiel, dessa forma oferecer um produto ou serviço de qualidade pode gerar a fidelidade do cliente.

Qualidade é uma das palavras-chave mais difundidas junto à sociedade e também nas empresas. No entanto, existe certa confusão no uso desse termo. A confusão existe devido a subjetivismo associado à qualidade e também ao uso genérico com que se emprega esse termo para representar coisas bastante distintas. (CARPINETTI, 2010, p.13).

Para serem bem-sucedidas no atual mercado competitivo, as empresas devem estar voltadas para o cliente - conquistando-o dos concorrentes e mantendo-o por lhe entregar valor superior. Kotler e Armstrong (2003, p. 45).

No relacionamento cliente/empresa, a satisfação do cliente é muito importante, vide que ele é quem gera o dinheiro para a mesma, e conseqüentemente, paga o salário dos funcionários

Kotler e Armstrong (2014, p. 13) destacam ainda que:

A satisfação do cliente depende do desempenho que ele percebe do produto em comparação com as expectativas. Se o desempenho não corresponde às expectativas, o comprador fica insatisfeito. Se corresponde às expectativas ele fica satisfeito. E, se excede às expectativas, ele fica altamente satisfeito ou encantado.

De acordo com o SEBRAE (2012, p. 10):

De todos os fatores capazes de determinar o sucesso de um empreendimento, ter uma boa ideia é, geralmente, considerado o mais importante, porém, atender bem o cliente é fundamental para alavancar a empresa. A sobrevivência e o sucesso de uma organização



estão diretamente relacionados à sua capacidade de atender às necessidades e expectativas dos clientes, as quais devem ser identificadas e entendidas.

Para KOTLER e ARMSTRONG (2014, p. 14), empresas inteligentes têm o objetivo de encantar o cliente, prometendo somente aquilo que pode oferecer e, então, entregando mais do que prometem.

Pode-se associar isto ao atendimento diferenciado, diversificando uma gama de opções para o cliente que quer conversar diretamente com a empresa. O cliente normalmente procura o atendimento via telefone de acordo com o que foi dito anteriormente, mas a percepção dele pode mudar para melhor, caso ele conheça uma nova ferramenta que passe credibilidade e informações, resolvendo seus problemas ou passando o máximo de informações que possam ajudar o cliente.

Várias são as opções de atendimento ao cliente, ao citarmos empresas que atendem diretamente ao consumidor final na web, pode-se citar sites de referências, como, *americanas.com.br*, *magazineluiza.com.br* que além de terem lojas físicas, também possuem um marketplace na web, mas o mais curioso é como eles funcionam. Estas, além de usarem seus próprios produtos, usam o canal de vendas para anunciar produtos de outras empresas. Além de oferecer esse serviço, aquelas empresas também servem de vitrine para empresas menores.

Sendo assim, os clientes são atendidos diretamente pelas empresas de referência, caso o problema seja com a própria loja ou com o cliente que usou esta como vitrine para venda de produtos.

Abaixo, na figura 1, está a exemplificação do marketplace. O exemplo trata das americanas, na imagem é ofertado um refrigerador. A direita da imagem há as opções de lojas para realizar a compra, com preços diferentes e condições diferentes, dependendo da loja.

Figura 1 - Exemplo de Marketplace



Fonte: [www.americanas.com.br](http://www.americanas.com.br) (2018).

Atualmente, muitas empresas oferecem serviços de webdesk, sendo assim, cita-se a *Zendesk* que, de acordo com o próprio portal (ZENDESK, 2018), os produtos por eles desenvolvidos permitem que as empresas sejam mais confiáveis, flexíveis e dimensionáveis. Ajudando a melhorar a comunicação e atender grandes quantidades de dados, funcionando juntos para criar uma melhor experiência ao cliente final de que os contrata. Esta ferramenta possui acesso a tickets de atendimentos ao cliente, chat para solucionar problemas, chat com resposta automática, envio de e-mails para clientes, além de ter uma função de central telefônica integrada na própria plataforma.

Na Figura 2, abaixo, está a exemplificação do portal da *Zendesk*, oferecendo seus serviços de suporte, conversa, guia, perguntas frequentes e chat. O chat pode ser configurado através para realizar respostas programadas pela equipe.

Figura 2 - Planos oferecidos pela empresa Zendesk



Fonte: <https://www.zendesk.com.br/product/pricing> (2018).

Outras empresas com a TomTicket e Octadesk também realizam essas funções, mas cada uma de uma maneira diferente, sendo mais simples ou mais completas, dependendo do plano adquirido e da necessidade do cliente.

## 2.2 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

A área da computação, nas últimas décadas, teve grande evolução em relação a estudos das línguas naturais, tornando possível o surgimento de novas abordagens a problemas descritivos e práticos das línguas que antes não podiam ser tratados adequadamente. (VIEIRA; LIMA, 2001).

Uma dessa abordagens é o processamento de linguagem natural (PLN) que, para Vieira e Lima (2001), é: “[...] a construção de programas capazes de interpretar e/ou gerar informação fornecida em linguagem natural”, e para Ibaños e Pail “O PLN, como componente da Inteligência Artificial e da Linguística, surgiu justamente com o propósito de estudar a

linguagem natural, objetivando utilizá-la como meio de comunicação entre os homens e computadores”.

Noam Chomsky em 1957 cria seu primeiro trabalho sobre gramáticas, logo, em seguida, na década de 60, aparecem os primeiros tratamentos computacionais das gramáticas livres de contexto, onde se obtém a criação dos primeiros analisadores sintáticos, voltados a PLN. No ano de 1966, as autoridades americanas não haviam obtido resultados satisfatórios e acabaram cortando as verbas para os projetos da área de PLN, assim, os estudiosos foram obrigados a trilhar novos caminhos em busca da eficiência desses sistemas, e, na década de 70, emergiram os primeiros estudos semânticos, pois se percebeu que a sintaxe, sozinha não conseguia representar a linguagem natural. (IBAÑOS; PAIL, 2015).

Segundo Ibaños e Pail, foi na década de 70 e 80 que os estudos da PLN foram consolidados, pois essa área de investigação conseguiu evoluir, buscando formalização de fatores semânticos, pragmáticos e discursivos. Graças à aplicação das teorias linguísticas motivadas pelos estudos do PLN, foi possível sofisticar ainda mais os sistemas. Nos anos 90, desenvolveram-se projetos de sistemas de PLN complexos, como o grupo NILC (Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional), criado em 1993, reunindo um grupo de pesquisadores de áreas distintas como Matemática, Computação e Linguística.

O grupo NILC desenvolveu um projeto denominado ReGra que buscava criar um revisor gramatical da língua portuguesa e, em 1994, foi concluída sua primeira versão comercial. Conforme o tempo passava, o sistema teve várias modificações e, hoje, é parte integrante da ferramenta Office (versão em português), da empresa Microsoft. Graças ao projeto ReGra, foi possível desenvolver melhorias em algumas aplicações como o revisor gramatical do Word, também, da empresa Microsoft, permitindo ao usuário visualizar erros de concordância e regência, como, também, sugere a forma adequada a ser empregada. (IBAÑOS; PAIL, 2015).

O processamento da língua natural precisa de vários subsistemas para verificar os diferentes aspectos da língua, tais como: sons, sentenças, palavras e discursos nos níveis estruturais de significado e de uso. (VIEIRA; LIMA, 2001).

Para Ibaños e Pail:

O processamento da linguagem natural (PLN) tem sido um dos grandes desafios em nossos dias, pois agrupa competências variadas para tratar a língua de maneira automática, por meio de formalismos que explicitam os conhecimentos linguísticos. Neste cenário, além da necessidade de se ter uma melhor compreensão da linguagem, é preciso torná-la acessível à máquina.

Conforme Allen (1995, apud NEVES, 2005, pág. 26), "O processamento da Linguagem Natural (PLN), um ramo específico da Inteligência Artificial (IA), é uma tarefa complexa que envolve conhecimento em diferentes disciplinas: linguística, semiótica, ciência da computação, psicologia cognitiva, dentre outras".

Os usuários da língua, geralmente, utilizam certas convenções para obter comunicação efetiva. Através dessas convenções, o falante nativo pode reconhecer uma sequência de expressões como sendo uma sentença válida da língua, os analisadores sintáticos são responsáveis pelo processamento desse nível. Para Vieira e Lima (2001):

Para verificar a validade de sequências de palavras numa certa língua, o sistema precisa que a língua seja especificada por um léxico e uma gramática. O procedimento é similar à verificação de sintaxe de um programa em uma linguagem de programação, a sintaxe da língua natural é, no entanto, bem mais complexa e é preciso levar em consideração problemas particulares como o da concordância, por exemplo. Esse tipo de tratamento é útil ao desenvolvimento de corretores ortográficos e gramaticais. As aplicações desenvolvidas para lidar com a língua, porém, vão além do processamento sintático.

Um dos aspectos da língua é o significado que uma sentença válida evoca. Uma sentença pode expressar uma intenção ou conhecimento de mundo, do falante em relação ao ouvinte. Para que um sistema consiga entender essas características, é preciso recorrer a técnicas de representação do conhecimento e, em certas situações, especificar algoritmos capazes de estabelecer relações entre os diversos componentes e segmentos de um discurso ou texto, esses sistemas são conhecidos como sistemas de tratamento semântico da língua, que podem envolver a construção de um modelo de representação do domínio, correspondente à interpretação de um texto, ou podem lidar com questões mais pontuais, como, reconhecer um sentido específico, dentro de um contexto, para palavras ambíguas (por exemplo, banco como instituição financeira ou banco como um artefato utilizado para sentar).(VIEIRA; LIMA, 2001).

É nas situações de uso que é possível identificar o significado da língua natural, mas muito modelos utilizados para descrever e explicar o significado procuram isolar esses fatores e, para Vieira e Lima (2001), "A semântica, portanto, caracterizou-se como uma área de estudo que considera o significado das expressões linguísticas de maneira independente de quem as usa ou de como são usadas. "

A pragmática é uma das áreas de estudos das questões relacionadas ao uso da língua, nela é estudado o que é relativo a que usa o contexto de uso (a teoria dos atos de fala é um exemplo de tais estudos). Os sistemas que usam esse nível de representação costumam considerar o contexto linguístico (discurso) para interpretar as expressões da língua. Como o

contexto linguístico refere-se ao que é explicitado no texto, ele se torna fácil de tratar computacionalmente. (VIEIRA; LIMA, 2001).

Segundo Vieira e Lima (2001, pág. 3), “É mais difícil tratar computacionalmente o contexto imediato, ou contexto situacional de uma expressão, devido à dificuldade de se chegar a uma representação adequada do conhecimento compartilhado entre os participantes de uma conversação ou comunicação”.

## 2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A inteligência artificial está cada vez mais no dia a dia das pessoas, mesmo que não seja percebido por elas. De acordo com Luger (2013, p. 1), “a inteligência artificial (IA) pode ser definida como o ramo da ciência da computação que se ocupa da automação do comportamento inteligente.

Segundo Carvalho e outros (2011, p. 2), “A partir da década de 1970, houve uma maior disseminação do uso de técnicas de computação baseadas em IA para a solução de problemas reais”.

Da década de 60 a 90, o otimismo referente à IA foi sendo substituído por realismo e, assim, os objetivos de estudos foram mudando, é o que diz 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”.

Desta forma, foram desenvolvidos sistemas como *Analogias* de Thomas Evans e *Arquitetura Copycat* de Melanie Mitchell, estes foram projetados de modo que solucionassem problemas envolvendo analogias. O Copycat de Mitchell pode solucionar problemas como “ABC” está para “CBA”, assim, como DEF está para “???”. (COPPIN, 2010, p. 3).

Coppin (2010, p. 3) destaca que:

A capacidade de solucionar problemas deste tipo não representa inteligência, mas o desenvolvimento de sistemas que podem solucionar tais problemas é a linha mestra da pesquisa em Inteligência Artificial e, defensavelmente, um passo extremamente importante na direção de produzir sistemas computacionais cada vez mais úteis.

Apesar do termo ser tratado como “Inteligência Artificial”, Luger (2013, p. 1) indica que:

Embora a maioria das pessoas estejam 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.

À medida que a tecnologia foi sendo desenvolvida e foi evoluindo, os sistemas de computadores surgiram e foram ficando, ao longo do tempo, mais sofisticados. 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 [...]”.

Ao falar de Inteligência Artificial, deve ser mencionado um dos primeiros artigos a tratarem sobre ela, denominado como *O Maquinismo Computacional e Inteligência* de 1950 escrito por Turing. 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. O teste de Turing 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 colocadas 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.

Dentro de IA, pode-se defini-la como IA fraca ou IA forte, essa definição segundo Coppin (2010, p. 2):

Os métodos fracos da Inteligência Artificial usam sistemas tais como lógica, raciocínio automatizado e outras estruturas gerais que podem ser aplicadas a uma ampla gama de problemas, mas que não necessariamente incorporam qualquer conhecimento genuíno sobre o mundo do problema que está sendo solucionado. Por outro lado, solucionar problemas por métodos fortes depende de um sistema dispor de sólidos conhecimentos sobre o seu mundo e sobre os problemas que ele deve encontrar. Solucionar problemas por métodos fortes depende dos métodos fracos, pois um sistema com conhecimento, sem alguma metodologia para lidar com este conhecimento, é inútil.

Rosa (2011, p. 4) afirma que “As aplicações da IA vão desde jogos até prova de teoremas. Muitas das tarefas de que a IA trata podem ser divididas em tarefas “corriqueiras”, ou seja, tarefas do dia a dia, tarefas formais e tarefas especialistas”.

Segundo Rosa (2001, p. 5), “Para realizar essas tarefas, a IA trabalha com várias ferramentas, desde a lógica de predicados (lógica clássica) até simulações das redes neurais, as redes de células nervosas do cérebro”.

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. Podem-se denominar isto de Aprendizado de Máquina (AM). É o que diz Carvalho e outros (2011, p. 3):

Em AM, computadores são programados para aprender com a experiência passada. Para tal, empregam um princípio de inferência denominado indução, no qual se obtém conclusões genéricas a partir de um conjunto particular de exemplos. Assim, algoritmos de AM aprendem a induzir uma função ou hipótese capaz de resolver um problema a partir de dados que representam instâncias do problema a ser resolvido.

Partindo do que foi citado logo acima, podem-se entender que uma ferramenta de chat automática tem a possibilidade de aprender com as informações que são coletadas dos clientes para, posteriormente, a partir de várias coletas de informações, pode trazer para ele uma forma de atendimento diferente da comum.

## 2.4 CHATBOT

De acordo com Atwell e AbuShawar (2015, tradução nossa), o chatbot é um agente de um software de conversação, que interage com usuários, usando a linguagem natural. A ideia teve início quando implementaram a ferramenta *ELIZA* que simulava uma psicoterapeuta e, após isso, desenvolveram o *PARRY* que simulava um paciente paranoico. Considerou-se que *ELIZA* poderia, futuramente, atender várias centenas de pacientes no período de uma hora.

É necessário citar um chatbot muito conhecido por quem desenvolve este tipo de ferramenta *ALICE*, de acordo com o Atwell e AbuShawar, (2015, tradução nossa), é uma entidade de atendimento virtual criada por Wallace em 1995. Neste caso, o motor do chatbot é bem separado do modelo de linguagem de conhecimento.

Segundo OLIVEIRA (2017):

Um chatbot é um robô desenvolvido a partir de software de comunicação automatizada. Os mais avançados possuem inteligência artificial e vão aprendendo com cada conversa para conseguir interagir cada vez melhor com as pessoas, em conversas futuras.

Os chatbots são divididos em dois tipos: o baseado em regras e o baseado em inteligência artificial. O baseado em regras são os que “funcionam através de comandos específicos (ou palavras-chave). Geralmente, eles obedecem a fluxos de navegação bem definidos e, para que funcionem bem, precisam deixar isso claro para o interlocutor e direcionar a conversa”. (RAMPINELLI, 2017).

De acordo com portal CHATBOTS BRASIL (2018b), entendemos que os chatbots são:

Ferramentas especiais porque permitem que os usuários interajam com sistemas por meio da linguagem. Isso significa que, em vez de aprender uma interface visual nova, uma pessoa pode apenas emitir um comando por texto simples para conseguir o que deseja[...]. Mas, se existem muitas limitações no que pode ser dito, o chatbot acaba não sendo tão eficaz nessa característica. Principalmente porque, em alguns contextos, nem sempre o que o usuário escreve é exatamente o que ele quer expressar[...]. Por outro lado, com o processamento de linguagem natural (NLP), é possível compreender melhor conversas naturais e detectar as intenções do usuário com os seus comandos de texto, ainda que eles não sejam exatos.

O modelo baseado em regras é considerado por algumas pessoas o mais simples ou ruim, mas isso não é verdade, uma das recomendações do mercado é que as empresas comecem com chatbots através de regras, com interações muitas vezes por botões e com um objetivo bastante específico. Assim o consumidor tem uma ideia clara de como o software pode ajudá-lo, evitando que fique perdido ou busque serviços não disponíveis, o que deixaria o cliente frustrado ou com uma má experiência. (RAMPINELLI, 2017).

Os chatbots baseados em inteligência artificial, para Rampinelli (2017), “podem utilizar diversos métodos, algoritmos, técnicas e integrações que tornam o software “inteligente”, o que é chamado também de Inteligência Artificial.”

Ainda de acordo com RAMPANELLI (2017):

Em um chatbot desenvolvido, utilizando IA, é possível integrar outros sistemas da empresa, como um CRM, ou com o próprio atendimento humano, quando não é capaz de atender as necessidades do cliente, ele transfere o contato para um agente que aproveita todo o histórico e pode dar andamento no processo.

Quando é dissertado sobre chatbots, não podemos deixar de citar as linguagens de programação que compõem a vasta quantidade destes robôs que estão espalhados pela internet. Segundo Atwell e AbuShawar, (2015, tradução nossa), a ferramenta *ALICE*, antes denominada *ELIZA* foi baseada na linguagem AIML para realizar o armazenamento do conhecimento.

Há várias vertentes desses robôs que já foram desenvolvidas ou que ainda estão em desenvolvimento, dentre isto, podemos citar, de acordo com o próprio site (Rebecca AIML,

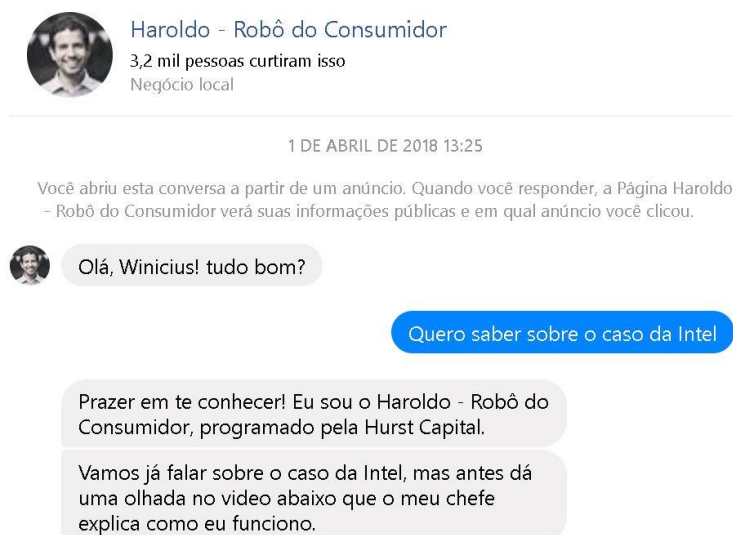


2007) o *RebeccaAIML* que teve sua última versão desenvolvida em 16 de setembro de 2007. Também, baseado no AIML, ele registra em seu portal APIs baseadas em C++, C#, JAVA e Python.

Um exemplo de caso de uso de chatbot no Brasil seria o “Poupinha”, responsável pelo agendamento de serviços pelo site do Poupa Tempo. Segundo dados divulgados pela revista Consumidor Moderno, o robô mantém uma média de 5 mil usuários atendidos por dia, o que em 3 meses, um montante de 8,5 milhões de mensagens trocadas e 218 mil agendamentos concluídos diretamente pelo chatbot. (RAMPINELLI, 2017).

Após a constatação de problemas de segurança com os processadores Intel, foi desenvolvido e lançado no Facebook um robô virtual que visa a conversar com os usuários da ferramenta informando que eles, caso tenha comprado o processador produzido antes da notícia, têm direito o direito de mover uma ação contra a Intel, aquela é denominada de Haroldo - Robô do Consumidor.

Figura 3 - Haroldo - Robô do Consumidor.



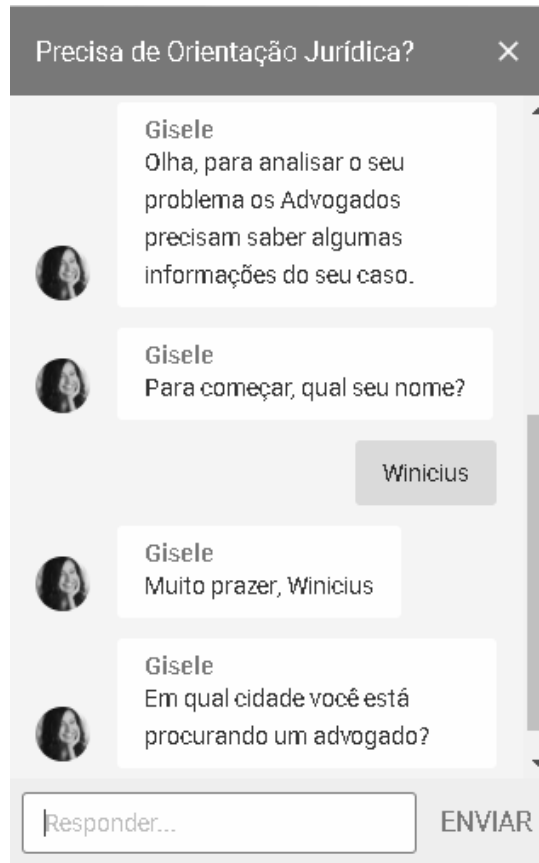
Fonte: <https://www.facebook.com/messages/t/HaroldoBot>

Além de realizar contato com o possível cliente, o Robô do Consumidor também envia vídeos e realiza perguntas de múltipla escolha para serem respondidas pelo próprio usuário.

Outras empresas também fazem essa implementação, como é o caso do JusBrasil. Esta empresa tem como finalidade direcionar o cliente para contato com advogados para resolverem suas dúvidas ou até mesmo contratação de um advogado para defesa de um caso. Ao entrar no site, já temos um chat que abre contato com a pessoa e inicia a conversa, até

mesmo o robozinho, em questão, tem uma foto humana para dar um tom de realismo maior na conversa.

Figura 4 - Início de conversas com o JusBrasil.



Fonte: <https://www.jusbrasil.com.br/home>

Afirma-se, como citado pelo portal (CHATBOTS BRASIL, 2018a), a ferramenta de chatbot otimiza o tempo das empresas, pois o chatbot não sofre com congestionamentos como um humano sofreria e otimiza o tempo dos atendimentos de uma empresa. Também, é possível identificar que os custos são reduzidos já que essa ferramenta substitui um ser humano que estaria ali só para realizar essa função.

Com esta percepção, é possível identificar que se um site for acessado fora do horário comercial, muito provavelmente não haveria um funcionário disponível apenas para o atendimento via chat, então, é mais vantajoso ter uma ferramenta que trabalhe sozinha e possa atender às necessidades, mesmo que mínimas, do interessado.

Um outro exemplo de chatbot seria o projeto Arisa desenvolvido pelo Doutor Saulo Popov Zambiasi em sua tese de doutorado. Arisa é um acrônimo, a “*Assistant Representative: an Instance using Services Architecture*”. O projeto Arisa é um assistente pessoal virtual ou

software secretário, desenvolvido com base na proposta de uma arquitetura de referência para softwares assistentes pessoais, usando arquitetura orientada a serviços. O assistente Arisa possui conexão com o twitter, hangouts, telegram e, também, possui um aplicativo android. No aplicativo, é possível se comunicar via voz, o bot se comunica em vários idiomas diferentes, ele faz rastreio de objetos nos correios, verifica e-mail não lidos na caixa de entrada dos seus usuários.

## 2.5 PLATAFORMAS DE CHATBOTS

Uma questão a se considerar é que a construção de uma plataforma de chatbots é uma tarefa custosa. Além disso, existem várias plataformas já existentes no mercado que podem ser utilizadas. Isso não invalida a criação de um chatbot em uma plataforma existente, pois a foco maior está na construção da base de conhecimento. Dessa forma, ao utilizar uma plataforma de chatbots neste trabalho, traz-se uma maior praticidade. (CHATBOTS BRASIL, 2018c).

Conforme o portal ChatBots Brasil (2018c), as plataformas de chatbots são sistemas que facilitam a criação de chatbots e sua integração a diversos tipos de serviços e canais e, também, integram com aplicações de mensagens, como redes sociais, APIs e ferramentas de análise de métricas.

A seguir, será visto alguns exemplos de plataformas de chatbots.

### 2.5.1 Watson Conversation da empresa IBM.

Mazon (2018) afirma: “O Watson Conversation, especificamente, trata-se de uma API para desenvolvimento de Bots, com uma interface simples para que até mesmo uma pessoa que não seja de TI consiga desenvolver e ensinar conteúdo ao bot.”

Essa plataforma utiliza vários modelos de processamento de linguagem natural, já cadastrados para vários idiomas, os conceitos que a plataforma segue são: as intenções, entidades e diálogo. (MAZON, 2018).

Para Mazon (2018):

Uma intenção trata-se da ação atrelada às perguntas realizadas pelo usuário. Isto é, o que o usuário procura ao falar algo; e sim, podemos falar a mesma coisa de diversas maneiras, sendo praticamente impossível treinar todas as opções de interação. Deste modo, no Conversation, nós damos exemplos de frases, e posteriormente, o sistema generaliza para identificação de outras intenções comuns.

As entidades são os complementos de informação, em um exemplo simples de um chatbot que faz pedidos de pizza, as entidades podem ser: sabor da pizza, o tipo de massa, CEP e data de entrega. São informações que ajudam o chatbot a definir melhor o contexto e a resposta a ser dada ao usuário. (MAZON, 2018).

Conforme Mazon (2018), os diálogos são processos de conversação dentro de um contexto, onde o chatbot reconhece uma sequência de caracteres ou palavras que o faz responder conforme o diálogo está definido em sua base de conhecimento.

### **2.5.2 Microsoft Bot Framework da empresa Microsoft.**

Conforme Oliveira (2016):

O Microsoft Bot Framework é uma plataforma para desenvolvimento de bots. Fornece tudo o que é necessário para construir, conectar, gerenciar e publicar bots. Além disso, permite a comunicação com diversos canais (Skype, Slack, Facebook Messenger, Web Chat, entre outros), através de um serviço chamado Bot Connector.

Segundo Oliveira (2016), A plataforma é separada em três componentes: Bot Builder SDK, Developer Portal e Bot Directory.

O Bot Builder SDK é um kit de desenvolvimento open source que oferece todos os recursos necessários para construção de diálogos. Ele permite criar vários tipos de interações como: uso de imagens, cards, vídeos, áudios, documentos, chamadas, entre outros. Com esse SDK, também, é possível emular os chats para realizar testes na aplicação, sem a necessidade de fazer deploy em produção constantemente. (OLIVEIRA, 2016).

O Developer Portal é um portal que permite os desenvolvedores registrar seu bot, e conectá-los a vários canais como Skype, Slack, Telegram e Facebook Messenger. Também permite publicar e gerenciar bots. (OLIVEIRA, 2016).

Oliveira (2016) afirma: “O Bot Directory é um diretório público para todos os bots registrados e publicados no Developer Portal. Com esse diretório, os usuários poderão encontrar e adicionar seus bots para incluir em seus aplicativos de mensagens”.

### **2.5.3 Dialogflow (Api.ai) da empresa Google.**

Segundo Brandes (2017), “O Dialogflow é uma plataforma para construir interfaces de conversação para bots, aplicativos e dispositivos.”

A forma de trabalho da plataforma segue a linha do processo de envio de uma mensagem pela interface do chatbot para a plataforma, onde, nela são criados diálogos e respostas que são devolvidos à interface do bot. Os diálogos são criados a partir do processo de envio de uma query que é texto em linguagem natural ou um nome de evento enviado para a plataforma como dados de entrada, que é transformado, em seguida, em uma actionable data (dados acionáveis, ou seja, as respostas configuradas na plataforma) e retorna dados de saída. (BRANDES, 2017).

Para Brandes (2017), “O processo de transformar a linguagem natural em dados acionáveis, como contextos e propriedades de intenções, é chamado *Natural Language Understanding (NLU)*”.

Brandes (2017) afirma que o Dialogflow segue os seguintes conceitos: agente, entidades, contextos, parâmetros, intenções. Os agentes são módulos NLU (Natural Language Understanding), seu objetivo é transformar o idioma natural do usuário em dados acionáveis. As entidades são conceitos que servem como uma poderosa ferramenta para extrair valores de parâmetros de entrada de linguagem natural. Os contextos são cadeias de palavras ou caracteres que representam o contexto atual do pedido de um usuário. Os parâmetros são usados nas ações para extrair informações das entradas de usuários. As intenções representam um mapeamento entre o que o usuário diz e quais ações devem ser tomadas pelo seu software.

#### **2.5.4 Amazon Lex da empresa Amazon.**

Segundo a Amazon (2018), “O Amazon Lex é um serviço para a criação de interfaces de conversa em qualquer aplicação, usando voz e texto.”.

A plataforma disponibiliza funcionalidades avançadas de aprendizado profundo de ASR (Automatic speech recognition - reconhecimento automático de fala), para a conversão de fala em texto, e NLU (Natural language understanding - entendimento da linguagem natural), para o reconhecimento da intenção do texto. (AMAZON, 2018).

Amazon (2018) afirma que:

O reconhecimento de fala e a compreensão de linguagem natural são dois dos problemas mais difíceis de solucionar na ciência da computação, exigindo que algoritmos sofisticados de aprendizado profundo sejam treinados, usando quantidades massivas de dados e infraestrutura. O Amazon Lex democratiza essas tecnologias de aprendizado ao disponibilizar a própria capacidade para todos os desenvolvedores. Ao usufruir dessas tecnologias, o Amazon Lex permite que você defina categorias de produtos totalmente novas, o que é viabilizado por meio de interfaces de conversa.

Conforme Amazon (2018), essa plataforma possui alguns casos de uso: bots de call center, de informações, aplicações, de produtividade corporativa e bots de internet das coisas.

Os bots de call center permite que os chamadores executem tarefas simples como alteração de senha, solicitação de saldo de contas ou agendamento de compromissos sem necessidade de falar com um agente. Usando o reconhecimento automático de fala e compreensão de linguagem natural para identificar a intenção do chamador, os bots reconhecem a fala humana e identificam a intenção do chamador sem que ele precise falar frases específicas. (AMAZON, 2018).

Segundo Amazon (2018), os bots de informações são:

[...] chatbots para as solicitações comuns dos consumidores, como acessar as mais recentes notícias, pontuação de jogos ou informações sobre o tempo. Depois de criar um bot do Amazon Lex, você poderá implantá-lo em dispositivos móveis, serviços de bate-papo e dispositivos de IoT com recursos avançados de formatação de mensagens.

Amazon (2018) afirma que os bots de aplicações são interfaces de chat por voz ou texto criados em dispositivos móveis que podem ajudar os usuários a executar várias tarefas básicas, como acessar a conta bancária, comprar alimentos, chamar um táxi ou reservar entradas.

Os bots de produtividade corporativa são chatbots que otimizam atividades de trabalho comuns e aumentam eficiências organizacionais. (AMAZON, 2018).

Para Amazon (2018),

O Amazon Lex permite criar experiências de usuário altamente interativas e conversacionais para dispositivos conectados ao segmento da Internet das Coisas (IoT), em franca expansão. Isso cria oportunidades para categorias totalmente novas de produtos conversacionais em diversos mercados, de carros e dispositivos a wearables e eletrodomésticos.

Através da plataforma Amazon Lex é possível criar chatbots que interagem com dispositivos IOT, ou seja, eles serão capazes de controlar ações que envolvam esses dispositivos, automatizando ainda mais a vida das pessoas.

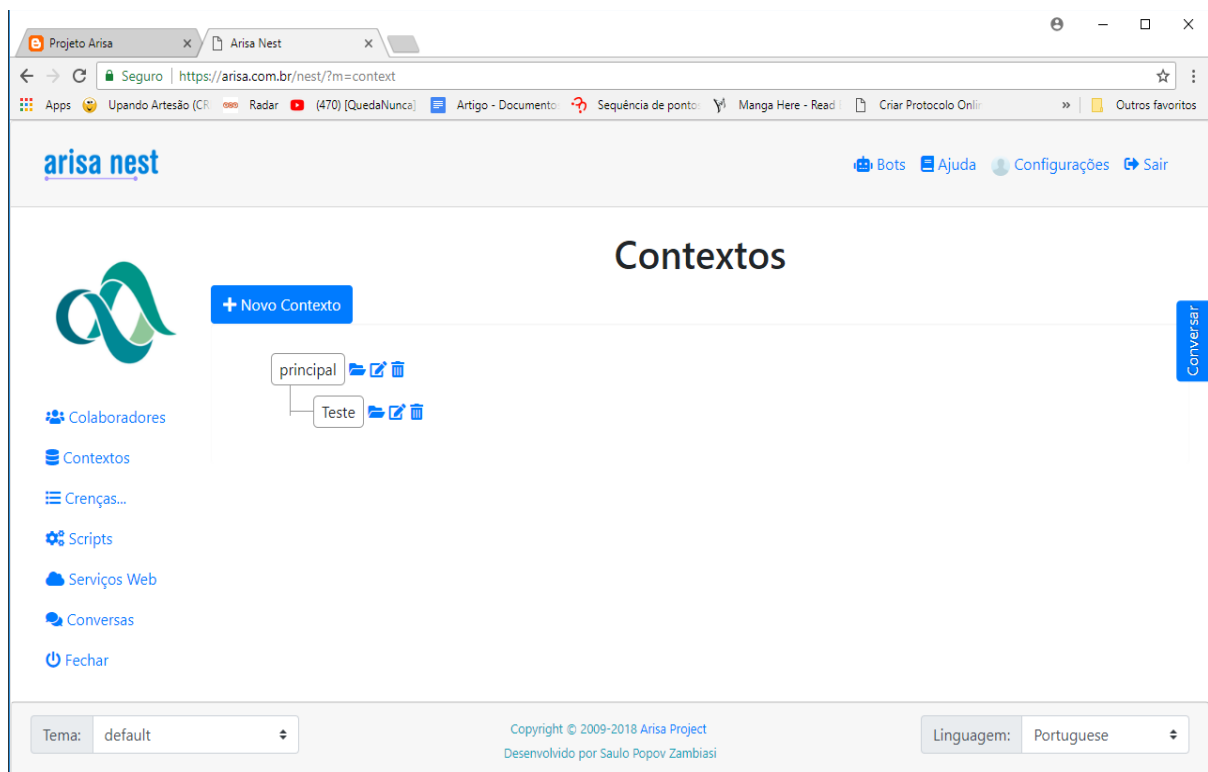
### **2.5.5 Arisa Nest.**

O Arisa Nest é um sistema de gerenciamento de Assistentes Virtuais baseado no Projeto Arisa, criado pelo Doutor Saulo Popov Zambiasi. É uma plataforma que fornece como

funcionalidades: utilização de variáveis e crenças, condições de entradas para os padrões e respostas, implementação de scripts em linguagem de programação LUA, acesso a serviços remotos via SOAP, e também, é possível utilizar uma imagem como parte das respostas do Chatbot.

Através do gerenciamento de contextos, é possível definir regras que podem habilitar ou desabilitar o acesso à um padrão de resposta. Segue um exemplo de cadastro de contextos e de padrões nas figuras abaixo:

Figura 5 - Contextos Arisa Nest.



Fonte: Autores.

Na imagem acima o contexto “Principal” representa o início de todo diálogo, dependendo das regras definidas nesse contexto o diálogo pode seguir para o contexto “Teste” onde existem suas próprias regras e definições que garantem acesso aos seus padrões de resposta.

Figura 6 - Padrões Arisa Nest.

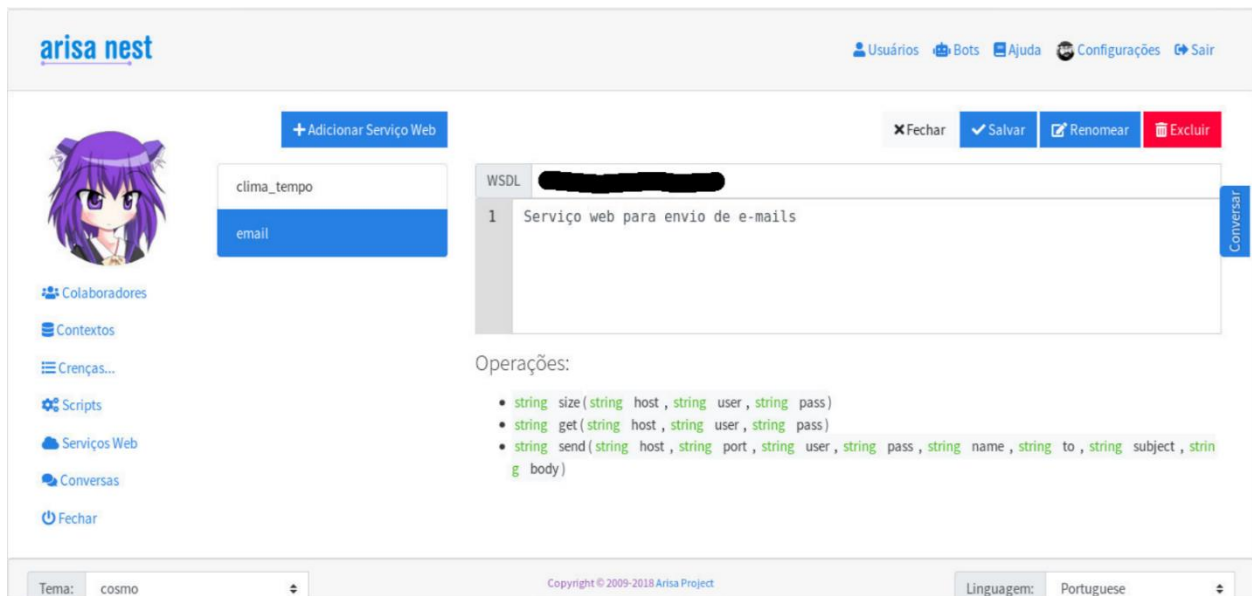
Fonte: Autores.

Na figura 6 temos os padrões, que são regras ou palavras chaves que a engine da plataforma procura na mensagem do usuário e valida se existe um padrão correspondente cadastrado nos contextos, se houver ela traz a resposta, se não ela traz uma mensagem padrão, no caso da imagem acima os padrões são: o q, o que e você e quem e você, ou seja se o usuário escrever alguma mensagem que contenha algum desses padrões, o chatbot responderá com o que estiver cadastrado que no caso seria: “Sou o assistente virtual do Conta Mínima. Estou aqui para lhe ajudar.”

Utilizando o cadastro de Serviços web, é possível usar aplicações de fora da plataforma Arisa Nest, através da arquitetura SOAP, a plataforma é capaz de acessar aplicações que estão rodando em outros servidores, ou seja, a plataforma é capaz de mandar alguma outra aplicação executar algo dependendo do que estiver configurado nela, os contextos da base de conhecimento podem acessar esses scripts e executa-los conforme o usuário manda. A Figura 7 demonstra um exemplo de um serviço web.



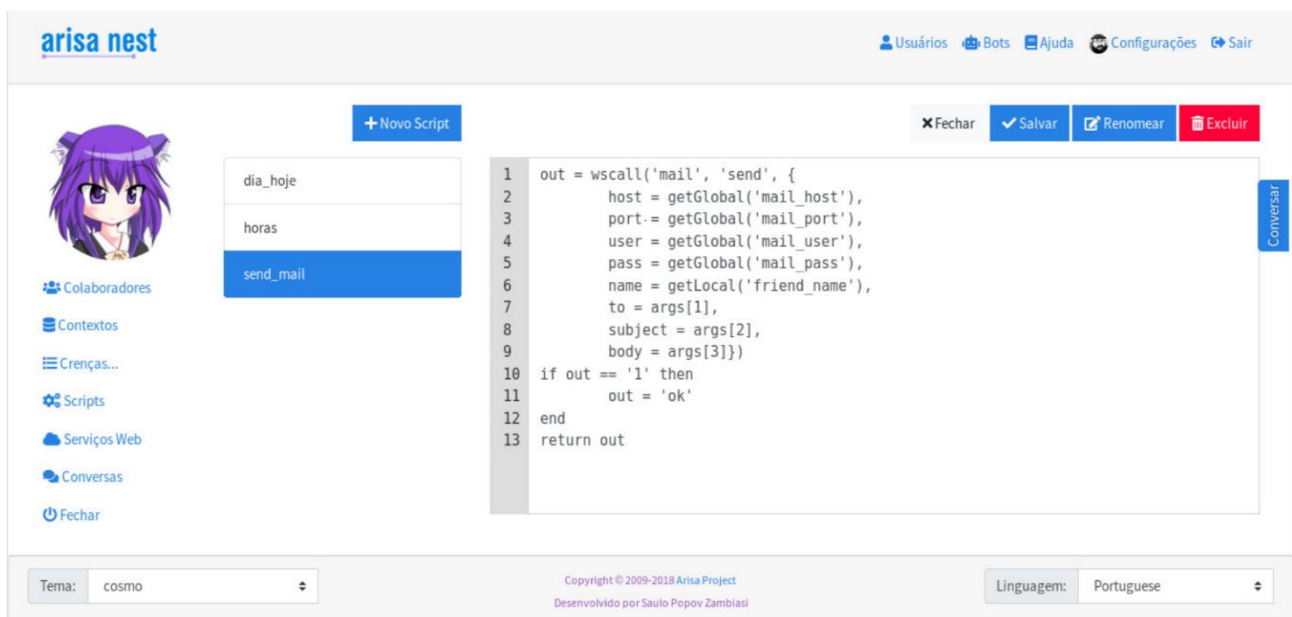
Figura 7 - Registros de Serviços Web.



Fonte: <http://www.projetoarisa.com.br/>

Com a funcionalidade de gerenciamento de Scripts LUA, é possível escrever algoritmos que nos permitem efetuar cálculos, responder com maior adaptabilidade e de forma mais inteligente. Na figura a seguir é demonstrado um exemplo de script LUA.

Figura 8 - Script LUA



Fonte: <http://www.projetoarisa.com.br/>

O script na figura 8 é um exemplo de algoritmo que permite enviar e-mails a partir da plataforma.

A plataforma Arisa Nest fornece uma gama de funcionalidades para facilitar e otimizar o trabalho no desenvolvimento de um chatbot, tirando a preocupação dos desenvolvedores na implementação de uma engine e deixando o foco na análise e desenvolvimento da base de conhecimento que é uma parte muito importante em um chatbot

### 3 MÉTODO

Neste capítulo, é tratado sobre a metodologia a ser usada no decorrer do projeto, a caracterização do tipo de pesquisa, as etapas metodológicas, a proposta de solução para chegar ao objetivo estabelecido e as delimitações do projeto.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE PESQUISA

Para Galliano (1979) método é um grupo de etapas a serem seguidas para conseguir obter determinado fim.

Pode-se definir pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos. (GIL, 2011).

Como um tipo de pesquisa, pode-se falar sobre a pesquisa científica. De acordo com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2009, p. 31), “Pesquisa Científica é o resultado de um inquérito ou exame minucioso, realizado com o objetivo de resolver um problema, recorrendo a procedimentos científicos”.

Dentro da pesquisa científica, encontram-se alguns tipos diferentes que tratam de objetivos. Quanto a abordagem, pode-se citar a Pesquisa Qualitativa se preocupa com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, não podendo quantificar seus resultados, já na Pesquisa Quantitativa, os resultados desta pesquisa podem ser quantificados (GOLDENBERG, 2004). Quanto à natureza, cita-se a Pesquisa Básica, que tem objetivo gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da Ciência, sem aplicação prática prevista, já a Pesquisa Aplicada objetiva gerar o conhecimento para aplicação prática. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Quanto aos objetivos, pode-se citar a existência de três tipos, exploratório, descritivo e explicativo. A Pesquisa Exploratória caracteriza-se pelo objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, visando a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. A Pesquisa Descritiva exige de quem está investigando uma série de informações sobre o que deseja pesquisar, como estudos de caso e análises documentais. Quanto à Pesquisa Explicativa, é o tipo de pesquisa que se preocupa em identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. (GIL, 2007).

Quanto a procedimentos, descreve-se a Pesquisa Experimental, esta segue um planejamento rigoroso, as etapas de pesquisa iniciam pela formulação exata do problema e das

hipóteses (TRIVIÑOS, 1987). A Pesquisa Bibliográfica que é caracterizada sobre a investigação sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições sobre um problema. (GIL, 2007). Já, a Pesquisa Documental é quase semelhante à pesquisa bibliográfica, diferindo-se nas fontes de pesquisa, enquanto aquela utiliza fontes de materiais já elaborados, como livros e artigos, esta recorre às fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico (FONSECA, 2002, p. 32). Ainda, cita-se a Pesquisa de Campo, onde, nas investigações, são realizadas coletas de dados junto das pessoas. Há outros formatos de pesquisa não citados anteriormente, como Pesquisa de Levantamento e Estudo de Caso.

Quanto à natureza da pesquisa deste trabalho, ela é uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa, de cunho exploratório, envolvendo um levantamento bibliográfico, já que se refere a um problema da empresa em questão, visando a melhorar a qualidade do atendimento, buscando a melhoria dos resultados, sendo este o primeiro contato dos autores com o desenvolvimento desta ferramenta. Tudo isso baseando-se em pesquisas bibliográficas específicas dos assuntos que abrangem o objetivo final do trabalho.

### 3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS

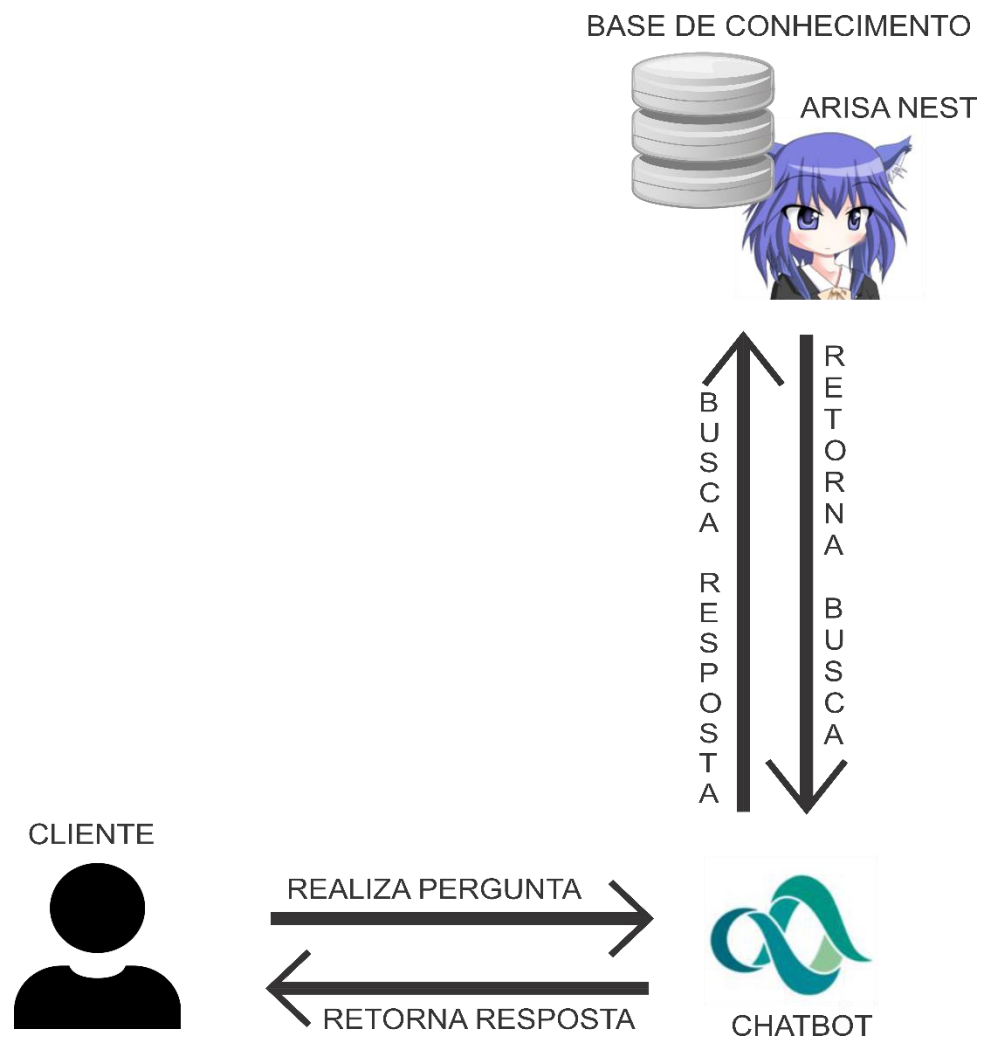
O projeto em questão possui as seguintes etapas, descritas abaixo, visando a alcançar o sucesso no objetivo almejado:

- a) realizar um levantamento da atual situação de atendimento da empresa que receberá a aplicação, verificando como funciona o atendimento e abertura de chamados;
- b) identificar, de acordo com o levantamento anterior, quais questionamentos são os mais viáveis para inclusão na ferramenta, levando em consideração sua complexidade;
- c) definir quais serão as respostas das quais o chatterbot irá responder às perguntas dos clientes;
- d) desenvolver a base de conhecimento do chatterbot, utilizando as definições do item c.
- e) desenvolver o módulo de conversação.
- f) implantar o chatterbot na empresa para iniciar os atendimentos ao cliente;
- g) coletar os dados obtidos durante o funcionamento do chatbot no atendimento ao cliente;

### 3.3 SOLUÇÃO PROPOSTA

A solução proposta para esta monografia tem como objetivo o desenvolvimento e implantação de uma ferramenta de chatbot para atendimento automatizado ao cliente.

Figura 9- Esquema de funcionamento



Fonte: Autores

A figura acima, representa o funcionamento da plataforma. O cliente entra e realiza a pergunta ao ChatBot, esse por sua vez busca a resposta na base de dados cadastrada na Arisa Nest. Seguindo, há o retorno da informação solicitada pelo chatbot, que conseqüentemente realiza a resposta ao cliente.

### 3.4 DELIMITAÇÃO

Neste trabalho a ferramenta realizará:

- consultas às respostas de retorno ao cliente na base de dados, alimentada pelo grupo de trabalho;
- gerar um log de informações de “respostas não encontradas” dos atendimentos realizados;
- gerar histórico de atendimentos caso haja a necessidade, de consultar uma conversa finalizada com o cliente.

Neste trabalho não é realizado:

- aprendizado automático com o usuário;
- desambiguação de palavras;
- capturar as informações dos clientes que usaram a ferramenta;
- conversas fora do escopo da base de conhecimento.

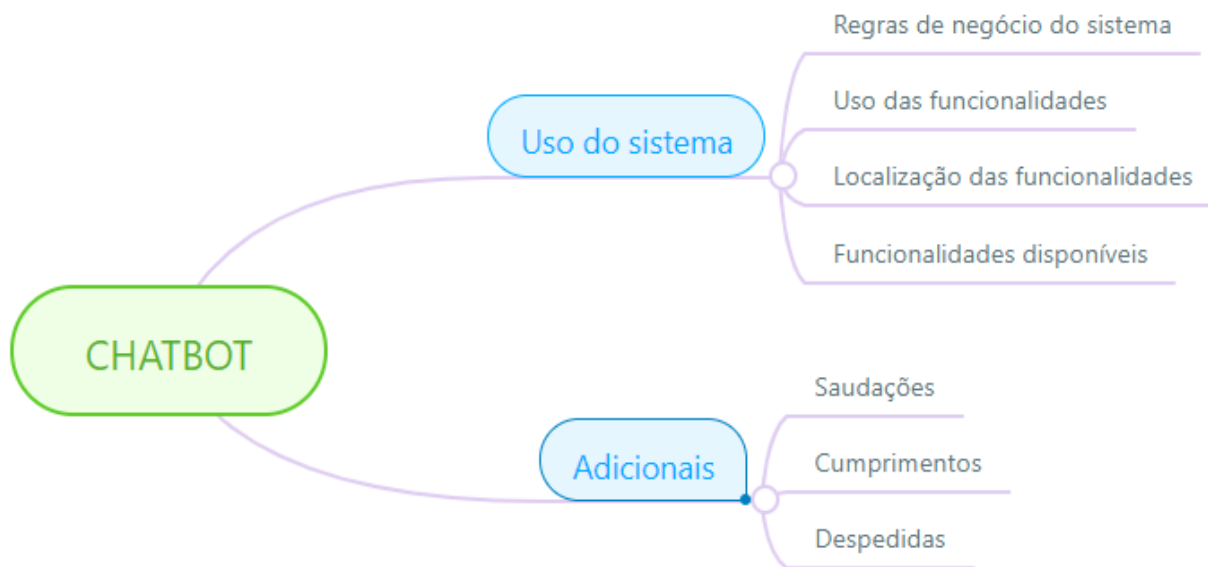
## 4 DESENVOLVIMENTO DO CHATBOT

Nesta seção, são apresentados os passos do desenvolvimento do chatbot, onde foi definido qual tipo de informação a ferramenta abordará para então criar um mapa mental do conhecimento, através desse mapa mental foi criado a base de conhecimento, também foi desenvolvido a interface de conversação entre o usuário e a ferramenta, e também será explicado quais tecnologias foram utilizadas para o desenvolvimento do chatbot.

### 4.1 DEFINIR AS ÁREAS DE CONHECIMENTO DO CHATBOT.

As áreas de conhecimento foram divididas em duas categorias: Uso do sistema e adicionais. A figura 9, mostra um mapa mental para definir cada área de conhecimento.

Figura 10 - Mapa mental



Fonte: Autores.

Na categoria uso do sistema, temos as informações diretamente ligadas ao sistema da empresa, como regras de negócio do sistema, uso das funcionalidades, configurações, localização das funcionalidades, o que o sistema consegue fazer e etc... Essas informações foram retiradas de e-mails e relatos dos colaboradores da empresa. Foi criado a categoria adicionais para tornar o comportamento do chatbot mais humano tentando dar a ele mais respostas referentes à cumprimentos, despedidas, saudações.

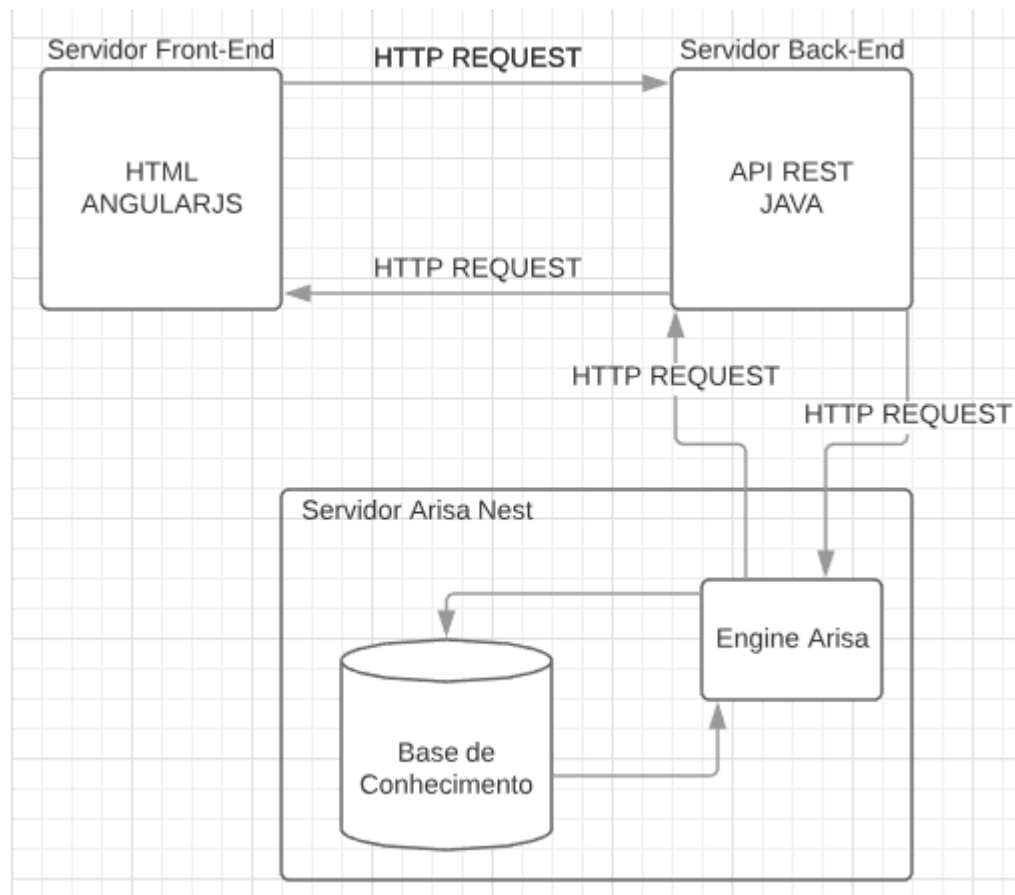
## 4.2 DEFINIR A PLATAFORMA DE CHATBOT.

Para o desenvolvimento do chatbot, é utilizada a plataforma Arisa Nest, onde é criada a base de conhecimento.

## 4.3 ARQUITETURA DO CHATBOT

Este projeto utiliza três módulos: o front-end que apresenta uma interface para o usuário se comunicar com o chatbot, o back-end que recebe a mensagem do usuário e repassa para a plataforma Arisa Nest, e a base de conhecimento que se encontra na plataforma. A Figura 7 representa a arquitetura:

Figura 11 - Arquitetura do Chatbot



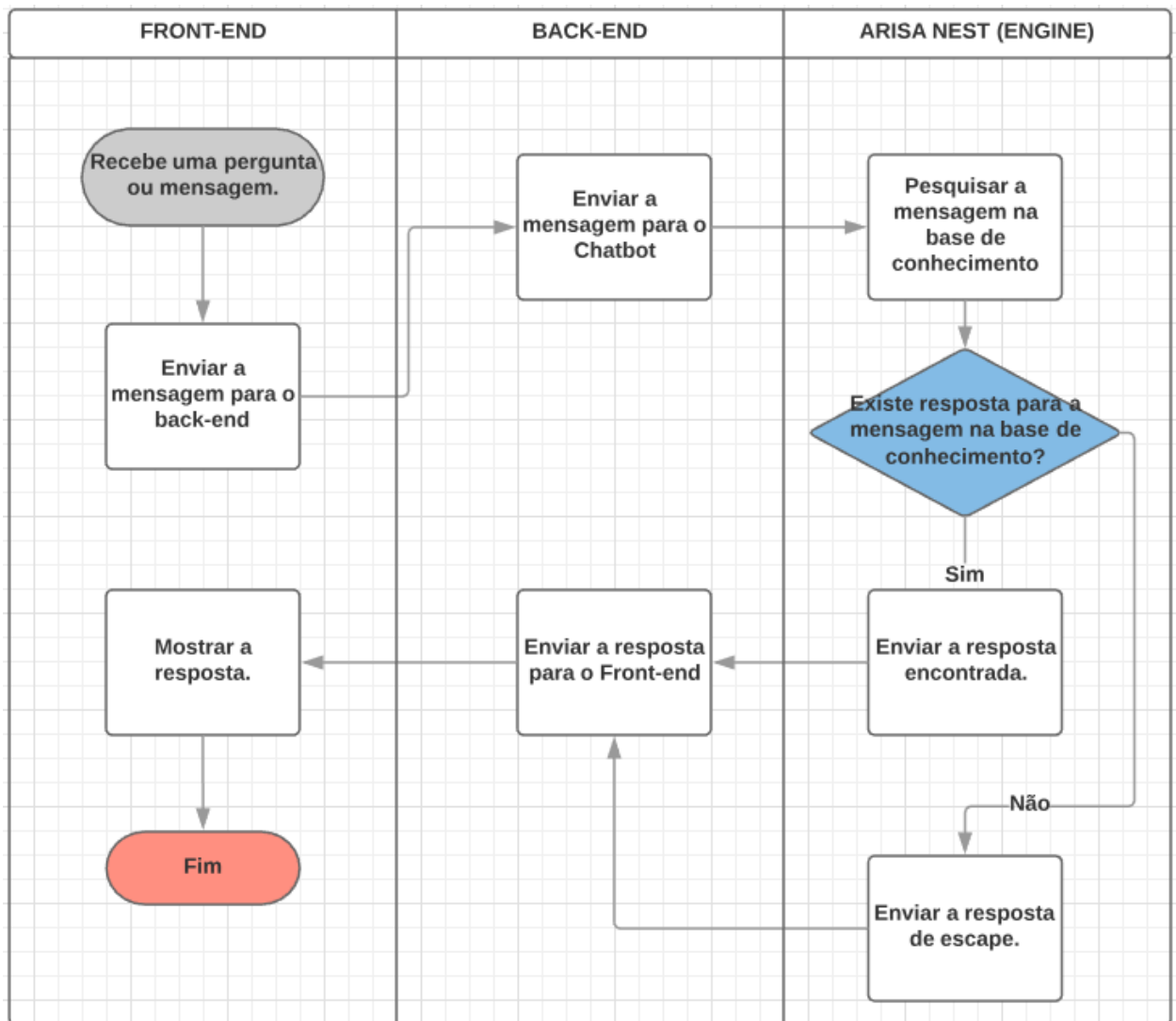
Fonte: Autores.

No módulo front-end é utilizado html, javascript, angularjs e css para o desenvolvimento da interface de conversação entre o usuário e o chatbot, o back-end utiliza a



linguagem de programação Java para criar uma API-REST que integrará a interface do front-end com a plataforma Arisa Nest. Segue uma imagem do fluxograma dos módulos.

Figura 12 - Fluxograma dos Módulos



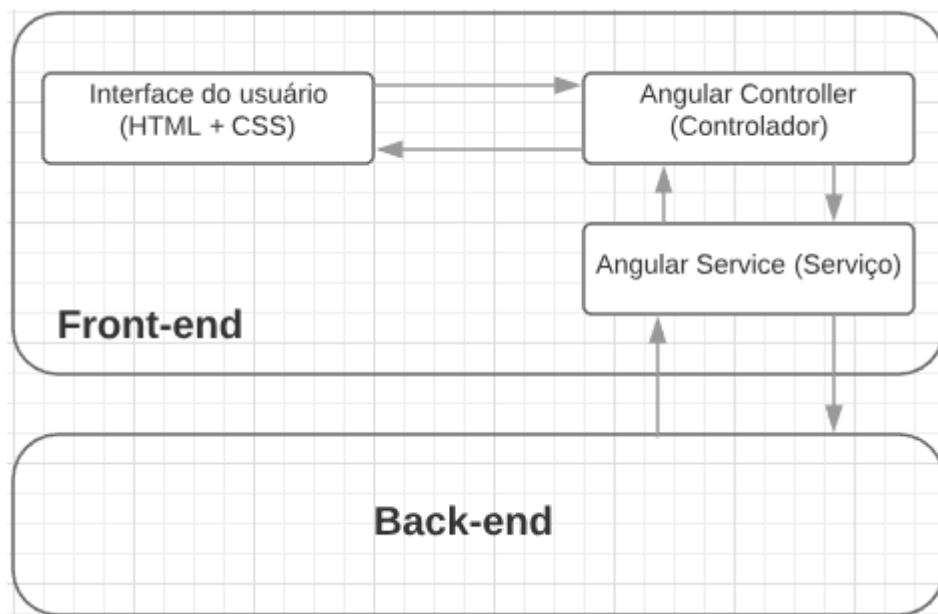
Fonte: Autores.

Na raia do front-end, recebemos a mensagem do usuário e enviamos a mensagem para o back-end. Onde esse, por sua vez, repassa a mensagem para a plataforma Arisa Nest que pesquisa na base de conhecimento se existe alguma resposta configurada para a mensagem enviada do usuário, caso exista, ele retorna à resposta para o back-end que, por sua vez, envia para o front-end onde o usuário recebe a resposta. Caso a plataforma não encontre uma resposta configurada na base de conhecimento, ele retorna uma mensagem de escape, que é basicamente uma resposta padrão.

#### 4.4 IMPLEMENTAÇÃO DO MÓDULO FRONT-END:

O desenvolvimento do módulo do front-end foi realizado utilizando HTML, CSS e o framework AngularJS, criado pela Google e escrito em JavaScript. Esse módulo, está dividido em interface do usuário (página HTML), controlador, e serviço. A figura 12, a seguir, mostra a arquitetura mais detalhada do front-end.

Figura 13 - Front-end



Fonte: Autores.

**Interface do usuário:** é a página do sistema onde acontece o contato do usuário e o chatbot, ela é responsável por apresentar as trocas de mensagens entre os dois.

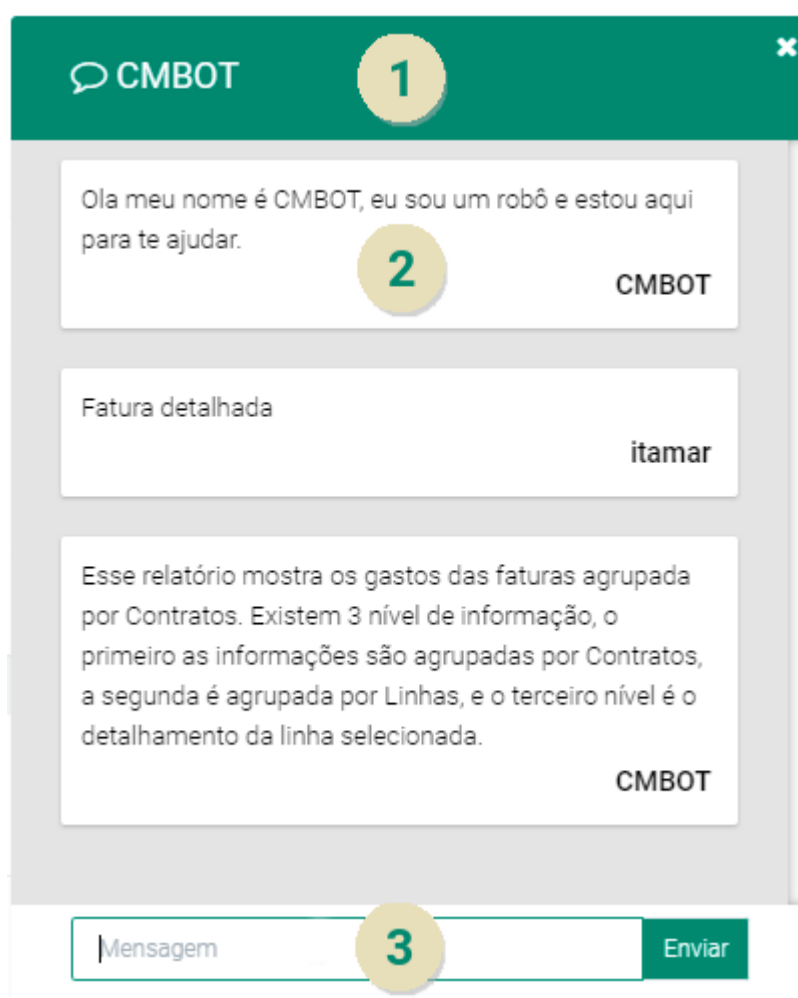
**Angular Controller (Controlador):** é responsável pelo comportamento da interface, ou seja, controla as ações de cliques e carregamento de dados.

**Angular Service (Serviço):** é por onde o front-end conversa com o back-end, aqui são enviadas as mensagens do usuário para o back-end e recuperado as respostas do chatbot.

##### 4.4.1 Interface do Usuário

Quando o usuário acessa o Chatbot a interface que ele vê é a mesma que está sendo demonstrada na figura 13, nela temos três blocos:

Figura 14 - Interface



Fonte: Autores.

Quando o usuário acessa o Chatbot a interface que ele vê é a mesma que está sendo demonstrada na figura 13, nela temos três blocos:

- 1 - Cabeçalho: apresenta o nome do Chatbot e o botão fechar.
- 2 - Corpo: nessa parte é apresentado todas as interações do usuário com o bot. Podemos ver a mensagem que o usuário enviou e a mensagem que o Chatbot retornou.
- 3 - Rodapé: aqui é onde o usuário digita a mensagem e a envia para o Chatbot.

#### 4.4.2 Angular Controller (Controlador)

Os controladores de uma aplicação que utiliza o framework AngularJS são responsáveis por fazer a ligação entre a interface do usuário e a lógica de negócios do front-end. Através do controlador definiu-se o que acontece quando o usuário submete um

formulário, clica em determinado botão, qual o conteúdo que a página precisa carregar quando uma ação do usuário é iniciada. A figura 14 a seguir demonstra o código referente ao controle da interface do Chatbot.

Figura 15 - Controlador

```
(function() {
    angular.module('max.controllers').controller('chatBotController',
        ['$scope', 'api', 'AuthenticationFactory', '$rootScope', '$anchorScroll',
            function($scope, api, AuthenticationFactory, $rootScope, $anchorScroll) {

                var usuario = AuthenticationFactory.user();
                $scope.chat = {};
                $scope.chat.mensagens = [];
                $scope.chat.usuario = usuario.nome;
                $scope.chat.visible = false;
                $scope.sendMessage = function() {
                    $scope.mensagemEnviada = true;
                    if($scope.chat.mensagemUsuario && $scope.chat.mensagemUsuario !== '') {
                        $scope.chat.mensagens.push({
                            'username': usuario.nome,
                            'content': $scope.chat.mensagemUsuario
                        });

                        var seletor = {};
                        seletor.mensagem = $scope.chat.mensagemUsuario;
                        $scope.chat.mensagemUsuario = '';
                        api.chatBot.sendMessage(seletor).success(function (data) {
                            $scope.chat.mensagens.push({
                                'username': 'Assistente',
                                'content': data.reply
                            });
                            $scope.mensagemEnviada = false;
                        }).finally(function () {
                        });
                    }
                };

                $scope.showChat = function () {
                    $scope.chat.visible = true;
                };
                $scope.closeChat = function () {
                    $scope.chat.visible = false;
                };
            }
        ]
    );
}).call(this);
```

Fonte: Autores.

Ao acessar a tela o controlador pega o nome do usuário logado para renderizar no corpo da interface e identificar as mensagens que a pessoa escrever. Quando o usuário clica no botão enviar é acionado a função “\$scope.sendMessage”, e essa por sua vez adiciona a mensagem enviada do usuário na lista que está sendo exibida na interface (\$scope.chat.mensagens), e também envia a mensagem para o back-end através da chamada do

serviço (`api.chatBot.sendMensagem`). Através do callback do serviço é obtido a resposta do Chatbot, e essa resposta é adicionada à lista que está sendo exibida na interface (`$scope.chat.mensagens`). No controlador também temos as funções que controlam a abertura e o fechamento da interface.

#### 4.4.3 Angular Service (Serviço).

Apesar do Controlador ser responsável pela lógica e comportamento da interface, quem realmente envia e recebe as requisições HTTP do servidor back-end é o serviço. Na figura 15 é apresentado o código do serviço que gerencia as chamadas da tela de mensagens.

Figura 16 - Serviço

```
angular.module('max.services').service('api',
  ['$http', 'SERVICE_URL', '$websocket', function ($http, SERVICE_URL, $websocket) {
    return {
      chatBot: {
        sendMensagem: function (mensagem) {
          return $http.post(SERVICE_URL.url + '/rest/chat_bot/resposta', mensagem);
        }
      }
    };
  }]);
```

Fonte: Autores.

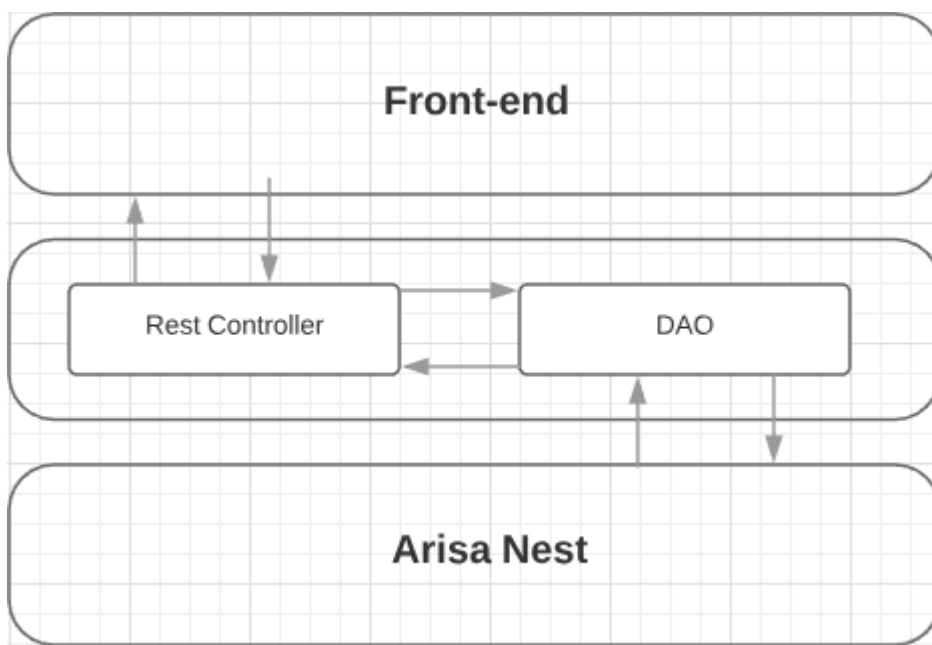
O serviço não possui lógica de programação, seu objetivo é simplesmente enviar requisições HTTP e receber a resposta do servidor. O método “`sendMensagem`” é utilizado dentro do controlador mostrado anteriormente para enviar as mensagens do usuário para o back-end, ele faz uma requisição do tipo POST para a URL “`/rest/chat_bot/resposta`”, passando no corpo da requisição um objeto contendo a mensagem.

### 4.5 IMPLEMENTAÇÃO DO MÓDULO BACK-END

O desenvolvimento deste módulo foi realizado utilizando a linguagem Java e arquitetura REST. REST significa *Representational State Transfer*, em português, transferência de estado representacional, ele é uma abstração da arquitetura da web, o REST é formado por regras e princípios, que quando são seguidas, permitem a criação de um projeto com interfaces bem definidas, facilitando a comunicação de aplicações diferentes.

Este módulo foi dividido em duas partes: Rest Controller e DAO, como é demonstrado na imagem a seguir.

Figura 17 - Back-end



Fonte: Autores.

**Rest Controller:** recebe as requisições do front-end, e as encaminha para o DAO.

**DAO:** é a camada responsável por enviar e receber as mensagens do Chatbot

#### 4.5.1 Rest Controller.

O rest controller são classes que expõem ações e informações ao cliente, no caso a camada front-end, acessada pelos usuários. Essas classes são a primeira camada do servidor back-end, e todas as requisições são recebidas por elas, isolando as regras do ambiente externo. Usando o REST é possível utilizar anotações para configurar o tipo de dado a ser transferido entre o front-end e o back-end, entre outras configurações de segurança. Todo o módulo back-end foi desenvolvido dentro do sistema da empresa ou seja toda a parte de segurança e autenticação do usuário já estava pronta, por isso não foi necessário implementar nesta etapa a validação do usuário ou todo processo de login, o foco deste módulo é apenas o funcionamento do chatbot proposto nesta monografia.

Figura 18 - Código Rest Controller

```

@Path("/chat_bot")
public class ChatBotService extends BaseService {

    @Inject
    ChatBotDAO dao;

    @POST
    @Path("/resposta")
    @Consumes(RestTypes.JSON_UTF8)
    @Produces(RestTypes.JSON_UTF8)
    public Response getMessage(ChatBotSeletor json) throws ChatBotException {

        json.setUsuario(super.getUsuario());
        return RestResponseBuilder.ok(dao.getMessage(json)).build();
    }
}

```

Fonte: Autores.

A figura 17 demonstra a classe que controla as requisições de troca de mensagens entre o usuário e o chatbot. Nela existe algumas anotações: @Path, @POST, @Consumes, @Produces. Essas anotações fazem parte do pacote REST da linguagem Java.

@Path: identifica o caminho que a requisição HTTP precisa solicitar para entrar na classe de controle.

@POST: identifica o tipo de requisição HTTP é feita para acessar o @Path("/resposta").

@Consumes: identifica o tipo de dado que essa requisição precisa receber, no caso acima é o tipo JSON (Javascript Object Notation), que nada mais é que um formato padrão de dados que são usados para transferir informações entre aplicações.

@Produces: identifica o tipo de dado que a requisição vai gerar e retornar para quem fez a requisição, no caso acima também é do tipo JSON.

A anotação @Inject faz parte das especificações do Java EE 7, que faz o controle de injeção de dependência, no caso acima o @Inject está inicializando a classe DAO (ChatBotDAO), ele que controla quando ela vai ser instanciada ou descartada.

O @Path("/resposta") leva ao método getMessage, que por sua vez recebe um objeto ChatBotSeletor que nada mais é que a transformação do JSON enviado via POST, dentro do getMessage é invocado o método getUsuario que pertence a classe pai (BaseService) do controlador rest (ChatBotService), este método retorna as informações do usuário logado e essas informações são inseridas no objeto da classe ChatBotSeletor e repassadas para o DAO,

onde é feita a consulta na base de conhecimento que fica na plataforma Arisa Nest, quando a plataforma manda a resposta o controlador rest repassa essa informação ao cliente que no caso é o módulo front-end.

#### 4.5.2 DAO (Data Access Object)

Objeto de acesso à informação, essa camada geralmente está a cargo das regras de negócio e regras de acesso aos bancos de dados, no caso do Chatbot essa camada se conecta com a API via HTTP do Arisa Nest, enviando a mensagem do usuário e retornando a resposta para o front-end. No projeto essa camada é representada pela classe ChatBotDAO, que está sendo demonstrada na figura 18.

Figura 19- Código ChatBotDAO

```
public class ChatBotDAO {

    public ChatBotDTO getMessage(ChatBotSeletor json) throws ChatBotException{

        Reader reader = null;
        try {
            String mensagem = encodeString(json.getMensagem());
            URL url = new URL( "https://arisa.com.br/nest/ws/call.php?bot=cmbot&user="+json.getUsuario().getEmail()
            +"&name="+json.getUsuario().getNome()+"&message=" +mensagem);
            HttpURLConnection con = (HttpURLConnection) url.openConnection();
            con.setRequestProperty("Content-Type", "application/json");
            reader = new InputStreamReader( url.openStream() );
            String retornoJson = new JSONParser().parse( reader ).toString();
            Gson gson = new Gson();
            Type collectionType = new TypeToken<ChatBotDTO>() {}.getType();
            ChatBotDTO dto = gson.fromJson(retornoJson, collectionType);
            return dto;
        } catch( ConnectException e ) {
            throw new ChatBotException("Não foi possível conectar na url informada, a conexão foi recusada.");
        } catch( Exception e ) {
            throw new ChatBotException("Problemas ao conectar na url informada.");
        }
    }

    private String encodeString(String palavra) {
        char one;
        StringBuffer n = new StringBuffer(palavra.length());
        for (int i = 0; i < palavra.length(); i++) {
            one = palavra.charAt(i);
            switch (one) {
                case ' ':
                    n.append('%');
                    n.append('2');
                    n.append('0');
                    break;
                default:
                    n.append(one);
            }
        }
        return n.toString();
    }
}
```

Fonte: Autores.

Na classe DAO tem-se dois métodos: getMessage e o encodeString. No primeiro método é recebido por parâmetro um Objeto que representa a mensagem e as informações do usuário que serão repassados à plataforma Arisa Nest utilizando uma conexão HTTP. O



segundo método é utilizado para codificar a mensagem para que não ocorra erro ao enviá-la para a URL de requisição do servidor do Arisa Nest. Na url da API de conexão da plataforma, é enviado via parâmetro, o e-mail e o nome do usuário e a mensagem repassada do controlador rest citado no item anterior, a plataforma pega as informações do usuário e salva toda a troca de mensagem em um log, e transmite a resposta conforme o que foi configurado na base de conhecimento.

### 4.5.3 Endpoint

Um endpoint é um recurso da aplicação exposto para que possa ser consumido por clientes ou outras aplicações externas. No módulo back-end deste projeto foi utilizado web service REST, onde a exposição é feita através de URI. Uma URI (*Universal Resource Identifier*), é uma sequência de caracteres que identifica um recurso lógico ou físico. Nas figuras a seguir podemos ver o endpoint criado neste módulo.

Endpoint: [http://api.contaminima.com.br/rest/chat\\_bot/resposta](http://api.contaminima.com.br/rest/chat_bot/resposta)

Método: POST.

Figura 20- JSON de envio

```
{
  "mensagem": "Dúvida"
}
```

Fonte: Autores.

Na figura 19 temos o JSON que o endpoint recebe, ele nada mais é que um objeto que possui a mensagem que os usuários enviam.

Figura 21 - JSON de resposta

```
{
  "resposta": "caro amigo",
  "link": "http://www.google.com.br"
}
```

Fonte: Autores.

A figura 20 é um exemplo de JSON que o endpoint devolve ao front-end, ele é um objeto que possui a resposta da mensagem que o usuário enviou e também dependendo do contexto ele pode retornar um link para o usuário.

#### 4.6 CONSTRUÇÃO DA BASE DE CONHECIMENTO NA PLATAFORMA

Esta etapa foi uma das mais importantes, pois foi quando definiu-se as regras dos contextos da base de conhecimento, que é a parte principal do funcionamento do chatbot. A plataforma Arisa Nest fornece uma interface gráfica para facilitar o gerenciamento dos contextos e definições de regras.

Utilizando como base o mapa mental da **figura 9**, se define as possíveis intenções dos usuários:

- Iniciar uma conversa.
- Conhecer uma funcionalidade do sistema.
- Saber onde obter determinada informação.
- Agradecer.

Analisando o cenário atual do atendimento da empresa percebeu-se que as maiores dúvidas em relação ao sistema eram sobre como encontrar informações de relatórios, o sistema demonstra uma gama de informação em forma de relatórios, mas eles precisam ser filtrados e os usuários demonstravam dúvidas sobre como filtrar ou onde filtrar para obter determinada informação.

“As intenções dos usuários são cruciais para a conversação com o chatbot, identificando elas, é possível relacionar a entidade à qual elas pertencem, sendo essas entidades contextos contendo regras que são configurados na base de conhecimento.” (KAR e HALDAR, 2016, tradução nossa).

Identificando a intenção do usuário é possível relacioná-la aos contextos que são configurados na base de conhecimento. Para unir a intenção do usuário com o contexto relacionado foi criado o fluxo de diálogos. Os fluxos de diálogos funcionam como uma árvore de decisão, onde os padrões de entrada (mensagem do usuário) são analisados para determinar o fluxo que essa conversa seguirá. Os contextos foram criados a partir do domínio da aplicação, na imagem a seguir veremos alguns deles criados na plataforma Arisa Nest.

Na figura 21 que será demonstrada a seguir observa-se o contexto “Principal”, o contexto inicial de todo diálogo, nele identificamos a intenção do usuário através da análise da mensagem e definimos qual nó o diálogo seguirá, e assim o chatbot responderá conforme o que estiver configurado nesses nós. Caso o padrão de entrada (mensagem do usuário) represente algo estático, ou seja, a mensagem do usuário é uma pergunta que não precisa de fluxo de diálogo, ela é respondida diretamente no contexto “Principal” sem precisar passar para os nós de diálogos. Cada nó representa um menu do sistema onde há padrões de entrada cadastrados e

cada um deles possui uma resposta ou uma ligação com o próximo nó, esses padrões são baseados no mapa mental da **figura 9**, ou seja, as informações de uso do sistema.

Figura 22 - Contextos Chatbot



Fonte: Autores.

A seguir temos a figura 22 onde é demonstrado alguns exemplos de padrões cadastrados no contexto principal.

Figura 23 - Exemplo de padrões do Contexto Principal

Ações → Ações		
Adicionais		
Apresentação do ChatBot		
Cadastros → Cadastros		
Cancelando Serviços Interativos		
Controle de inventário → Controle do Inventário		
Descrição:	Contexto:	
Controle de inventário	principal	
Condições:		
Padrões:	Respostas:	Imagem:
controle inventario; controle % inventario; inventario; %controle de inventario;	É onde o sistema demonstra a quantidade de linhas, aparelhos, ramais;	
Link:	Ir para:	
	Controle do Inventário + Novo Contexto	
<div> <span>✕ Cancelar</span> <span>✓ Salvar</span> <span>✖ Excluir</span> </div>		


Fonte: Autores.

Para cada padrão temos algumas frases ou palavras que são utilizadas para identificar a intenção do usuário, na figura temos o padrão “Controle de inventário” nele tem-se as frases:

- controle inventário;
- controle % inventário;
- inventário;
- %controle de inventário;

Caso o usuário envie um desses padrões o chatbot identifica que é para responder: “É onde o sistema demonstra a quantidade de linhas, aparelhos, ramais. ”, e o próximo nó de diálogo é “Controle do Inventário”, o caractere % funciona como um “coringa” ele substitui algumas palavras para facilitar a criação dos padrões de entrada, será explicado melhor no capítulo 4.6.1. Veremos na imagem a seguir os padrões de diálogo do nó “Controle do Inventário”:

Figura 24 - Padrões do Contexto Controle do Inventário

Acessando o Inventário de Linhas		
Acessando o Inventário de Ramais		
Acessando o Inventário de Termos		
Descrição:	Contexto:	
Acessando o Inventário de Termos	Controle do Inventário	
Condições:		
Padrões:	Respostas:	Imagem:
%acess% modelo% termo%; %cadastr% modelo% termo%; %inser% modelo% termo%; %ve% modelo% termo%; %visuali% modelo% termo%;	Para cadastrar ou visualizar os modelos de termos no sistema, é necessário ir no menu: Inventário > Termos.;	
Link:	Ir para:	
/inventario/termo	+ Novo Contexto	

Fonte: Autores.

No contexto “Controle do Inventário” o fluxo de diálogo é o mesmo, caso a mensagem esteja nos padrões de entrada o chatbot responderá conforme o cadastrado, caso a mensagem não se enquadre em nenhum padrão, o chatbot sempre responde uma mensagem de escape padrão, um aviso de que ele não entendeu o que foi escrito.

Figura 25 - Exemplo do Contexto Controle do Inventário.

**Exportação Inventário**

Descrição: Exportação Inventário Contexto: principal

Condições:

Padrões: %baix% inventario%; %export% inventario%; %extr% inventario%;

Respostas: A exportação do Inventário está dividida em 4: exportação das linhas ativas, exportação das linhas inativas, exportação dos aparelhos e exportação dos Ramais. Qual delas você está procurando?;

Imagem:

Link: Ir para: Controle do Inventário + Novo Contexto

Cancel Salvar Excluir

Fonte: Autores.

Na imagem 24, o contexto possui os seguintes padrões de entrada:

- %baix% inventario%;
- %export% inventario%;
- %extr% inventario%;

A intenção do usuário nesse contexto é saber como exportar o inventário do sistema, identificamos essa intenção através das palavras: baixar, exportar, extrair, no caso acima elas estão abreviadas usando o coringa citado anteriormente, e a palavra inventário. Como o inventário está dividido em 4 partes o chatbot responderá: “A exportação do Inventário está dividida em 4: exportação das linhas ativas, exportação das linhas inativas, exportação dos aparelhos e exportação dos Ramais. Qual delas você está procurando?”, cada opção está cadastrada no contexto “Controle de Inventário” demonstrado na figura 21, quando o chatbot fornece opções para o usuário é caracterizado um fluxo de dialogo onde dependendo da próxima

mensagem do usuário, ele levará para o nó filho que possui os padrões referentes às opções que estão na mensagem de resposta.

Figura 26 - Exemplo do Contexto Relatórios

Consumo de SMS (CONTEXTO: RELATÓRIOS)

Descrição:
Contexto:

Consumo de SMS (CONTEXTO: RELATÓRIOS)
principal

Condições:

Padrões:
Imagem:

%consum% sms%;  
%consum% torpedo%;  
%uso% sms%;  
%uso% torpedo%;  
%utiliz% sms%;  
%utiliz% torpedo%;  
%gast% sms%;  
%gast% torpedo%;

Respostas:

Para verificar o consumo de torpedos das linhas, acesse: Relatórios > Fatura detalhada - filtro. No campo " unidade de medida" selecione "Torpedo";

Link:
Ir para:

+ Novo Contexto

Cancelar Salvar Excluir

Fonte: Autores.

No padrão da imagem 25 as entradas são:

- %consum% sms%;
- %consum% torpedo%;
- %uso% sms%;
- %uso% torpedo%;
- %utiliz% sms%;
- %utiliz% torpedo%;
- %gast% sms%;
- %gast% torpedo%;

A intenção do usuário é saber onde ele consegue visualizar o gasto com torpedos das linhas no sistema, nesse exemplo existem inúmeras formas de o usuário escrever a sua intenção por isso o padrão de entrada possui várias palavras chaves. O chatbot responderá: “Para verificar o consumo de torpedos das linhas, acesse: Relatórios > Fatura detalhada - filtro.

No campo " unidade de medida" selecione "Torpedo"". Neste exemplo não existem opções por isso ele não possui nós filhos.

Figura 27 - Padrão Consumo Linhas

Consumo de Linha (CONTEXTO: RELATÓRIOS)

Descrição: Consumo de Linha (CONTEXTO: RELATÓRIOS) Contexto: principal

Condições:

Padrões:

- % consumo % colaborador%;
- % consumo % linha;
- % consumo % telefone;
- % despesa% colaborador%;
- % despesa% linha;
- % despesa% telefone;
- % gasto% colaborador%;
- % gasto% linha;
- % gasto% telefone;

Respostas:

Para verificar o gasto de uma linha ou de um colaborador acesse: relatório > fatura detalhada > filtros e no campo telefone digite o telefone ou o nome do colaborador a ser pesquisado,;

Imagem:

Link: Ir para: + Novo Contexto

Cancelar Salvar Excluir

Fonte: Autores.

Os padrões de entrada da imagem 26 são:

- % consumo % colaborador%;
- % consumo % linha;
- % consumo % telefone;
- % despesa% colaborador%;
- % despesa% linha;
- % despesa% telefone;
- % gasto% colaborador%;
- % gasto% linha;
- % gasto% telefone;

A intenção desse padrão é visualizar o gasto dos telefones ou colaboradores, a resposta do chatbot é: “Para verificar o gasto de uma linha ou de um colaborador acesse: relatório > fatura detalhada > filtros e no campo telefone digite o telefone ou o nome do colaborador a ser pesquisado.”. A intenção desse padrão é bem parecida com a do padrão

apresentado na figura 25, os dois levam ao mesmo local do sistema a diferença é que o filtro da informação é diferente, na figura 25 o filtro é feito por tipo de gasto no caso era torpedos, e na figura 26 o gasto é por linha ou colaborador, por isso foi necessário separar em dois padrões diferentes.

Figura 28 - Exemplo Padrão do contexto “Adicionais”

The image shows a web form for creating a context pattern. The form is titled "Cumprimento". It has several sections:

- Descrição:** A text input field containing "Cumprimento".
- Contexto:** A dropdown menu showing "principal".
- Condições:** An empty text input field.
- Padrões:** A list of patterns: "Boa noite%", "Boa tarde%", "Bom dia%", "oi", and "ola".
- Respostas:** A list of responses: "Oi, seja bem vindo;", "Oi, tudo bem;", "Olá;", "Olá, seja bem vindo;", and "Olá, tudo bem;".
- Imagem:** A placeholder image with a camera icon and a red 'X' over it.
- Link:** An empty text input field.
- Ir para:** A dropdown menu with a plus icon and the text "Novo Contexto".

At the bottom of the form are three buttons: "Cancelar" (with a red 'X' icon), "Salvar" (with a blue checkmark icon), and "Excluir" (with a red trash can icon).

Fonte: Autores.

Na imagem 27 é apresentado um exemplo de padrão do contexto “Adicionais”, onde se encontra os padrões que tentam humanizar o chatbot. No caso acima os padrões de entrada são os cumprimentos:

- Boa noite%;
- Boa tarde%;
- Bom dia%;
- Oi;
- Olá;

A intenção aqui é apenas cumprimentar o chatbot, e ele responderá uma das alternativas cadastradas:

- Oi, seja bem-vindo;
- Oi, tudo bem;
- Olá;
- Olá, seja bem-vindo;
- Olá, tudo bem;



#### 4.6.1 Uso do caractere % na plataforma Arisa Nest.

Chama-se o símbolo % de coringa, ele é um recurso da plataforma que permite abstrair melhor os padrões de entrada. As intenções dos usuários podem ser descritas de diversas formas. Geralmente elas são encontradas no verbo da oração, por isso utilizamos o coringa como uma forma de simplificar as possíveis variações de escrita que possuem os mesmos significados ou intenções. Exemplo, o usuário pode escrever:

- Onde acessar as linhas?
- Onde eu acesso as linhas cadastradas?
- Onde eu visualizo as linhas?
- Onde ver as linhas cadastradas?
- Onde eu vejo as linhas cadastradas?
- Como eu visualizo as linhas?
- Como eu acesso as linhas cadastradas?
- Como visualizar as linhas cadastradas?

A intenção das orações anteriores está nos verbos e suas conjugações, ou seja, todos têm o mesmo significado, o que é saber onde estão as linhas cadastradas. Para que não seja preciso cadastrar todas essas frases anteriores como padrões de entrada utilizamos o coringa e simplificamos em:

- %access% linha%
- %visuali% linha%
- %ve% linha%

O uso do coringa pode ser dividido em 5 modos:

**1º:** o coringa substitui a conjugação verbal e pronomes retos. Exemplo:

- Onde eu acesso os relatórios de dados?
- Onde acessar os relatórios de dados?

Com o uso da raiz do verbo e o % temos:

- Onde % ve% os relatórios de dados?

**2º:** o % substitui os advérbios interrogativos. Exemplo:

- Onde eu faço a exportação de um relatório?
- Como eu faço a exportação de um relatório?

Usando o coringa temos:

- % eu faço a exportação de um relatório?

**3º:** o caractere % substitui a pluralidade dos substantivos, e dos artigos definidos e indefinidos. Exemplo:

- Como acessar uma contestação?
- Como acessar as contestações?

O % substitui as duas orações por uma:

- Como acessar % contestaç%?

**4º:** o coringa substitui os adjuntos adnominais. Exemplo:

- Como acessar as faturas importadas?
- Como acessar as faturas que o sistema leu?
- Como acessar as faturas que foram cadastradas?

Todas as três orações anteriores seriam abstraídas em:

- Como acessar as faturas %?

**5º:** esse foi o modo mais usado, seria a junção de todos os 4 primeiros modos.

Exemplo:

- Como acessar os relatórios existentes?
- Como acessar o relatório?
- Onde acessar os relatórios que o sistema possui?
- Onde acessar o relatório?
- Como eu acesso os relatórios?
- Como eu acesso o relatório?
- Onde eu acesso os relatórios?
- Onde eu acesso o relatório?

Usando o coringa o resultado da simplificação seria:

- % acess% relatori%.

O primeiro caractere % substitui os advérbios interrogativos e os pronomes retos, o segundo substitui a conjugação verbal e os artigos definidos e indefinidos e o terceiro coringa substitui a pluralidade dos substantivos e os adjuntos adnominais.

Foi criado noventa respostas com base no mapa mental, essas respostas foram divididas entre seis contextos, o primeiro contexto é o principal onde todo diálogo inicia, os outros cinco representam um menu do sistema da empresa, e cada contexto contém regras baseadas em informações do domínio de cada menu. O chatbot foi testado por nove colaboradores durante dois meses, e durante um mês pelos clientes da empresa. No próximo capítulo será explicado a aplicação de um questionário para avaliar a eficácia da ferramenta na empresa.

## 5 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Esta seção, trata sobre, a aplicação de um questionário entre o setor de desenvolvimento e suporte ao cliente. Com as informações coletadas, serão apresentados os gráficos, mostrando as respostas no formato da escala Likert.

### 5.1 SOBRE A DISPOSIÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Segundo Medeiros (2005), há vários instrumentos que podem ser aplicados no levantamento de dados para uma pesquisa, todos com suas vantagens e desvantagens. Sua escolha depende do tipo de informação que se pretende obter e dos recursos que estão disponíveis para realizar este levantamento. Os aspectos a serem considerados no planejamento do questionário podem ser divididos entre os que estão relacionados à sua forma, estrutura e conteúdo.

Para este trabalho, foi selecionado o formato da escala de Likert (1932). Este questionário mede o nível de concordância de acordo com a afirmação impostam, variando por cinco níveis de respostas.

Neste questionário as respostas vão de “discordo totalmente”, que seria a discordância total à afirmação, até “concordo totalmente”, o qual é o inverso completo, representando a máxima concordância com a afirmação.

O questionário baseado na escala Likert foi respondido por 9 pessoas, entre desenvolvedores e atendentes do local de aplicação do Chatbot. Foram realizadas 16 perguntas que visam verificar o entendimento sobre o atendimento ao cliente e a implantação de uma ferramenta que realizasse este.

### 5.2 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A aplicação do questionário capturou um total de 9 respostas, 6 são de desenvolvedores e 3 de atendentes de suporte. No quadro a seguir está a listagem das afirmações cuja resposta poderia ser respondida seguindo uma escala do tipo Likert, realizando afirmações sobre atendimento ao cliente e sobre atendimentos com o ChatBot.

Estas afirmações, buscam validar os objetivos do trabalho, utilização da ferramenta e levantar as informações do uso do chatbot aplicado. A questões foram selecionadas, tendo em

vista, o contexto do atendimento ao cliente e a aplicação do ChatBot neste ambiente, visando possíveis alterações através das respostas dos usuários.

**Quadro** - Perguntas do questionário.

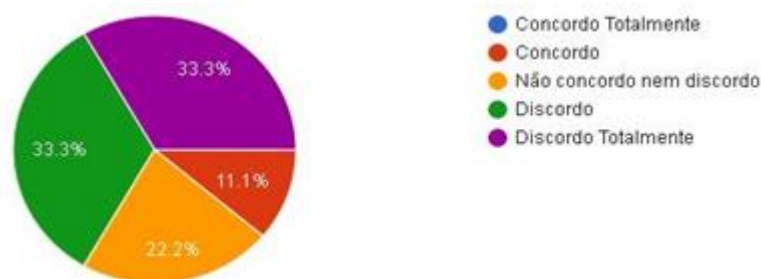
1 - O atendimento ao cliente deve ocorrer diretamente com a equipe de desenvolvimento.
2 - A equipe de suporte deve ser especializada e focada em efetuar o atendimento ao cliente.
3 - É primordial ter canais de atendimento que gerem indicadores, e que possibilitem aplicação de melhoria contínua e, por conseguinte um atendimento cada vez melhor.
4- A utilização de ferramentas de atendimento descentralizadas, como telefone, e-mail, sms, não provê com qualidade o acompanhamento ou a conclusão das atividades relativas ao atendimento de suporte.
5 - Os atendimentos de suporte devem priorizar respostas claras, rápidas e diretas e que tenham relação com as dúvidas dos clientes.
6 - Você concorda que deva existir uma documentação de todos os atendimentos ao cliente?
7 - O atendimento de suporte deve prover mecanismos de avaliação para os clientes.
8 - O atendimento de primeiro nível, onde o cliente possui dúvidas simples e as as respostas são diretas, pode ser feita de forma automatizada com um ChatBot.
9 - Acompanhar o log de informações periodicamente é extremamente necessário para melhoria contínua e para o pleno funcionamento da ferramenta.
10 - Acesso fácil aos ajustes nas respostas do chatbot de acordo com os logs coletados aumentaria a eficiência do mesmo.
11 - Abertura de chamados automatizadas pelo Chatbot, em casos que não foi possível responder de forma automatizada, melhora a experiência dos usuários
12 - O chatbot de forma pró ativa, deve interagir com o usuário, caso este fique muito tempo na sessão do cliente sem iniciar um contato.
13 - Quando fora do horário de trabalho da equipe a ferramenta deve realizar a abertura do chamado de forma mais simples.
14 - O Chatbot deve registrar atendimentos aos clientes, enviando um e-mail para a equipe informando que realizou um atendimento.
15 - O Chatbot modifica a forma de atendimento deixando esta mais eficiente e assertiva.
16 - A base de conhecimento do Chatbot está totalmente relacionada à sua eficiência.

**Fonte:** Autores.

O Gráfico 1, busca questionar se os entrevistados acreditam que os desenvolvedores devem realizar os atendimentos diretamente ao cliente.

Apesar das divergências nas respostas ficou confirmado que 66.6% dos entrevistados responderam discordar da afirmação sugerida.

**Gráfico 1** - O atendimento ao cliente deve ocorrer diretamente com a equipe de desenvolvimento.

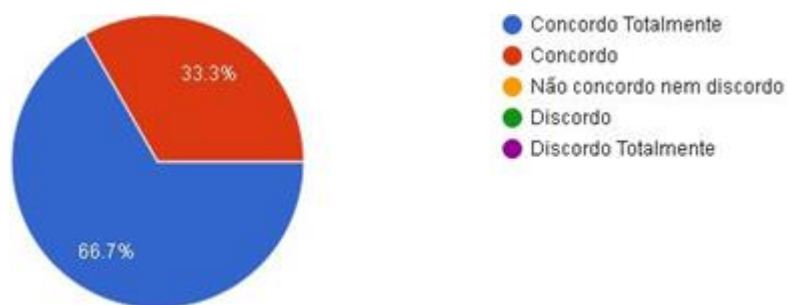


**Fonte:** Autores.

O Gráfico 2 apresenta as respostas referente ao foco dos atendimentos ao cliente através de uma equipe especializada no atendimento ao cliente. No caso, uma equipe de suporte.

A maioria dos entrevistados optou pelas opções “Concordo e Concordo Totalmente”, dessa forma ficou verificado que ninguém discordou da afirmação.

**Gráfico 2** - A equipe de suporte deve ser especializada e focada em efetuar o atendimento ao cliente.

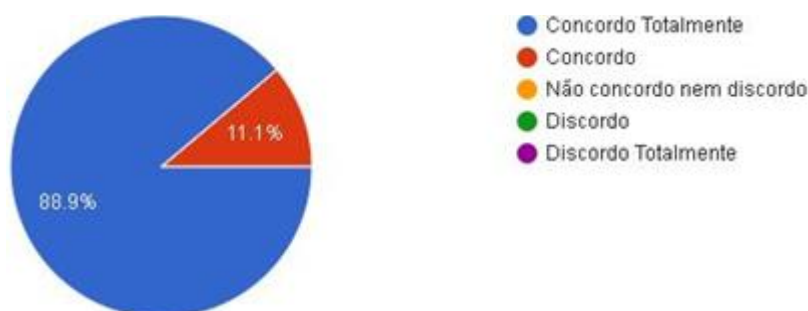


**Fonte:** Autores.

O Gráfico 3, propõe um cenário onde os atendimentos realizados gerem indicadores, como logs, que informem sobre o atendimento, à fim de, no decorrer do aperfeiçoamento, as aplicações de atendimento sejam aperfeiçoadas para um melhor atendimento futuro.

Para quem atua na área de suporte é de praxe que os atendimentos devam ter logs para uma melhoria pontual, porque as respostas mostram onde não foi atendida a requisição do cliente.

**Gráfico 3** - É primordial ter canais de atendimento que gerem indicadores, e que possibilitem aplicação de melhoria contínua e por conseguinte um atendimento cada vez melhor.

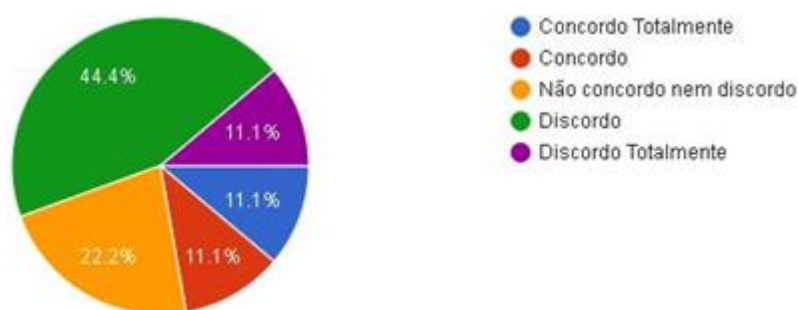


**Fonte:** Autores.

O Gráfico 4 aponta para uma afirmação referenciada no início do trabalho, a qual padroniza diferentes formas de atendimento, comparando isto com os acompanhamento e conclusões dos atendimentos.

As respostas mantiveram-se mais divididas, mas com maioria na discordância por parte dos que responderam ao questionário. É entendido que SMS e WhatsApp gerem um acompanhamento do atendimento, porém a telefonia só consegue esse acompanhamento com as gravações de conversas entre atendente/cliente.

**Gráfico 4** - A utilização de ferramentas de atendimento descentralizadas, como telefone, e-mail, sms, não provê com qualidade o acompanhamento ou a conclusão das atividades relativas ao atendimento de suporte.

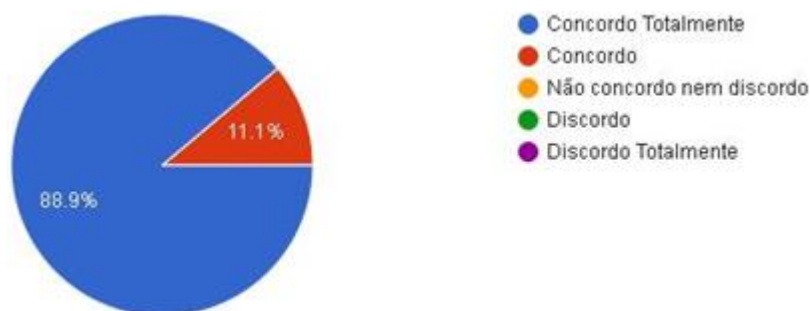


**Fonte:** Autores.

O Gráfico 5 afirma que os atendimentos devem priorizar respostas claras e diretas, estas devem ter relação direta com as dúvidas dos clientes.

A grande maioria dos entrevistados respondeu como “Concordo Fortemente”, apenas 11,1% respondeu como “Concordo”,

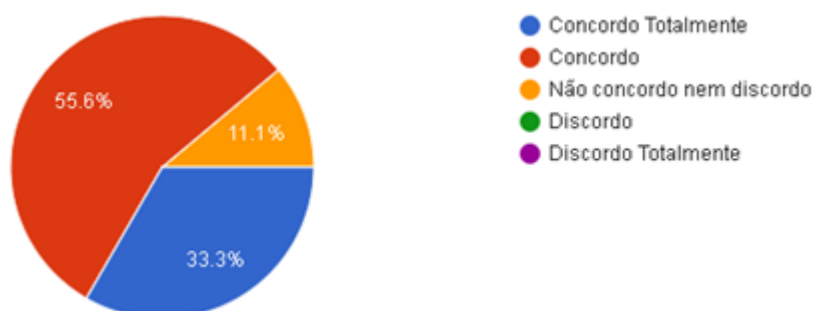
**Gráfico 5** - Os atendimentos de suporte devem priorizar respostas claras, rápidas e diretas e que tenham relação com as dúvidas dos clientes.



**Fonte:** Autores.

Apresentado a seguir, o Gráfico 6 questiona sobre a documentação para os atendimentos ao cliente, no caso de ocorrer algum atendimento simultâneo, o atendente pode consultar essa documentação para rápida resolução. As respostas ficaram próximas de 90% de concordância com a afirmação proposta pela equipe.

**Gráfico 6** - Você concorda que deva existir uma documentação de todos os atendimentos ao cliente?

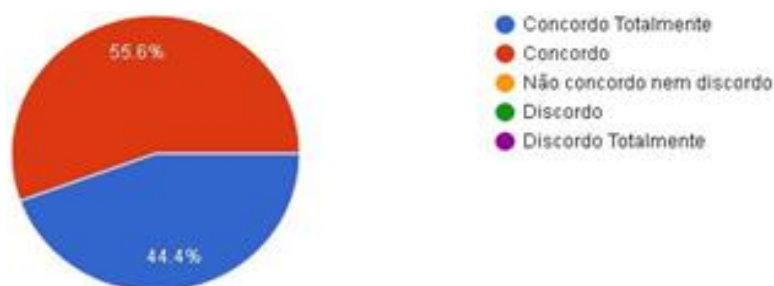


**Fonte:** Autores.

No Gráfico 7, afirma-se que o atendimento ao cliente deve prover mecanismos de avaliação no final de cada atendimento, desta forma gerando uma forma de avaliação de cada atendente, junto do seu desempenho.

Todas as respostas ficaram em concordância com a afirmação, demonstrando que os entrevistados acham correto estes mecanismos ao final de cada atendimento.

**Gráfico 7** - O atendimento de suporte deve prover mecanismos de avaliação para os clientes.

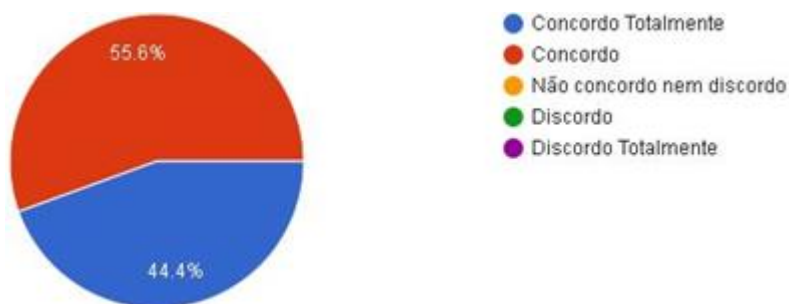


**Fonte:** Autores.

A afirmação proposta no Gráfico 8 foca na questão do ChatBot. Neste caso afirma-se que quando as dúvidas são simples e as respostas podem ser diretas, perguntas podem ser feitas de forma automatizada através da ferramenta.

Nenhuma resposta ficou fora do escopo de concordância, sendo total ou não. Desta forma podemos verificar que muitas questões rápidas podem ser sanadas, de acordo com as respostas, através de um atendimento sem interferência humana.

**Gráfico 8** - O atendimento de primeiro nível, onde o cliente possui dúvidas simples e as respostas são diretas, as perguntas podem ser feitas de forma automatizada com um Chatbot.



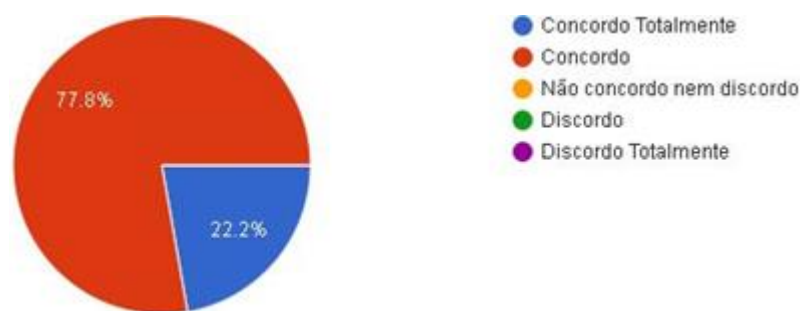
**Fonte:** Autores.

A próxima afirmação, explicitada através do Gráfico 9, menciona o acompanhamento periódico dos logs citados anteriormente, visando a melhoria contínua e funcionamento pleno da ferramenta,

Todas as respostas estão no contingente de concordância. O acompanhamento contínuo mostra que a equipe tem interesse em estar em constante melhoria na ferramenta, atualizando as respostas e verificando se o funcionamento está de acordo com o esperado.



**Gráfico 9** - Acompanhar o log de informações periodicamente é extremamente necessário para melhoria contínua e para o pleno funcionamento da ferramenta.

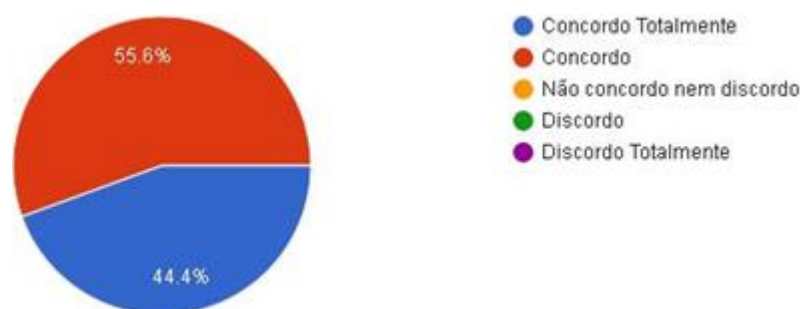


**Fonte:** Autores.

No Gráfico 10 afirma-se que ajustes nas respostas dos ChatBots de acordo com os logs coletados aumentariam a eficiência do mesmo.

As respostas em concordância demonstram a importância da aplicação de um log de atendimentos e respostas, estes ajustes facilitados com interface gráfica ajudariam a equipe de atendimento na correção de respostas que não estão de acordo com o que é buscado.

**Gráfico 10** - Acesso fácil aos ajustes nas respostas do Chatbot de acordo com os logs coletados aumentaria a eficiência do mesmo.

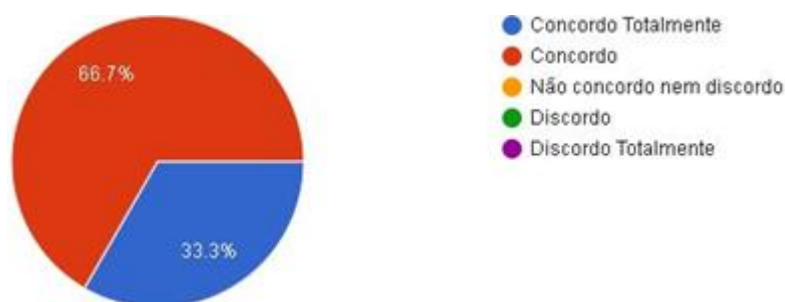


**Fonte:** Autores.

Partindo para uma opção de maior interação através da ferramenta, pode ser citado a abertura de chamados. O Gráfico 11 trata sobre a abertura de chamados através do ChatBot, integrado ao sistema da empresa onde ele é aplicado.

Visando facilitar a abertura de chamados, futuramente a intenção é que ferramenta realize a função citada. O nível de concordância unânime mostra que a interação entre o ChatBot e o sistema de chamados é uma boa implementação futura.

**Gráfico 11** - Abertura de chamados automatizados pelo Chatbot, em casos que não foi possível responder de forma automatizada, melhora a experiência dos usuários.

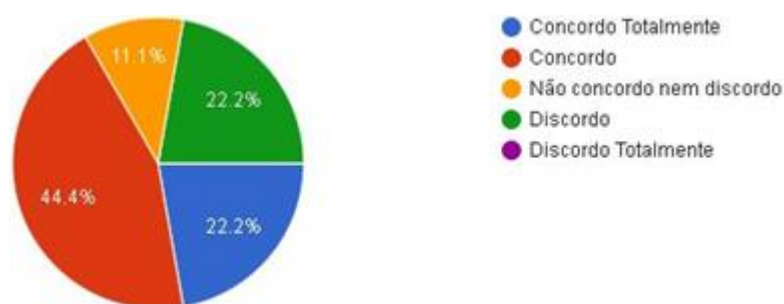


**Fonte:** Autores.

Através do Gráfico 12 afirma-se que o ChatBot, deve iniciar algum tipo de interação com o cliente por entender que o mesmo possa estar muito tempo conectado sem realizar alguma ação de atendimento.

De acordo com os entrevistados, esta questão parece mais difícil de tratar. Quando o cliente está sem chamar o atendimento do ChatBot, não quer dizer que ele esteja realmente necessitando desse atendimento, ele pode estar ausente, realizando outra atividade e realmente não precisando realizar o contato. Porém o fato da ferramenta chamar o cliente não interfere no andamento da navegação do mesmo pelo portal da empresa.

**Gráfico 12** - O Chatbot de forma pró ativa, deve interagir com o usuário, caso este fique muito tempo na sessão do cliente sem iniciar um contato.

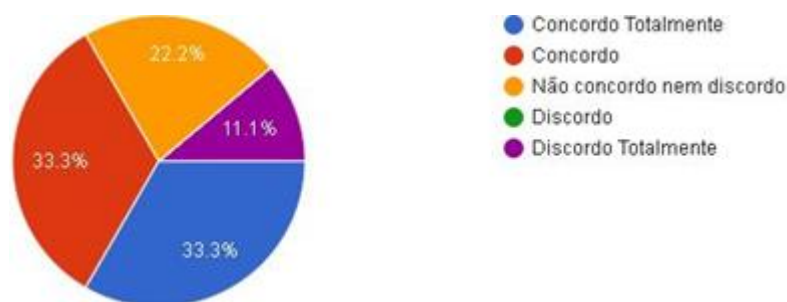


**Fonte:** Autores.

O Gráfico 13 afirma que na ausência da equipe de atendimento, por estar fora do horário de trabalho, a ferramenta deve abrir os chamados de forma mais simples.

Houveram divergências nas respostas, 11% discordaram da afirmação, enquanto 22% não chegaram ao ponto de concordar ou discordar. Já 66% dos entrevistados responderam em concordância com a afirmação.

**Gráfico 13** - Quando fora do horário de trabalho da equipe, a ferramenta deve realizar a abertura do chamado de forma mais simples.

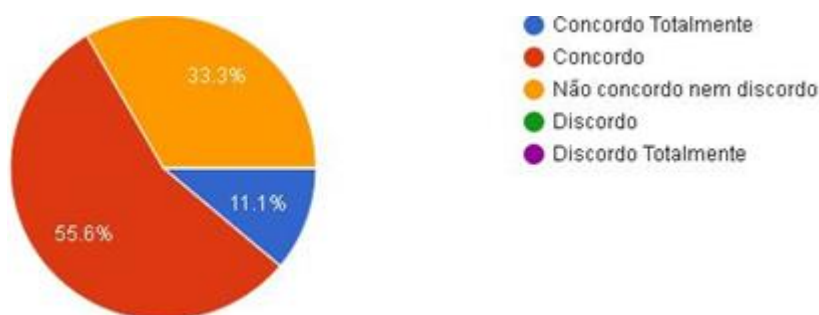


**Fonte:** Autores.

A seguir, no Gráfico 14, afirma-se que a ferramenta de atendimento deve enviar um e-mail para a equipe informando que houve o atendimento de um cliente.

De acordo com o retorno obtido através das respostas, verificou-se que a maioria está na faixa de concordância com a afirmação em questão. A proposta desta afirmação visa mostrar ao desenvolvedor e ao suporte, que houve um atendimento, facilitando o trabalho com a ferramenta, sempre visando deixar a equipe a par dos contatos dos clientes.

**Gráfico 14** - O Chatbot deve registrar atendimentos aos clientes, enviando um e-mail para a equipe informando que realizou um atendimento.

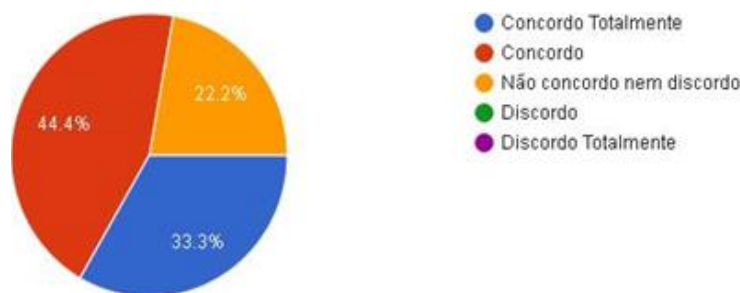


**Fonte:** Autores.

Na 15ª afirmação, equivalente ao demonstrado no Gráfico 15, afirma-se sobre a assertividade e eficiência do Chatbot, provocando mudança na forma de atendimento.

Validando o Gráfico verifica-se a concordância com a afirmação. Esta foi imposta em um cenário, no qual o ChatBot funcione de forma correta, conseguindo responder, sempre, as questões dos clientes. Vale informar que, logs e informações coletadas pelo sistema de atendimento ajudam na assertividade e eficiência desta ferramenta, já que a mesma pode ser melhorada através dos logs citados, via intervenção da equipe.

**Gráfico 15** - O Chatbot modifica a forma de atendimento deixando esta mais eficiente e assertiva.

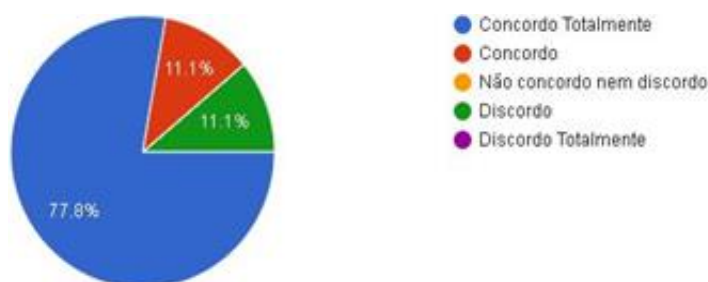


**Fonte:** Autores.

A última afirmação trata sobre a base de conhecimento do ChatBot. No Gráfico 16 é colocado aos entrevistados que a base de conhecimento tem total relação com a eficiência do mesmo.

Desta forma, as respostas ficaram próximas de 80% na concordância com a afirmação. A base de conhecimento do sistema de atendimento é importantíssima para a eficiência do ChatBot. Caso esta base seja mal formulada, o cliente não obterá as respostas corretas, e será direcionado e induzido ao contato com o responsável pelo atendimento, diminuindo a eficiência e confiabilidade da ferramenta.

**Gráfico 16** - A base de conhecimento do Chatbot está totalmente relacionada à sua eficiência.



**Fonte:** Autores

De acordo com o que foi proposto pelos questionários, conseguiu-se validar de forma positiva os objetivos propostos no início do trabalho, e também, dessa forma, mensurar qual direção tomar com possíveis melhorias ao longo do tempo.

## 6 CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento e aplicação de um ChatBot no ambiente de desenvolvimento de uma empresa. Esta estrutura de atendimento visa propiciar uma ferramenta de atendimento automatizado aos clientes que tenham dúvidas sobre o sistema e problemas com ele.

A ferramenta foi desenvolvida em cima de estudos sobre formas de atendimento e teve como base de aplicação a plataforma Arisa Nest, que fornece algumas funcionalidades que ajudam no desenvolvimento e alimentação do ChatBot.

Com relação às dificuldades para o desenvolvimento, o levantamento dos atendimentos anteriores à aplicação do ChatBot não foi como esperado. A equipe não documentava os atendimentos que eram realizados e não havia nenhuma forma de mensurar quantos atendimentos aconteciam mensalmente, quantos problemas eram prontamente resolvidos, quantos destes atendimentos eram dúvidas e quantos eram problemas. Desta forma foi necessário a aplicação de um questionário para apontar dentro do proposto quais seriam as aplicações de maior concordância com os objetivos do trabalho. Na questão de dificuldades de aplicação, houveram complicações na fidelização do cliente para uso da ferramenta, já que o tempo desenvolvimento completo e aplicação da ferramenta tomou mais tempo do que o esperado.

Quanto à revisão bibliográfica, foram realizadas pesquisas sobre os precursores dos ChatBots, pesquisas sobre Processamento de Linguagem Natural (PLN), inteligência artificial e atendimento ao cliente. Como o ChatBot é baseado em vários fatores para o funcionamento pleno, as referências se completavam e nem sempre eram única e exclusivamente focadas em um ChatBot propriamente dito.

De acordo com o questionário aplicado, verificou-se a necessidade de uma equipe especializada de atendimento ao cliente, liberando o desenvolvedor para focar na parte que lhe é foco no dia a dia. Atualmente há uma recente equipe de suporte, porém como são novos funcionários, possuem pouco treinamento e não conseguem atender o cliente de forma eficiente. Desta forma o ChatBot entra como uma ferramenta de auxílio para essa nova equipe.

Também foi possível entender que a necessidade de documentação dos atendimentos e logs para posteriores acessos tem um grande valor, inclusive para melhorar gradativamente a ferramenta de atendimento. Ficou perceptível também, que os atendimentos mais diretos e simples foram mais preferidos para aplicação na ferramenta.

Finalizando, este trabalho possibilita a organização e o melhoramento do atendimento ao cliente na empresa, tornando-o mais ágil e direto no que diz respeito a sanar as dúvidas do cliente e resolver os problemas mais simples enfrentados pelo mesmo.

## 6.1 TRABALHOS FUTUROS

Como citado anteriormente, o levantamento de dados dos atendimentos anteriores não foi possível devido à falta de documentação e armazenamento dos atendimentos anteriores.

De acordo com isto e com o curto tempo para implantar a aplicação totalmente à ponto de fidelizar o cliente para o uso da mesma, definiu-se que para trabalhos futuros seja aplicado um formato de abertura de chamados através do ChatBot, onde este, ao receber a solicitação do cliente para abertura do chamado, deverá pegar os campos da ferramenta de chamados existente atualmente na empresa, e solicitar o preenchimento do mesmo para cliente através de suas respostas.

Por fim, futuramente a ferramenta deverá não só abrir chamados e tirar dúvidas do cliente, mas também ser aplicada na página principal da empresa oferecendo os serviços para o cliente em potencial através de uma base de dados alimentada internamente.

## REFERÊNCIAS

ABUSHAWAR, Bayan; ATWELL, Eric. **ALICE Chatbot: Trials and Outputs**. *Comp. y Sist.*, México, v. 19, n. 4, p. 625-632, dic. 2015. Disponível em <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-55462015000400625&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-55462015000400625&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em 01 abr. 2018.

AMAZON. Amazon Lex Interfaces conversacionais para aplicações. 2018. Amazon Web Services, Inc. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/lex/>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

BRANDES, Bruno. **DIALOGFLOW (API.AI) - BREVE INTRODUÇÃO DA PLATAFORMA**. 2017. Disponível em: <<https://medium.com/botsbrasil/api-ai-breve-introdu%C3%A7%C3%A3o-da-plataforma-ecb2d77107a2>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

CARVALHO, André Carlos Ponce de Leon Ferreira de et al. **Inteligência Artificial : Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina**. Rio de Janeiro : LTC, 2011. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2146-1/cfi/0!/4/2@100:0.00>>. Acesso em: 23 maio 2018. Acesso restrito via Minha Biblioteca Unisul.

CHATBOTS BRASIL. **PESQUISA SOBRE CHATBOTS: OS CONSUMIDORES ESTÃO PREPARADOS?**. 2016. Disponível em: <<https://chatbotsbrasil.take.net/pesquisa-sobre-chatbots-os-consumidores-estao-preparados/>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

CHATBOTS BRASIL. **FIQUE POR DENTRO: SAIBA COMO OS CHATBOTS PODEM REDUZIR CUSTOS NA SUA EMPRESA**. 2017. Disponível em: <<https://chatbotsbrasil.take.net/chatbots-podem-reduzir-custos-na-empresa/>>. Acesso em: 15 abr. 2018

CHATBOTS BRASIL. **CONHEÇA AS POSSIBILIDADES DO CHATBOT PARA O ATENDIMENTO AO CLIENTE**. 2018a. Disponível em: <<https://chatbotsbrasil.take.net/possibilidades-dos-chatbots-atendimento/>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

CHATBOTS BRASIL. **APRIMORAMENTO DE IA: COMO EVOLUIR SEUS RECURSOS DO BLIP**. 2018b. Disponível em: <<https://chatbotsbrasil.take.net/possibilidades-dos-chatbots-atendimento/>>. Acesso em: 23 maio 2018.

CHATBOTS BRASIL. **O QUE É PLATAFORMA DE CHATBOTS? CONHEÇA AS VANTAGENS DA FERRAMENTA!**. 2018c. Disponível em: <<https://chatbotsbrasil.take.net/o-que-e-plataforma-de-chatbots/>>. Acesso em: 17 jun. 2018

COPPIN, Ben. **Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro, LTC, 2017. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2936-8/cfi/6/10!/4/12@0:0>>. Acesso em: 23 maio 2018. Acesso restrito via Minha Biblioteca Unisul.

FONSECA, João José. Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: Universidade estadual do Ceará, 2002. Disponível em: <<http://197.249.65.74:8080/biblioteca/bitstream/123456789/716/1/Metodologia%20da%20Pesquisa%20Cientifica.pdf>>. Acesso em: 05 jun 2018.

GALLIANO, Alfredo Guilherme. **O método científico teoria e prática**. São Paulo : HARBRA Ltda, 1979. Disponível em:

<<http://www.ets.ufpb.br/pdf/2013/2%20Metodos%20quantitativ%20e%20qualitativ%20-%20IFES/Bauman,%20Bourdieu,%20Elias/Livros%20de%20Metodologia/Galliano%20-%20O%20Metodo%20Cientifico%20-%20Teoria%20e%20Pratica.pdf>>. Acesso em: 05 jun 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011. Disponível em:<<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 05 jun 2018.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004. Disponível em:<<http://www.ufjf.br/labesc/files/2012/03/A-Arte-de-Pesquisar-Mirian-Goldenberg.pdf>>. Acesso em: 05 jun 2018.

HUBERT, Marco Kasdorf. Satisfação dos Usuários do Sistema de CRM de uma Instituição Financeira no Atendimento a Clientes Empresariais. Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2011. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/77639/000896385.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 03 out. 2018.

IBAÑOS, Ana Maria Tramunt e PAIL, Daisy Batista. **Fundamentos Linguísticos e Computação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2015. Disponível em : <<https://books.google.com.br/books?id=FokpDwAAQBAJ&pg=PT8&dq=processamento+de+linguagem+natural&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwif2dOEIZXbAhXFFJAKHboyCjUQ6AEIOjAE#v=onepage&q=processamento%20de%20linguagem%20natural&f=false>>. Acesso em: 20 maio 2018.

KAR, Rohan; HALDAR, Rishin. **Applying chatbots to the internet of things: Opportunities and architectural elements**. Cornell University Library, 2016. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1611.03799.pdf>>. Acesso em 01 out. 2018.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing**. 9. ed. [S.l.]: Pearson / Prentice Hall, 2005. 596 p. Disponível em: <<http://unisul.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788587918192/pages/593>>. Acesso em: 08 maio 2018. Acesso restrito via Minha Biblioteca Unisul.

KOTLER, Philip e ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing**. 15. ed. São Paulo: 2014.

LUGER, George F. **Inteligência Artificial**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013. Disponível em: <<http://unisul.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788581435503/pages/-20>>. Acesso em: 23 maio 2018. Acesso restrito via Biblioteca Virtual Universitária.

MAZON, Stéfany. **Desenvolvendo Chatbots com Watson Conversation**. 2018. Disponível em: <<https://www.ibm.com/developerworks/br/library/desenvolvendo-chatbots-com-watson-conversation/index.html>>. Acesso em: 17 jun. 2018.



MEDEIROS, Marcelo. **Texto para discussão N° 1063, Questionários: Recomendações para formatação**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília: 2005. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1063.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1063.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2018.

NEVES, André Menezes M. **iAIML: um Mecanismo para o Tratamento de Intenção em Chatterbots** Tese (Doutorado). Ciência da Informação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005. Disponível em: <[https://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/2095/arquivo7155\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/2095/arquivo7155_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 1 abr. 2018.

OLIVEIRA, Fernando. **Construindo Chat Bots com a plataforma Microsoft Bot Framework**. 2016. Microsoft Community Publishing Service. Disponível em: <<https://msdn.microsoft.com/pt-br/communitydocs/visualstudioalm/chat-bots>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

OLIVEIRA, Lucas Reis,. **Você Conhece os Chatbots?** Disponível em: <<https://marketingdeconteudo.com/chatbots/>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

RAMPINELLI, Felipe. **Chatbots no atendimento a clientes: tudo que você precisa saber**. Disponível em: <<https://www.dds.com.br/blog/index.php/chatbots-atendimento-tudo-que-voce-precisa-saber/>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

REBECCA AIML. **1TP3(SLATTER) RELEASED**. 2007. Disponível em: <<http://rebecca-aiml.sourceforge.net/>>. Acesso em: 23 maio 2018

RHOR, Altieres. **Falhas Meltdown e Spectre não atingem apenas Intel**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/blog/seguranca-digital/post/falhas-meltdown-e-spectre-nao-atingem-apenas-intel-entenda.html>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

ROSA, João Luís Garcia. **Fundamentos da Inteligência Artificial**. LTC, 2008. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2089-1/cfi/0!4/2@100:0.00>>. Acesso em: 23 maio 2018. Acesso restrito via Minha Biblioteca Unisul.

SCHEPERS, Felipe. **Pesquisa sobre chatbots: os consumidores estão preparados?** Disponível em: <<https://chatbotsbrasil.take.net/pesquisa-sobre-chatbots-os-consumidores-estao-preparados/>>. Acesso em: 3 abr. 2001.

SEBRAE, **ATENDIMENTO AO CLIENTE, VISÃO GERAL**. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/f48a721607775af610239a479c8b4484/\\$File/7121.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/f48a721607775af610239a479c8b4484/$File/7121.pdf)>. Acesso em: 08 maio 2018.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. Disponível em: <[http://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/Trivinos-Introducao-Pesquisa-em\\_Ciencias-Sociais.pdf](http://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/Trivinos-Introducao-Pesquisa-em_Ciencias-Sociais.pdf)>. Acesso em: 08 maio 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em:<<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 05 jun 2018.

VOLPATO, Tiago; IGLESIAS, Tânia Conceição. **A REVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA E SEU IMPACTO SOBRE O HOMEM E SEUS PROCESSOS DE PRODUÇÃO**. Artigo Científico (Graduação)- Unipar, [S.l.], 2014. Disponível em: <[http://web.unipar.br/~seinpar/2014/artigos/graduacao/Tiago\\_Volpato%20II.pdf](http://web.unipar.br/~seinpar/2014/artigos/graduacao/Tiago_Volpato%20II.pdf)>. Acesso em: 07 abr. 2018.

VIEIRA, Renata; LIMA, Vera Lúcia Strube. **LINGUÍSTICA COMPUTACIONAL: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES**, 2001, Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.inf.pucrs.br/linatural/Recursos/jaia-2001.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2018.

WALLACE, Richard S. **AIML Overview**, 2018. Disponível em: <<http://www.pandorabots.com/pandora/pics/wallaceaimltutorial.html>>. Acesso em: 1 abr. 2018.

ZAMBIASI, Saulo Popov. **UMA ARQUITETURA DE REFERÊNCIA PARA SOFTWARES ASSISTENTES PESSOAIS BASEADA NA ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS**. 2012. Tese pós-graduação em Engenharia de Automação e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <[https://www.arisa.com.br/~saulo/aulas/Publicacoes/Zambiasi\\_TeseDoutorado\\_2012.pdf](https://www.arisa.com.br/~saulo/aulas/Publicacoes/Zambiasi_TeseDoutorado_2012.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2018.

