



Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Tecnologia

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção -
PPGEP



MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

HILCA MARIA LOPES SÁ VALENTE

**MEGABOT: UMA PROPOSTA PARA APRIMORAR O ATENDIMENTO DAS
OUVIDORIAS PÚBLICAS DO ESTADO DO AMAZONAS**

Manaus-AM

2022

HILCA MARIA LOPES SÁ VALENTE

**MEGABOT: UMA PROPOSTA PARA APRIMORAR O ATENDIMENTO DAS
OUVIDORIAS PÚBLICAS DO ESTADO DO AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Professora Dra. Gabriela de Mattos Veroneze.

Manaus-AM

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

V154m Valente, Hilca Maria Lopes Sá
Megabot : uma proposta para aprimorar o atendimento das
ouvidorias públicas do Estado do Amazonas / Hilca Maria Lopes Sá
Valente . 2022
85 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Gabriela de Mattos Veroneze
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Ouvidoria. 2. Inteligência Artificial. 3. Chatbot. 4. Administração
Pública. I. Veroneze, Gabriela de Mattos. II. Universidade Federal
do Amazonas III. Título

HILCA MARIA LOPES SÁ VALENTE

**MEGABOT: UMA PROPOSTA PARA APRIMORAR O ATENDIMENTO DAS
OUVIDORIAS PÚBLICAS DO ESTADO DO AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

Aprovado em 01 de novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Gabriela de Mattos Veroneze, Presidente

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Prof. Dr. Marcelo Albuquerque de Oliveira, Membro

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Prof. Dr. Thiago Maciel Neto, Membro

Universidade Federal do Amazonas - UFAM

“Estas cousas vos tenho dito para que tenhais paz em mim. No mundo, passais por aflições; mas tende bom ânimo; eu venci o mundo” (Jo 16:33).

(JESUS CRISTO, Deus Único e Verdadeiro, o Salvador do mundo)

AGRADECIMENTOS

A Deus Pai em Jesus e no Seu Espírito Santo, por me entregar Suas revelações, me permitir o Dom de Sua fé, capacitar-me na adversidade, e me proporcionar a paz que só Ele tem para ofertar mantendo-me vivificada no seu Espírito para enfrentar a luta, avançando e vencendo cada batalha, necessária, ao longo desse percurso, a qual me fortaleceu, me edificou e me fez chegar ao final dessa etapa com a vitória do dever cumprido.

Aos meus filhos que na unidade do Espírito Santo obedeceram e se submeteram com perseverança as imposições do momento na relação familiar, contribuindo com sua paciência, seu entusiasmo e sua força jovem permitindo que os momentos de dúvidas pudessem ser discutidos e compartilhados para obtenção da melhor solução.

A minha mãe, de 90 anos, lúcida, e irmãos, que aguardam pacientemente, pela conclusão do trabalho e, assim eu retorne ao revezamento e assistência a ela.

Aos meus professores, em especial, Profa. Dra. Gabriela, que pode ouvir-me e orientar-me ao longo da realização do trabalho, ao Prof. Kennedy, que me fez descobrir esse mundo maravilhoso da pesquisa e ao Prof. Mário Salvatierra, pela sua forma genuína e gratificante de ajuda altruísta.

Aos colegas do curso, em especial ao Grupo 04 – Mestrado, com quem tive maior convivência ao longo desse percurso, podendo compartilhar troca de aprendizado e experiências.

A Superintendência da Zona Franca de Manaus – Suframa, pela oportunidade ofertada aos servidores.

A Universidade Federal do Amazonas pela oportunidade de formação e do conhecimento agregado ao longo do curso.

A todas as pessoas, que Deus Pai, em Jesus, permitiu que contribuíssem de forma direta ou indiretamente para conclusão deste trabalho.

“Rendei graças ao SENHOR, porque ele é bom; porque sua misericórdia dura para sempre” (Sl 106.1).

RESUMO

A ferramenta *chatbot*, fruto da inteligência artificial, tem sido largamente implementada nos atendimentos de órgãos e entidades públicas no intuito de aprimorar as interações, e tem se provado de grande valia em diversos serviços. Diante disso, com o uso dessa ferramenta, será possível realizar consultas automáticas de informações em banco de dados próprios, dispensando interferência humana direta. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi desenvolver um sistema do tipo *chatbot* que faça uso de processamento da linguagem natural, adaptado à língua portuguesa, utilizando uma biblioteca de código aberto, de modo que cada ouvidoria pública do Estado do Amazonas que se interessar pela implementação da ferramenta possa gerenciá-la livremente. Quanto à metodologia aplicada, foi escolhida a de características bibliográfica e prática, considerando que se tratou do desenvolvimento de um agente inteligente (*chatbot*) demandando ambas as características. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, bem como o treinamento do *chatbot* por meio de 94 perguntas e respostas colocadas na base de dados própria do *chatbot* utilizando tecnologias de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e Aprendizado de Máquina. Dessa forma, foram detectadas intenções dentro de um contexto específico, realizados treinamentos e testes para o aprendizado do *chatbot*, com o objetivo de desenvolver um sistema que aprendesse cada vez mais a partir de interações com os usuários. Por fim, foi possível obter um resultado de aproveitamento bastante positivo nos treinamentos, bem como entre os testes realizados. Como resultado, o *chatbot* desenvolvido foi denominado de *MegaBot* e submetido a avaliação de assertividade por meio de 156 perguntas, equivalentes a 780 testes. Para estes testes, o sistema registrou 233 erros e 547 acertos alcançando, dessa forma, o resultado de 70,13% de respostas corretas, considerado um bom índice de assertividade. Portanto, o trabalho atingiu o objetivo com o desenvolvimento de um sistema completo de interação com o usuário, para o aperfeiçoamento do atendimento dos usuários das ouvidorias públicas.

Palavras-chave: Ouvidoria, Inteligência Artificial, *Chatbot*, Administração Pública.

ABSTRACT

The chatbot tool, the result of artificial intelligence, has been widely implemented in public bodies and entities in order to improve interactions, and has proven to be of great value in various services. In view of this, with the use of the chatbot tool, it will be possible to carry out automatic queries of information in its own database, eliminating direct human interference. In this sense, the objective of the work was to develop a chatbot-type system that makes use of natural language processing, adapted to the Portuguese language, using an open source library, so that each public ombudsman in the State of Amazonas that is interested in the implementation of the tool can manage it freely. As for the applied methodology, bibliographical and practical characteristics were chosen, considering that it was the development of an intelligent agent (chatbot) demanding both characteristics. To this end, a systematic literature review was carried out, as well as chatbot training through 94 questions and answers placed in the chatbot's own database using Natural Language Processing (NLP) and Machine Learning technologies. In this way, intentions within a specific context were detected, training and tests were carried out to learn the chatbot, with the aim of developing a system that learned more and more from interactions with users. Finally, it was possible to obtain a very positive result in the training sessions, as well as in the tests performed. As a result, the chatbot developed was called MegaBot and submitted to an assertiveness assessment through 156 questions, equivalent to 780 tests. For these tests, the system registered 233 errors and 547 correct answers, thus achieving a result of 70.13% of correct answers, considered a good assertiveness index. Therefore, the work reached its objective with the development of a complete system of interaction with the user, for the improvement of the service of the users of the public ombudsman.

Keywords: Ombudsman, Artificial Intelligence, Chatbot, Public Administration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de Manifestações.....	33
Figura 2 – Fala.BR Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação.....	34
Figura 3 – e-SIC (Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão)	35
Figura 4 – Fale com a CGE.....	36
Figura 5 – Total de Demandas em %.....	38
Figura 6 – Diagrama de Atividade UML.....	50
Figura 7 – Plataforma Acesso à Informação – Busca de pedidos e respostas.....	52
Figura 8 – Fluxograma da Biblioteca.....	55
Figura 9 – Interface cumprimentando.....	68
Figura 10 – Interface com troca de mensagem.....	68
Figura 11 – Interface celular.....	69
Figura 12 – Interface celular com troca de mensagens.....	69
Figura 13 – Relatório de testes <i>chatbot</i>	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Total de Demandas.....	37
Tabela 2 – Requisitos Funcionais.....	48
Tabela 3 – Requisitos Não-funcionais.....	49

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Armas – Pergunta 1 e variações.....	57
Quadro 2 – Armas – Pergunta 2 e variações.....	57
Quadro 3 – Armas – Pergunta 3 e variações.....	58
Quadro 4 – Armas – Pergunta 4 e variações.....	58
Quadro 5 – Armas – Pergunta 5 e variações.....	58
Quadro 6 – Armas – Pergunta 6 e variações.....	58
Quadro 7 – Armas – Pergunta 7 e variações.....	59
Quadro 8 – Armas – Pergunta 8 e variações.....	59
Quadro 9 – Migração – Pergunta 1 e variações.....	59
Quadro 10 – Migração – Pergunta 2 e variações.....	59
Quadro 11 – Migração – Pergunta 3 e variações.....	60
Quadro 12 – Migração – Pergunta 4 e variações.....	60
Quadro 13 – Migração – Pergunta 5 e variações.....	60
Quadro 14 – Migração – Pergunta 6 e variações.....	60
Quadro 15 – Migração – Pergunta 7 e variações.....	61
Quadro 16 – Migração – Pergunta 8 e variações.....	61
Quadro 17 – Migração – Pergunta 9 e variações.....	61
Quadro 18 – Migração – Pergunta 10 e variações.....	61
Quadro 19 – Migração – Pergunta 11 e variações.....	62
Quadro 20 – Migração – Pergunta 12 e variações.....	62
Quadro 21 – Migração – Pergunta 13 e variações.....	62
Quadro 22 – Passaporte – Pergunta 1 e variações.....	62

Quadro 23 – Passaporte – Pergunta 2 e variações.....	63
Quadro 24 – Passaporte – Pergunta 3 e variações.....	63
Quadro 25 – Passaporte – Pergunta 4 e variações.....	63
Quadro 26 – Passaporte – Pergunta 5 e variações.....	63
Quadro 27 – Passaporte – Pergunta 6 e variações.....	63
Quadro 28 – Passaporte – Pergunta 7 e variações.....	64
Quadro 29 – Passaporte – Pergunta 8 e variações.....	64
Quadro 30 – Passaporte – Pergunta 9 e variações.....	64
Quadro 31 – Passaporte – Pergunta 10 e variações.....	64
Quadro 32 – Perguntas para Teste – Armas.....	65
Quadro 33 – Perguntas para Teste – Passaporte.....	66
Quadro 34 – Perguntas para Teste – Migração.....	67

LISTA DE SIGLAS

APF	Administração Pública Federal
CF	Constituição Federal
CGE	Controladoria Geral do Estado
CGU	Controladoria Geral União
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DOCS	Departamento de Ouvidoria e Controle Social
DTI	Diretoria de Tecnologia da Informação
DTP	Departamento de Transparência Pública
DUDH	Declaração Universal dos Direitos Humanos
e-OUV	Sistema Eletrônico de Ouvidorias do Poder Executivo Federal
e-SIC	Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão
Fala.BR	Fala.BR - Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação
HMTL	<i>Hyper Text Markup Language</i>
IA	Inteligência Artificial
IPA	<i>Interface de Programação de Aplicações</i>
JS	<i>Java Script</i>
LAI	Lei de Acesso à Informação
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
OGU	Ouvidoria Geral da União
PLN	Processamento de Linguagem Natural
REDE	Rede Nacional de Ouvidoria
Se-OUV	Sistema Estadual de Ouvidoria

SEAA	Secretaria Executiva Adjunta de Administração
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SGCI	Subcontroladoria-Geral de Controle Interno
SisOUV	Sistema de Ouvidorias do Poder Executivo Federal
SGTO	Subcontroladoria-Geral de Transparência e Ouvidoria
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TCE	Tribunal de Contas do Estado
UFAM	Universidade Federal do Amazonas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1. OBJETIVOS.....	19
1.1.1. Objetivo Geral.....	19
1.1.2. Objetivos Específicos.....	19
1.2. JUSTIFICATIVA.....	20
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1. ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	21
2.1.1. Ouvidoria Pública.....	22
2.1.2. Gestão da Ouvidoria Publica.....	25
2.1.3. CGE/AM.....	29
2.1.4. Ouvidoria Pública do Estado do Amazonas.....	30
2.1.5. Atendimento.....	32
2.2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	38
2.3. APRENDIZADO DE MÁQUINA.....	40
2.4. <i>CHATBOTS</i>	42
2.4.1. Tipos de <i>Chatbots</i>	42
2.4.2. Canais de Interação.....	43
2.4.3. <i>Engine Chatbot</i>	44
2.5. PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL.....	45
3. DESENVOLVIMENTO DO <i>CHATBOT</i>.....	46
3.1. MÉTODO.....	46
3.2. ESPECIFICAÇÕES DE FUNCIONAMENTO DO <i>SOFTWARE</i>	48

3.2.1. Requisitos Funcionais.....	48
3.2.2. Requisitos Não-Funcionais.....	49
3.2.3. Regras de Funcionamento do <i>Chatbot</i>	49
3.3. DIAGRAMA DE LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA – UML.....	50
3.4. BANCO DE DADOS.....	51
3.5. ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA POR MEIO DE <i>DOCKER COMPOSE</i>	51
3.6. BASE DO CONHECIMENTO DO <i>CHATBOT</i>	51
3.7. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO.....	53
3.7.1. Sistema Operacional.....	53
3.7.2. Biblioteca <i>Python ChatterBot</i>	53
3.8. TREINAMENTO E TESTE DO <i>CHATBOT</i>	56
3.9. INTERFACE	68
3.10. EXECUÇÃO DO <i>CHATBOT</i>	69
4. RESULTADO DO <i>CHATBOT</i>.....	70
5. CONCLUSÃO.....	71
6. IMPACTO SOCIAL, ACADÊMICO, TECNOLÓGICO E ECONÔMICO.....	72
6.1. IMPACTO SOCIAL.....	72
6.2. IMPACTO ACADÊMICO.....	73
6.3. IMPACTO TECNOLÓGICO.....	73
6.4. IMPACTO ECONÔMICO.....	73
7. TRABALHOS FUTUROS.....	74
REFERÊNCIAS.....	75

1 INTRODUÇÃO

As ouvidorias são setores presentes em órgãos públicos e privados que tem a finalidade imediata de atender a manifestações oriundas dos usuários dos serviços que sua instituição oferece. O potencial desse setor foi ressaltado no Guia de Ouvidorias do Brasil (2011) como sendo “um importante agente de melhorias para os processos de trabalho na instituição”. Além disso, o guia também afirma que ela é “a representação da voz do cidadão”. Por fim, ainda apresenta a seguinte definição: “Ouvidoria é a instituição que representa os legítimos interesses dos cidadãos no ambiente em que atua, na busca de soluções definitivas”.

No que tange aos vários objetivos da ouvidoria, o principal é atuar de forma independente e isenta, com caráter mediador, pedagógico e estratégico, visto que acolhe as manifestações dos usuários, procura soluções definitivas e efetivas, aponta irregularidades, orienta e recomenda melhorias na Administração Pública, agindo de acordo com os seguintes princípios: ética, imparcialidade, autonomia, transparência, poder de decisão e sigilo (GUIA DE OUVIDORIAS DO BRASIL, 2011).

Seu desempenho deverá ser firmado em valores morais, legais e princípios éticos, de forma a garantir imparcialidade e senso de justiça, identificando necessidades de correções nos processos e procedimentos da prestação de serviços aos usuários, aprimorando todo o ciclo de gestão no órgão ou instituição pública, usando as manifestações legítimas do usuário para aperfeiçoamento permanente, obtendo como resultado uma entrega de serviços mais efetiva aos usuários (GUIA DE OUVIDORIA DO BRASIL, 2011).

A ouvidoria, então, é o efeito da evolução de valores internos adicionada à estreita integração com o usuário. Consolida o princípio da cidadania, promovendo resolução de problemas, através de respostas claras e objetivas transmitidas aos usuários (GUIA DE OUVIDORIA DO BRASIL, 2011).

Na prestação de serviços ao usuário e na defesa de seus interesses, a ouvidoria se pauta de maneira transparente, imparcial, com senso crítico e discricção. Dessa forma, o Guia de Ouvidoria (2011), conceitua a ouvidoria no Brasil como a que:

Retrata a participação do usuário nas instituições públicas e privadas, de forma democrática, representativa e geradora de valor. Tem como missão ecoar a voz do usuário dentro da organização, promovendo mudanças de atitude, comportamento e melhoria contínua nos processos.

No Estado do Amazonas, a Controladoria-Geral do Estado, tem desenvolvido uma série de iniciativas como ferramentas de divulgação da ouvidoria e controle social. É o órgão que absorveu a competência, direitos e obrigações da Ouvidoria-Geral e, portanto, é responsável pela gestão das unidades setoriais de ouvidoria, por meio da Subcontroladoria-Geral de Transparência e Ouvidoria (SGTO). Em 2016 o Estado do Amazonas regulamentou a Lei nº 12.527/2011, Lei de Acesso à Informação, com a publicação do Decreto Estadual nº 36.819/2016, tendo sido operacionalizada por meio do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC), ao passo que a Lei nº 13.460/2017 (Código de Participação, Proteção e Defesa dos Direitos do Usuário dos Serviços Públicos) foi regulamentada com a publicação do Decreto nº 40.636/2019, que também oficializou o exercício das competências da Controladoria-Geral do Estado e das unidades setoriais do Sistema Estadual de Ouvidorias (Se-OUV),(AMAZONAS, 2016; AMAZONAS, 2019).

O Decreto estadual nº 40.636, de 7 de maio de 2019 define ouvidoria como:

Ouvidoria: instância de participação e controle social, responsável pelo tratamento das manifestações relativas às políticas e aos serviços públicos prestados sob qualquer forma ou regime, com vistas à avaliação da efetividade e ao aprimoramento da gestão pública.

Desse modo, as unidades setoriais de ouvidorias do Estado são unidades cuja função é servir de elo entre os cidadãos e a Administração Pública. Isto é perceptível quando as ouvidorias recebem as demandas, denúncias, elogios, reclamações, solicitações, sugestões entre outras manifestações e logo em seguida buscam resolvê-las por meio da prestação de algum serviço, além de monitorar e adotar medidas para correção e prevenção de falhas (RELATÓRIO DE GESTÃO – SGTO, 2021).

A Inteligência artificial, bem como as técnicas que a compõem, tem sido utilizada nos mais variados graus em diversas áreas de conhecimento humano, entre elas estão os *chatbots*, ferramentas capazes de se comunicar com um usuário simulando uma conversa humana. A ferramenta deve receber perguntas em forma de bate-papo e respondê-las após pesquisa no banco de dados imitando uma conversação (FRYER, 2006).

Trata-se de uma tecnologia que vem sendo bastante explorada, notadamente em atendimento. Eles podem ser compreendidos como um sistema de diálogo

direcionado para a resolução de uma tarefa por meio de interação textual (MIGUEL; CABRERA, 2020).

A utilização do *chatbot*, tem ganhado cada vez mais espaço em várias áreas da ciência, por exemplo na utilização de sistemas de checagem de informação e sistemas de conversa em tempo real, podendo ser pagos ou de código livre. São sistemas que utilizam IA, buscam imitar um ser humano em conversa com um cidadão ansioso por informações (CHEN; SEE, 2020).

Diante de tudo isso surge nosso questionamento de pesquisa: De que forma o uso de um *chatbot*, auxiliaria as ouvidorias públicas do Estado do Amazonas no atendimento de suas demandas?

Portanto, no intuito de auxiliar as ouvidorias públicas do Estado no atendimento de suas demandas, este trabalho visa elaborar o protótipo de um *chatbot*. A proposta é que a implementação do *chatbot* proporcionaria ao usuário a otimização dos processos de atendimento às suas demandas de ouvidoria, dada a maior eficiência que a automatização oferece.

Não é escopo desse trabalho exaurir todas as iniciativas de elaboração de uma ferramenta que reflita uma alternativa inovadora no atendimento. Busca-se, tão somente, uma análise para a elaboração de um protótipo de *chatbot*.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver o protótipo de um *chatbot* para aprimorar o atendimento de demandas das ouvidorias públicas do Estado do Amazonas.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral proposto foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar um protótipo de *chatbot* para atender as demandas dos usuários de serviços das ouvidorias públicas do Estado;

- Gerar base de dados para o *chatbot* a partir de informações da Plataforma Acesso à Informação – Busca de pedidos e respostas da CGU;
- Treinar o *chatbot* e prover a possibilidade de respostas criadas com base na consulta as informações armazenadas na base de dados;
- Dispor perguntas e respostas iniciais para base de treinamento; e
- Oferecer uma interação no formato bate-papo com o *chatbot*.

1.2 JUSTIFICATIVA

Todos os processos realizados pelos diversos órgãos públicos estão seguindo a tendência de órgãos modernizados e informatizados. As ouvidorias são órgãos setoriais voltados a receber e responder demandas de seus usuários. Demandas essas das mais variadas possíveis, que exigem cadastro, triagem, identificação, avaliação, e o procedimento final, que é conceder respostas qualificadas e personalizadas, em prazos pré-determinados por Lei aos seus usuários.

Em geral o relacionamento das ouvidorias públicas do Estado com a sociedade amazonense é mantido por meio dos canais de atendimento: sites institucionais (formulário eletrônico); *e-mail*; telefone; *WhatsApp*; correspondências e pelo comparecimento presencial do demandante à instituição. Para melhorar esse atendimento, faz-se necessário o desenvolvimento de um canal de atendimento que inove esse serviço. Nesse entendimento é necessário uso da inteligência artificial, para permitir que as máquinas detectem, compreendam, atuem, aprendam (com níveis de inteligência semelhantes aos dos humanos) e interajam, fornecendo informações, esclarecendo dúvidas ou resolvendo problemas por troca de mensagens em diferentes canais como (*chat na web, Facebook Messenger* ou *WhatsApp*).

O *chatbot* poderá ser implementado nas unidades setoriais de ouvidoria como mais um canal de atendimento de demandas, e proporcionará um grande potencial de aprimoramento na experiência dos usuários relativo as manifestações, seja denúncia, elogio, reclamação, solicitação ou sugestão, além de agregar bastante na comunicação.

De acordo com Oliveira e Marques, s/d: “*Chatbot* é um serviço alimentado por regras e algumas vezes inteligência artificial, que permite ao usuário humano comunicar-se via uma interface de chat”.

Por sua vez Shiraishi, Yoda e Lourenço (2020) explicam que o termo *Chatbot* é definido por um programa de computador que processa a linguagem natural de uma mensagem enviada por um usuário e, a partir dessa informação gera mensagens que são enviadas de retorno ao usuário.

Como exemplo prático tem-se o *chatbot* Cida, criado em 2018. A Cida é o *chatbot* pioneiro em ouvidoria e foi desenvolvido para atendimento automatizado de ouvidoria em redes sociais e outros canais. Inicialmente, a Cida (*Chatbot* Interativo de Atendimento ao Cidadão), presta atendimento por meio do aplicativo *Messenger* (serviço de mensagens instantâneas) do *Facebook*. Além do desenvolvimento do *chatbot* (Cida), o projeto envolve também a interoperabilidade do sistema e-Ouv com os sistemas do *Facebook* e do *Whatsapp*. Isso significa que qualquer pessoa, além de conversar com a Cida, poderá protocolar no e-Ouv manifestações de ouvidoria – denúncia, solicitação, sugestão, reclamação, elogio ou solicitação de simplificação (GOV.BR.OUVIDORIAS GOV, 2018).

Nesse sentido, a pesquisa é justificada em razão da perspectiva que a ferramenta indicada propõe e pela necessidade de aperfeiçoamento do atendimento das ouvidorias públicas do Estado do Amazonas, o qual poderá ser alcançado com os avanços da inteligência artificial, especificamente na propositura do modelo *chatbot* sugerido neste trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

A Administração Pública é formada por diversos órgãos, os quais compõem a Administração Direta, e entidades, que integram a Administração Indireta. Em qualquer de suas vertentes, seu objetivo é sempre atender as mais diversas demandas dos usuários e, principalmente, atender o interesse coletivo geral da sociedade. Estes “usuários” são todos aqueles que usufruem direta ou indiretamente dos serviços públicos prestados à sociedade. Vale ressaltar que a Administração

Pública deve atuar sempre guiada pelos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (ALEXANDRINO; PAULO, 2016).

A publicidade é atualmente bastante cobrada dos diversos órgãos e entidades da administração pública, e surge muito ligada ao conceito de transparência dos procedimentos realizados, bem como a garantia do controle social. Este último diz respeito à promoção da participação dos usuários de modo ativo na gestão pública, tal como a fiscalização por parte dos mesmos serviços que são prestados (FIGUEREDO; SANTOS, 2014).

2.1.1 Ouvidoria Pública

As ouvidorias têm sua existência atrelada ao advento do Estado Democrático de Direito. Este setor, presente em diversos órgãos públicos, tem a função de tornar conhecidas aos gestores as manifestações, reclamações, queixas e elogios dos cidadãos, constituindo-se num canal que proporciona um relacionamento cooperativo entre ambos, visando a melhor prestação dos serviços públicos. Na Bélgica, por exemplo, é vista como uma alternativa muito mais barata e flexível para a resolução de problemas e demandas do que um processo judicial. Todavia, atualmente é percebido que o ouvidor não deve somente atender as demandas do cidadão. Constata-se que pode impulsionar mudanças em todos os setores da administração pública, se tiver os recursos e a cultura organizacional adequada (VAN ROOSBROEK; VAN DE WALLE, 2008).

Diante dessa afirmação corrobora o GUIA DE OUVIDORIAS BRASIL (2011):

Órgãos públicos e entidades civis se expandiram e evoluíram e é nesse contexto que se destacam as ouvidorias, por sua vocação democrática, dotada de independência e autonomia, e que, de forma distinta dos canais de atendimento convencionais, é vinculada diretamente à alta direção, mediando conflitos, trabalhando no cumprimento da legislação e, sobretudo, oferecendo oportunidades de melhoria contínua de processos gerenciais cada vez mais complexos.

Ouvidoria pontua duas perspectivas: a reativa e a preventiva. A reativa é o atendimento individual, solicitado pelo usuário. A preventiva, implica ações organizadas para identificação da causa das reclamações de modo que sejam eliminadas e/ou minimizadas as incidências de manifestações desse tipo. As necessidades de aprimoramento dos serviços, processos, políticas, normas e

procedimentos das Instituições são conhecidas a partir da manifestação do usuário ao reclamar ou solicitar um serviço que precise para realização de suas ações (SANTOS *et al*, 2019).

A ouvidoria pública pode ser compreendida por meio de seu funcionamento, relativo aos seguintes aspectos: estrutura da ouvidoria, perfil do ouvidor, equipe de ouvidorias e as três dimensões identificadas. Essas últimas são, conforme as informações apresentadas, a saber: funcional, gerencial e cidadã (SANTOS *et al*, 2019).

Dimensão funcional corresponde à função da ouvidoria na visão do ouvidor e equipe. Diz respeito às atividades diárias, ao modo como suas operações são realizadas e está relacionada com a atuação reativa da ouvidoria, especialmente por tratar-se de manifestações oriundas do usuário (SANTOS *et al*, 2019).

Dimensão gerencial tem início com a manifestação do usuário. Ao tentar obter uma determinada informação, e não encontrar, ou a encontrando parcialmente, manifesta-se com uma solicitação e/ou uma reclamação. Surge então o gerenciamento a partir dessa demanda, na qual a gestão da informação empenha-se em aprimorar o serviço requerido de forma a estar apto a atender satisfatoriamente o demandante e a manter seus controles internos atualizados. Nessa atuação, é exigida da ouvidoria a adoção de melhorias e aprimoramento de seus serviços (SANTOS *et al*, 2019).

Dimensão cidadã, decorre do artigo 37 § 3º, inciso I, da Emenda Constitucional 19 (1998):

§ 3º A lei disciplinará as formas de participação do usuário na administração pública direta e indireta, regulando especialmente:
I - As reclamações relativas à prestação dos serviços públicos em geral, asseguradas a manutenção de serviços de atendimento ao usuário e a avaliação periódica, externa e interna, da qualidade dos serviços;

Ou seja, esse dispositivo autoriza a sociedade a exercer diretamente, com presença ativa, a função de fiscalização da atuação da Administração Pública. A participação cidadã e o controle social consiste na garantia do Estado Democrático de Direito, contemplado em nossa constituição de 1988, constituindo-se de um instrumento que permite que o usuário tenha a possibilidade de manifestar sua

insatisfação, bem como, de fiscalizar e monitorar as ações do poder público, por meio do acesso à informação e questionamento de ações (SANTOS *et al*, 2019).

Trata-se de um processo de descentralização e redemocratização, onde o interessado atua diretamente no controle, seja quando este se evidencia irregular, seja quando atua no acompanhamento e verificação das políticas públicas. Neste sentido, o usuário/cidadão é impotente para aplicar penalidades sobre agentes públicos que causaram a irregularidade, contudo, podem recorrer-se de órgãos que tem a competência para exercer o controle, a fiscalização e aplicar penalidades, como é o caso dos ministérios públicos e os tribunais de contas. É nesse sentido que as ouvidorias públicas atuam, semelhantemente, como órgãos que exercem controle (SANTOS *et al*, 2019).

Em consonância com a Constituição Federal de 1988, foram sancionadas leis para aumentar a transparência no setor público, como a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2000) e a Lei de Acesso à Informação (Lei Nº 12.527/2011), de forma que a população passou a poder atuar de modo mais ativo na vida pública, principalmente no controle dos gastos públicos (FIGUEIREDO; SANTOS, 2014).

“Controle social” se traduz no acompanhamento e fiscalização das atitudes da gestão por meio dos cidadãos. Os próprios ouvidores acreditam ser essa a função principal da ouvidoria, pois estimula a cidadania e o combate à corrupção. O *accountability* também é possibilitado por meio desse procedimento, ao passo que preconiza a prestação de contas dos dirigentes. Com o controle social, o cidadão torna-se capaz de verificar também a esfera tributária. Na prática, é a efetivação do princípio da transparência e publicidade (FIGUEIREDO; SANTOS, 2014).

Tais fatos contribuem para o crescimento do cidadão como parceiro da administração, dado que passa a se manifestar, interagindo de modo ativo nas mudanças sociais ao seu redor. Por meio da ouvidoria, o indivíduo pode ser aproximado das instituições públicas, pois esse setor tem a capacidade de tratar as manifestações de modo mais preciso, deixando de lado a imagem de mero serviço de atendimento. Contudo, a participação dos usuários nesse sentido ainda está num nível inadequado, visto que as ouvidorias carecem de melhor estrutura, capacitação de

profissionais, descrição de responsabilidades, definição de posição hierárquica e autonomia no desempenho de suas funções (LUDUEÑA; BATISTA, 2018).

Ao procurar as ouvidorias, os cidadãos inevitavelmente deixarão dados, os quais após tratamento serão tornados em informações, e ainda estas, após serem utilizadas nas experiências dos servidores, serão geradoras de conhecimento. O ponto chave para as ouvidorias é a identificação de padrões nas demandas de serviços a que são submetidas, visto que, ao aprender o que é preciso para resolver cada demanda. Quando lidar com a mesma situação, os procedimentos já serão conhecidos e a execução será muito mais célere.

2.1.2 Gestão da Ouvidoria Pública

O Serviço de gestão e titularidade das atividades de ouvidoria está previsto na Lei nº 13.460/2017, que dispõe sobre participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos da administração pública e seus desmembramentos. Atualmente, a ouvidoria trabalha com inúmeros normativos diferentes, entre Leis, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Portarias. Dentre as atribuições dessa gestão, estão a de atender e responder aos diferentes tipos de manifestação: solicitação, elogio, sugestão, denúncias, reclamação e pedidos de simplificação. Essas classificações são para fins didáticos, podendo haver outras, e cada uma delas exigindo um tipo de tratativa e encaminhamento.

A Lei nº 13.460/2017 destaca no art. 13 as atribuições precípua, sem prejuízo de outras estabelecidas em regulamento específico a seguir:

- Promover a participação do usuário na administração pública, em cooperação com outras entidades de defesa do usuário;
- Acompanhar a prestação dos serviços, visando a garantir a sua efetividade;
- Propor aperfeiçoamentos na prestação dos serviços;
- Auxiliar na prevenção e correção dos atos e procedimentos incompatíveis com os princípios estabelecidos nesta Lei;
- Propor a adoção de medidas para a defesa dos direitos do usuário, em observância às determinações desta Lei;
- Receber, analisar e encaminhar às autoridades competentes as manifestações, acompanhando o tratamento e a efetiva conclusão das manifestações de usuário perante órgão ou entidade a que se vincula; e
- Promover a adoção de mediação e conciliação entre o usuário e o órgão ou a entidade pública, sem prejuízo de outros órgãos competentes.

Além dessas atribuições previstas em lei, o ouvidor precisa atuar de forma cuidadosa, discreta, ter atenção com as palavras, com o tom utilizado, com a escrita, conhecer a dinâmica da instituição, assim como a atuação de cada área das diversas unidades, e ter uma excelente relação interpessoal (MANUAL DE OUVIDORIA PÚBLICA, 2019).

Para realização desse trabalho foi necessário a aplicação de Normas Jurídicas Relativas às Ouvidorias, entre elas:

- Constituição Federal (1988)

A Constituição Federal de 1988, contempla a matéria que tange as manifestações dos usuários dos serviços públicos, geridas pelas ouvidorias, no art. 37, § 3º abaixo descrito:

A lei disciplinará as formas de participação do usuário na administração pública direta e indireta, regulando especialmente:

- I - As reclamações relativas à prestação dos serviços públicos em geral, asseguradas a manutenção de serviços de atendimento ao usuário e a avaliação periódica, externa e interna, da qualidade dos serviços;
- II - O acesso dos usuários a registros administrativos e a informações sobre atos de governo, observado o disposto no art. 5º, X e XXXIII;
- III - A disciplina da representação contra o exercício negligente ou abusivo de cargo, emprego ou função na administração pública.

- Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH)

Na Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) foi estabelecido no art. 19 o direito do cidadão ao acesso à informação, como segue:

Todo o indivíduo tem direito à liberdade de opinião e de expressão, o que implica o direito de não ser inquietado pelas suas opiniões e o de procurar, receber e difundir, sem consideração de fronteiras, informações e ideias por qualquer meio de expressão (UNICEF, 1948).

- Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 - Lei de Acesso à Informação, dispõe sobre o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do caput do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição. Tem o intuito de regular, por meio da ferramenta e-SIC, os pedidos de acesso à informação quando estiverem custodiadas (ou forem geradas) por órgãos da administração pública. A Lei nº 12.527/2011 tem por objetivo implementar a cultura de acesso na administração pública, segundo o entendimento de que as informações produzidas pelo Estado possuem finalidade pública e, sendo um bem público, deverá estar acessível a todos.

Para tanto, a Lei de Acesso à Informação traz dispositivos que orientam a sua implementação, incluindo os procedimentos operacionais, para a garantia do acesso à informação. A lei estabelece que a publicação é a regra, e o sigilo a exceção.

- Lei 13.460, de 26 de junho de 2017 – Lei de Participação Proteção e Defesa do Usuário do Serviço Público, que veio para regulamentar a participação, o direito e a defesa dos usuários nos serviços prestados pela administração pública. Essa lei estabeleceu de forma clara a função das ouvidorias públicas, como sendo um canal que busca promover a participação dos usuários, garantindo seus direitos, monitorando as prestações dos serviços públicos, visando garantir sua qualidade e eficiência, sendo considerada uma ferramenta essencial no exercício da cidadania.

- Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

- Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012 – Regulamenta a Lei nº 12.527/2011, Lei de Acesso à Informação dentro do Poder Executivo Federal. Um de seus pontos mais importantes é o estabelecimento do pedido de acesso à informação como um direito do particular, de modo que não se pode exigir os motivos dele requerer o que deseja.

- Decreto nº 9.492, de 5 de setembro de 2018 – Regulamentou a Lei nº 13.460/2017, instituiu o Sistema de Ouvidoria do Poder Executivo Federal (SisOuv), que coordena as atividades de ouvidoria dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal; instituiu os Conselhos de Usuários dos Serviços Públicos, no âmbito da administração pública direta, indireta, autárquica e fundacional do Poder Executivo Federal e alterou o Decreto nº 8.910, de 22 de novembro de 2016, que aprovou a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria – Geral da União.

- Decreto nº 9.690, de 23 de janeiro de 2019 - Altera o Decreto nº 7.724/2012, que regulamenta a Lei nº 12.527/2011 - Lei de Acesso à Informação.

- Decreto nº 10.228, de 5 de fevereiro de 2020 - Altera o Decreto nº 9.492/2018, que regulamenta a Lei n. 13.460/2017 – Lei de Participação, Proteção e Defesa do Usuário do Serviço Público.
- Decreto nº 9.723, de 11 de março de 2019 - Altera o Decreto nº 9.094/2017, o Decreto nº 8.936/2016, e o Decreto nº 9.492/2018, para instituir o Cadastro de Pessoas Físicas - CPF como instrumento suficiente e substitutivo da apresentação de outros documentos do cidadão no exercício de obrigações e direitos ou na obtenção de benefícios e regulamentar dispositivos da Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017.
- Decreto nº 10.153, de 3 de dezembro de 2019 - Dispõe sobre as salvaguardas de proteção à identidade dos denunciantes de ilícitos e de irregularidades praticados contra a administração pública federal direta e indireta e altera o Decreto nº 9.492/2018.
- Portaria CGU/GM nº 581, de 9 de março de 2021 - Estabelece orientações para o exercício das competências das unidades do Sistema de Ouvidoria do Poder Executivo federal, instituído pelo Decreto nº 9.492/2018, dispõe sobre o recebimento do relato de irregularidades de que trata o caput do art. 4º-A da Lei nº 13.608, de 10 de janeiro de 2018, no âmbito do Poder Executivo federal, e dá outras providências.
- Portaria Nº 3.126, de 30 de dezembro de 2021 - Altera a Portaria nº 581, de 9 de março de 2021, em razão das alterações promovidas pelo Decreto nº 10.890, de 9 de dezembro de 2021, no Decreto nº 9.492, de 5 de setembro de 2018, e no Decreto nº 10.153, de 3 de novembro de 2019.
- Instrução Normativa Nº 3, de 5 de abril de 2019 com redação dada pela Instrução Normativa Nº 11/2019 – Define modalidades de adesão e organização da Rede Nacional de Ouvidorias de que trata o art. 24-A do Decreto nº 9.492, de 5 de setembro de 2018, e dispõe sobre o Programa de Fortalecimento das Ouvidorias.
- Resolução nº 7, de 30 de novembro de 2021 - Aprova a Norma Modelo para Criação de Unidades de Ouvidoria e a Norma Modelo para Regulamentação da Atividade de Ouvidoria em Órgãos Públicos.

2.1.3 CGE/AM

A Controladoria-Geral do Estado do Amazonas (CGE), órgão da Administração Direta do Poder Executivo, integrante da governadoria, foi instituída pela Lei Delegada nº 3, de 9 de junho de 2005, pela transformação da Secretaria de Estado de Controle Interno, Ética e Transparência (SCI), prevista no art. 3º, inc. I, alínea “a”, item 4, da Lei Delegada Nº 2, de 14 de abril de 2005. Na atualidade, é regulamentada pela Lei Delegada Nº 122, de 15 de outubro de 2019, que versa sobre a organização da Administração Direta e Indireta do Poder Executivo Estadual (PLANO DE GESTÃO DE RISCO, 2022).

A CGE teve seu regimento interno aprovado pelo Decreto nº 38.385, de 29 de novembro de 2017. Neste ato, absorveu as finalidades, competências, direitos e obrigações da Ouvidoria-Geral do Estado, conforme art. 2º, deste decreto. O Regimento Interno da CGE foi reformulado e aprovado pelo Decreto Nº 40.824, de 17 de junho de 2019, especificando a Estrutura Regimental, o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas. Suas áreas de competência estão elencadas nos arts., 1º, 2º e do 4º ao 33º, do anexo I, deste decreto, incluindo, dentre outras, a realização de atividades relacionadas à defesa do patrimônio público e ao incremento da transparência da gestão, por meio de ações de auditoria pública, combate à corrupção e ouvidoria (AMAZONAS, 2017; AMAZONAS, 2019).

Com a reformulação do Regimento Interno da CGE, decorrente do Decreto nº 40.824 de 2019, a estrutura organizacional ficou dividida na Subcontroladoria-Geral de Controle Interno (SGCI), na Secretaria Executiva Adjunta de Administração (SEAA), e na Subcontroladoria-Geral de Transparência e Ouvidoria (SGTO). Esta última, subdividida no Departamento de Transparência Pública (DTP), e no Departamento de Ouvidoria e Controle Social (DOCS) (AMAZONAS, 2019).

Para esse contexto o Decreto Nº 40.824/2019, aprova a estrutura regimental da CGE e em seu o art. 1º do anexo I estabelece sua finalidade nos termos dos seguintes itens:

- I – A execução de ações como Órgão Central do Sistema de Controle Interno do Poder Executivo Estadual, em apoio ao Controle Externo a cargo do Tribunal de Contas do Estado;
- II – A supervisão da Gestão das Unidades de Ouvidoria, do Poder Executivo, colhendo e processando as demandas a propósito do funcionamento dos órgãos e entidades;

- III – A coordenação da Política de Transparência do Poder Executivo Estadual, nos termos da legislação específica;
- IV – A garantia dos meios necessários ao acesso às informações Públicas, sobretudo por meio da tecnologia da informação, disponibilizada pela internet.

2.1.4 Ouvidoria Pública do Estado do Amazonas

Dentre as competências regimentais da CGE, revistas no Decreto nº 40.824 de 2019, destaca-se a responsabilidade pela coordenação técnica das atividades de ouvidoria do Executivo Estadual. Esta responsabilidade foi atribuída a SGTO, que tem por finalidade a supervisão e execução das atividades do Departamento de Transparência Pública (DTP), e do Departamento de Ouvidoria e Controle Social (DOCS), sendo este o departamento que dá suporte e orientação ao Controlador-Geral do Estado, para implementação de políticas e programas de escuta da sociedade, promovendo a transparência, o acesso à informação, orientação sobre conduta, ética, integridade e controle social. A partir do recebimento de demandas, realiza a análise das manifestações, classifica-as e as responde, monitora-as e adota medidas para prevenção e correção de falhas de controle identificadas nos sistemas (AMAZONAS, 2019).

Compete-lhe, ainda, coordenar as atividades da CGE enquanto órgão Central do Sistema Estadual de Ouvidorias (Se-OUV), supervisionando as unidades setoriais de ouvidoria relativas a manifestações, controle social, promoção de transparência, acesso à informação, entre outras atividades, conforme art. 15 a 17, anexo I do Decreto nº 40.824 de 2019 (AMAZONAS, 2019).

A Constituição Federal do Brasil de 1988 prevê em seu art. 37, § 3º, inc., I, que os usuários dos serviços públicos devem ter meios de participação na Administração Pública. Nesse sentido, visando regulamentar esse dispositivo constitucional, foi publicada a Lei Nº 13.460/2017, também conhecida como Código de Defesa do Usuário, e em seu art. 1º ficou estabelecido para Administração Pública Direta e Indireta da União, dos Estados e dos Municípios, normas básicas sobre a participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos, como segue:

Art. 1º Esta Lei estabelece normas básicas para participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos prestados direta ou indiretamente pela administração pública.

§ 1º O disposto nesta Lei aplica-se à administração pública direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, nos termos do inciso I do § 3º do art. 37 da Constituição Federal.

§ 2º A aplicação desta Lei não afasta a necessidade de cumprimento do disposto:

I - Em normas regulamentadoras específicas, quando se tratar de serviço ou atividade sujeitos a regulação ou supervisão; e

II - Na Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, quando caracterizada relação de consumo.

§ 3º Aplica-se subsidiariamente o disposto nesta Lei aos serviços públicos prestados por particular (BRASIL, 2017).

O Decreto nº 9.492/2018, posteriormente foi publicado e regulamentou a Lei nº 13.460/2017, a qual instituiu o Sistema de Ouvidoria do Poder Executivo Federal (SisOuv), que coordena as atividades de ouvidoria dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal (BRASIL, 2018).

Do mesmo modo, o Governo do Estado do Amazonas, publicou o Decreto Nº 40.636, de 7 de maio de 2019, que regulamentou a participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos no âmbito do Poder Executivo Estadual, instituiu o Sistema Estadual de Ouvidorias (Se-OUV), e o Conselho Estadual de Defesa do Usuário de Serviços Públicos. Em seu art. 9º o decreto, traz as competências do Órgão Central (CGE) relativo ao (Se-OUV), destacadas apenas àquelas pertinentes a uniformidade de diretrizes, monitoramento de manifestações e sistematização de informações, conforme segue:

Art. 9º Compete ao Órgão Central do Sistema Estadual de Ouvidorias (Se-OUV):

I – Formular e expedir atos normativos, diretrizes e orientações relativas ao correto exercício das competências e atribuições definidas nos Capítulos III, IV e VI da Lei Federal Nº 13.460, de 26 de junho de 2017;

II – Monitorar a atuação das unidades setoriais do Sistema Estadual de Ouvidorias (Se-OUV), no tratamento das manifestações recebidas;

(...)

VII – Sistematizar as informações disponibilizadas pelas unidades setoriais do Sistema Estadual de Ouvidorias (Se-OUV), consolidar e divulgar estatísticas, inclusive aquelas indicativas do nível de satisfação dos usuários com os serviços públicos prestados, propondo e monitorando à adoção de medidas para a correção e a prevenção de falhas e omissões na prestação desses serviços (AMAZONAS, 2019).

De acordo com o descrito no Manual de Procedimentos de Ouvidoria da CGE (2019):

A ouvidoria é uma ferramenta institucional que auxilia o cidadão em suas relações com a administração pública, de modo que as manifestações provoquem a melhoria dos serviços públicos e uma maior satisfação, além de trazer maior conhecimento aos cidadãos sobre seus direitos e responsabilidades, incrementando, assim, a sua capacidade crítica e colaborativa.

Neste contexto a CGE, por meio do DOCS é responsável por receber, examinar, e encaminhar denúncias, reclamações, elogios, sugestões, solicitações de informação e pedidos de simplificação, referentes a procedimentos e ações de agentes públicos, órgãos e entidades do Poder Executivo Estadual (RELATÓRIO DE GESTÃO – SGTO, 2021).

2.1.5 Atendimento

A gestão do Sistema Estadual de Ouvidorias (Se-OUV) é semi-centralizada, isto é, as ouvidorias setoriais possuem autonomia em sua estrutura interna, assim como sobre as manifestações direcionadas ao seu órgão ou instituição, porém estão tecnicamente subordinadas à CGE/AM. Esta poderá editar as normatizações necessárias para o seu funcionamento, a fim de uniformizar a forma de comunicação com a sociedade, nos termos do § 1º, do Art. 7º, do Decreto nº 40.636, de 7 de maio de 2019, abaixo descrito:

As atividades de ouvidoria das unidades setoriais do Sistema Estadual de Ouvidorias (Se-OUV) ficarão sujeitas à orientação normativa e à supervisão técnica do Órgão Central, sem prejuízo da subordinação administrativa ao Órgão ou à Entidade da Administração Pública Estadual a que estiverem subordinadas.

Os atendimentos da CGE e suas setoriais podem ser feitos digitalmente, presencialmente ou por telefone. O site <http://www.cge.am.gov.br/> encontra-se à disposição da população 24h por dia. O atendimento presencial funciona entre às 8h às 14h. O telefone de atendimento à disposição dos usuários ocorre através do número (92)3612-4001, *WhatsApp* (92) 99173-4001, os e-mails: subcontroladoria-ouvidoria@cge.am.gov.br, sic@cge.am.gov.br, e as correspondências que podem ser enviadas para o endereço da CGE, Edifício *Amazon Trade Center*, Rua Franco de Sá, nº 270, Bairro São Francisco, Manaus/AM, CEP 69.079-210 (RELATÓRIO DE GESTÃO – SGTO, 2021).

O Sistema de Ouvidorias do Poder Executivo Estadual (Se-OUV) é a solução tecnológica desenvolvida pela CGE para facilitar o contato entre o usuário e a Administração Pública Estadual para o recebimento, tramitação e oferecimento de resposta a manifestações encaminhadas pelos usuários: denúncia, elogio, reclamação, solicitação, sugestão e comunicação, conforme figura a seguir:

Figura 1 – Tipos de Manifestações



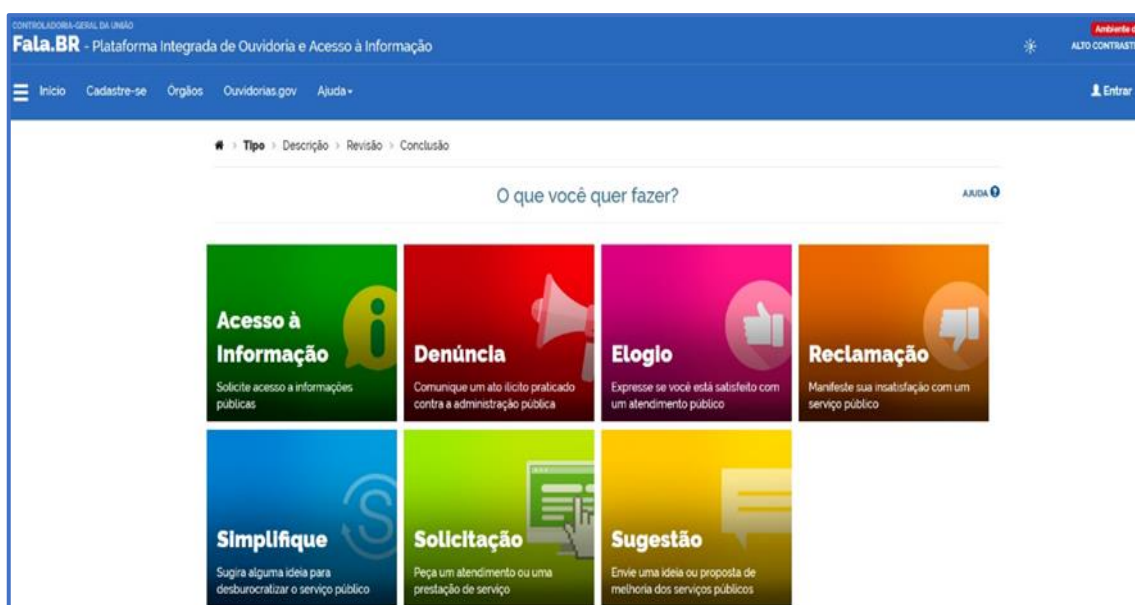
Fonte: Manual de Procedimentos de Ouvidoria – CGE (2019)

A CGE aderiu ao sistema Fala.BR - Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação. De propriedade do Governo Federal, foi desenvolvida pela Diretoria de Tecnologia de Informação (DTI), da CGU. Essa plataforma veio para atender as necessidades dos órgãos e instituições federais e traz aspectos diferenciados e mais completos que facilitam na resolução das demandas de ouvidoria. O Fala. BR segue parâmetros mais detalhados, respeitando a Lei nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação), e a Lei nº 13.460/2017 (Código de participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos). Esta ferramenta ganhou busca detalhada por tipo de demanda e geração automática de relatórios. O sistema é totalmente gratuito e funciona inteiramente online, não sendo necessário instalar qualquer software no computador do usuário (FALA.BR – PLATAFORMA INTEGRADA DE OUVIDORIA E ACESSO À INFORMAÇÃO; FALA.BR MANUAL, s/d).

Como se trata de um sistema do governo federal, o Estado e/ou Município interessado, formaliza um Termo de Adesão junto a Rede Nacional de Ouvidoria, e para iniciar sua utilização, basta acessá-lo pela internet (GOV.BR.OUIDORIAS.GOV, s/d).

O Fala.BR, integrou em uma única plataforma os encaminhamentos de manifestações de ouvidoria (denúncia, elogio, reclamação, solicitação, sugestão, simplifique), além do pedido de acesso à informação, conforme figura a seguir:

Figura 2 – Fala.BR Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação



Fonte link:

<https://falabr.cgu.gov.br/publico/Manifestacao/SelecionarTipoManifestacao.aspx?ReturnUrl=%2f>.

O Manual do Fala.BR - Módulo Acesso à Informação (2020) define o que é o sistema Fala.BR e informa os tipos de manifestações:

A Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação - Fala.BR, desenvolvida pela Controladoria-Geral da União (CGU), é um canal integrado para encaminhamento de manifestações (pedidos de acesso à informação, denúncias, reclamações, solicitações, sugestões, elogios e simplifique) a órgãos e entidades do poder público.

O canal reúne funcionalidades do Sistema Nacional Informatizado de Ouvidorias (e-Ouv) e do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-Sic), assim como os procedimentos para tratamento dos pedidos de simplificação.

O Fala.BR contempla sete tipos de manifestação:

- a) Pedidos de Acesso à Informação;
- b) Denúncia;
- c) Elogio;
- d) Reclamação;
- e) Simplifique;
- f) Solicitação; e

g) Sugestão.

O Fala.BR está disponível no site www.falabr.cgu.gov.br e centraliza todos os pedidos de informação amparados pela Lei nº 12.527/2011 que forem dirigidos ao Poder Executivo Federal, suas entidades vinculadas e empresas estatais.

O sistema também poderá ser utilizado por estados e municípios e pelos Serviços Sociais Autônomos (MANUAL FALA.BR – MÓDULO DE ACESSO À INFORMAÇÃO, 2020).

A figura 3 destaca mais um canal de atendimento da CGE, o e-SIC - Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao cidadão:

Figura 3 - e-SIC (Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão)



Fonte link: <https://acessoainformacao.am.gov.br/index/>

e-SIC (Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão) permite que qualquer pessoa, física ou jurídica, encaminhe pedidos de acesso à informação para os órgãos e entidades do Poder Executivo Estadual. Por meio do sistema, além de fazer o pedido, será possível: acompanhar o prazo pelo número de protocolo gerado e receber a notificação da resposta da solicitação por e-mail, realizar reclamação, recurso e consultar as respostas recebidas. O objetivo do sistema é facilitar o exercício do direito de acesso às informações públicas (RELATÓRIO DE GESTÃO – SGTO, 2021).

Existe, ainda, o Fale com a CGE. Trata-se do Fale Conosco, canal que presta informações sobre serviços públicos de forma geral, não substitui o e-SIC, nem tampouco demais canais disponibilizados pela CGE no atendimento do usuário. Na página de acesso o usuário pode contar com um formulário de simples preenchimento para manifestação e comunicação geral. É um canal de relacionamento que pode ser acessado através de escrita, conforme formulário, no link: <http://www.cge.am.gov.br/fale-conosco/>, por meio do telefone (92) 3612-4001 e,

ainda, por meio do *WhatsApp* (92) 9173-4001 (RELATÓRIO DE GESTÃO - SGTO, 2021).

Este é o canal de atendimento de maior procura pelo usuário em suas manifestações, acumulando em 2021, 1.187 das manifestações cadastradas pela CGE, o equivalente a 83,65% do total de manifestações recebidas (RELATÓRIO DE GESTÃO - SGTO, 2021).

Figura 4 – Fale com a CGE



Fonte: Link <http://www.cge.am.gov.br/>.

Além das atribuições clássicas de receber e tratar as manifestações dos usuários (denúncias, reclamações, informações, elogios, sugestões e solicitações), produzir e disseminar informações relativo aos serviços públicos estaduais, realizar a mediação entre usuários e gestores, a Subcontroladoria-Geral de Transparência e Ouvidoria desenvolve a atividade de ouvidoria itinerante, em atenção as demandas do interior do Estado do Amazonas (RELATÓRIO DE GESTÃO – SGTO, 2021).

A Ouvidoria Itinerante tem o objetivo de fomentar a interação entre o Estado e os usuários, a partir da escuta e registro de suas manifestações, prestando-lhes os devidos esclarecimentos quando necessário. Dessa forma, é uma ação que busca aproximar a administração estadual do usuário ao serviço público, conforme (RELATÓRIO DE GESTÃO – SGTO, 2021).

Ouvidoria Itinerante - Consiste na realização de reuniões com lideranças da sociedade civil organizada, movimentos populares e cidadãos comuns para a escuta direta acerca das demandas por serviços públicos estaduais. Essas ações são levadas a efeito segundo o estabelecimento de cronograma de atividades para a Capital e interior do Estado, a partir de solicitação das organizações e/ou segundo avaliação da SGTO, mediante determinação do Controlador-Geral do Estado (RELATÓRIO DE GESTÃO - SGTO, 2021).

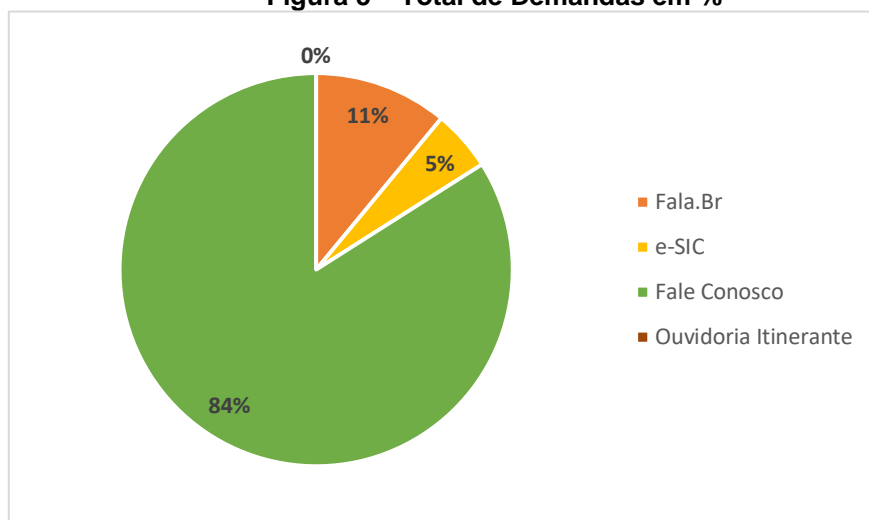
A CGE/SGTO por meio de seus canais de atendimento recepcionou, cadastrou, tratou e respondeu em 2021, um total de 1.419 manifestações, correspondente a manifestações de ouvidoria e pedidos de acesso à informação, demonstrado no quadro a seguir:

Tabela 1 – Total de Demandas

SISTEMA	QUANTIDADE
Fala.Br	161
e-SIC	70
Fale Conosco	1.187
Ouvidoria Itinerante	1
TOTAL	1.419

Fonte: Relatório de Gestão - SGTO (2021)

Figura 5 – Total de Demandas em %



Fonte: Relatório de Gestão - SGTO 2021

2.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A Indústria 4.0 surgiu com o advento da Quarta Revolução Industrial, e assim como as revoluções industriais anteriores, traz mudanças significativas em diversos segmentos industriais com sua promessa de aumento de produtividade por meio de inovação tecnológica. Sua premissa é o trabalho inteligente e praticamente autônomo das máquinas. Dentre todos os seus recursos, têm especial destaque a Inteligência Artificial, que promete e proporciona muitas possibilidades de aperfeiçoamento de serviços (SPILLEIR; SILVA; SOUZA, 2021).

A Inteligência Artificial surge na atualidade como uma ferramenta que possibilita algo imaginado apenas na ficção: máquinas que, de modo semelhante ao ser humano, são capazes de compreender a linguagem, aprender, raciocinar, resolver problemas, entre muitas outras funcionalidades. Sua principal aplicabilidade é na área de automação e controle de processos, dada a capacidade de reconhecer diversos tipos de padrões. É importante mencionar que vem sendo largamente utilizada em diversos segmentos da Administração Pública, e tem contribuído para maior rapidez nas resoluções dos mais variados procedimentos internos (SILVA; VANDERLINDE, s/d).

Há 3 (três) anos, por empenho do Governo Federal, foi realizado uma consulta pública a respeito da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e sua aplicação no

setor público (Participa.br <http://participa.br/estrategia-brasileira-de-inteligencia-artificial/estrategia-brasileira-de-inteligencia-artificial-aplicacao-no-poder-publico>). O resultado da consulta pública foi o recebimento de várias contribuições relativas a pontos como benefícios do uso de IA em órgãos públicos, áreas prioritárias, uso de IA para auxílio na tomada de decisão, e questões éticas (XAVIER, 2020).

Na elaboração de uma IA a capacidade de processamento por si mesma não é suficiente, há necessidade de no mínimo mais dois requisitos: informações abundantes e o algoritmo adequado. A fim de que a IA de fato seja funcional, é importante definir a forma de obter e armazenar informações sobre a questão com a qual a inteligência artificial está interagindo. Neste caso o Big Data é um forte aliado, fornecendo informações estruturadas e não estruturadas, dados proprietários. Mesmo assim, é preciso localizar os algoritmos e as técnicas adequadas para processar as informações de entrada, no propósito de produzir o resultado correto. É nesta etapa que se encontra a parte mais difícil de uma solução de IA verdadeira (XAVIER, 2020).

Não obstante a tais afirmações, no intuito de assegurar um entendimento mais objetivo do que se compreende por inteligência artificial apresentamos uma definição abordada por Siqueira, (2020), transcrita a seguir:

“IA’s são instrumentos tecnológicos peculiares de tomada de decisão, estruturados a partir de base de dados e de aprendizado de máquina e que demandam a existência de hardware, software, processamento de linguagem natural e de algoritmo para que funcionem”.

Para melhor compreensão das IAs ressalta-se a importância de apresentá-las nas suas diferentes características identificadas por dois tipos de IA: IA geral ou (forte) e IA restrita ou (fraca). Essas são exatamente as definições encontradas na teoria do conhecimento, o que singulariza as IAs relativo à sua autonomia e potencial semelhança com a inteligência do homem (SIQUEIRA, 2020).

Na subdivisão entre inteligência artificial forte e fraca, as IAs fortes são aquelas capazes de se aproximar significativamente dos processos cognitivos dos seres humanos de forma a possuírem “autonomia” de ação. As IAs fracas, por sua vez, são mais limitadas e apenas se focam em realizar procedimentos específicos a partir dos dados que recebem ou dos aprendizados oriundos de suas próprias operações (SIQUEIRA, 2020).

2.3 APRENDIZADO DE MÁQUINA

O aprendizado de máquina é um dos subcampos mais relevante da Inteligência artificial e uma das áreas mais estudadas e aplicadas nos dias atuais. Os diversos sistemas existentes que fazem uso dessa tecnologia na rotina das pessoas possibilitam uma sequência de facilidades para diversas funções, resultando numa referência fundamental para as organizações. O uso do aprendizado de máquina observados em alguns exemplos, como assistentes virtuais de bancos e operadores de *telemarketing* virtual adotam outros recursos da inteligência artificial, como o processamento da linguagem natural, porém é através do aprendizado de máquina que se encontra a evolução da habilidade de “aprender”, sua principal função (CONEGLIAN, 2020).

Machine learning é definido por Jordan e Mitchell (2015) da seguinte forma:

O aprendizado de máquina é uma disciplina focada em duas questões inter-relacionadas: Como construir sistemas de computador que melhoram automaticamente com a experiência? e Quais são as leis fundamentais da teoria estatística da informação computacional que governam todos os sistemas de aprendizagem, incluindo computadores, seres humanos e organizações? O estudo do aprendizado de máquina é importante tanto para abordar essas questões científicas e de engenharia fundamentais, quanto para o *software* de computador altamente prático que ele produziu e utilizou em vários aplicativos.

Observa-se que a definição mostra dois aspectos importantes para apresentar o que foi definido como aprendizado de máquina. No primeiro aspecto compreende-se que a máquina consegue melhorar sua performance a partir de uma tarefa por meio da experiência e do uso que vai acontecendo. Trata-se do aspecto mais comum das aplicações de aprendizagem de máquina, conforme a tarefa é executada, o aprimoramento realiza-se automaticamente na aplicação (CONEGLIAN, 2020).

O segundo aspecto, conforme demonstra a definição acima corresponde a questão da estatística, na qual a aplicação do aprendizado de máquina coopera para entender as conexões entre computadores, seres humanos e organizações. É considerado necessário o uso da estatística no aprendizado de máquina, em razão dos sistemas computacionais terem seu desempenho baseado na matemática e precisar utilizar da estatística para encontrar possibilidades no intuito de oferecer soluções pertinentes a determinada questão humana (CONEGLIAN, 2020).

Também foi apontado na definição do aprendizado de máquina o aspecto da importância da aplicação em questões científicas e de engenharia, que usam algoritmos para fazer progredir a ciência e alcançar grandes inovações, em contraponto ao caráter prático, que está sendo utilizado em soluções do dia a dia, o que pode ser comprovado ao verificarem-se soluções utilizadas por milhares de usuários, como assistentes virtuais de dispositivos computacionais (CONEGLIAN, 2020).

Desse modo, um algoritmo de aprendizado de máquina pode ser visto como uma pesquisa através de um grande espaço com muitos conteúdos, e considerando as experiências anteriores e os treinamentos realizados, procura encontrar a resposta mais adequada ao que é demandado (JORDAN; MITCHELL, 2015).

Um importante aspecto a respeito desses algoritmos é que aprendem com seus erros e fazem previsões sobre dados a partir de diferentes abordagens. O treinamento é o passo inicial, onde são utilizados dados pré-definidos, com intuito de que a máquina venha reconhecer quais são as variáveis, a fim de que o resultado estabelecido seja o obtido. (RIBEIRO; FRAZÃO; SÁ, 2018).

O aprendizado de máquina apresenta as seguintes categorias principais: aprendizado supervisionado, aprendizado não supervisionado e o aprendizado semi-supervisionado (LAMPROPOULOS; TSIHRINTZIS, 2015).

No aprendizado supervisionado os conjuntos de dados são rotulados para que haja uma resposta com a qual a máquina pode medir sua precisão. São inseridas tarefas de previsão e classificação e constitui a principal categoria de aprendizagem. Os objetos que estão relacionados a um conceito específico são pares de padrões de entrada e saída. Isso significa que os dados que pertencem ao mesmo conceito já são associados a valores de destino, como, por exemplo, classes que definem as identidades de conceitos (LAMPROPOULOS; TSIHRINTZIS, 2015).

No aprendizado não supervisionado não existe o resultado ou a solução desejada, usam-se padrões estatísticos nos conjuntos de dados de treino. Em alguns casos, apesar de existir o objetivo da tarefa desejada, os resultados finais não são conhecidos e, portanto, não se tem os rótulos para passar ao modelo. Assim, o objetivo do aprendizado não supervisionado é criar grupos-clusters de objetos

semelhantes de acordo com um critério de similaridade e então inserir um conceito que é compartilhado entre esses objetos (LAMPROPOULOS; TSIHRINTZIS, 2015).

E na terceira categoria, o aprendizado semi-supervisionado, os dados são em parte rotulados, o que implica que parte das informações está com soluções, mas outra parte, com outros tipos de dados não (LAMPROPOULOS; TSIHRINTZIS, 2015).

Observa-se que os algoritmos do aprendizado de máquina possuem uma base de treinamento, que consente que o algoritmo, ao entrar em execução, utilize-se dessa base de execução, para emitir os resultados das análises. Dessa forma, o aprendizado de máquina precisa sempre consultar um grupo de dados, e quanto melhor e com mais tempo de uso, o algoritmo tende a ser melhorado e ter resultados mais acertados (CONEGLIAN, 2020).

2.4 CHATBOTS

Chatbot é um software que usa a inteligência artificial para forjar a comunicação humana (DAHIYA, 2017). São programas projetados cujos interessados revelam sua capacidade para imitar uma comunicação inteligente por meio de um texto ou de um diálogo, tal como no exemplo:

(...) se o usuário estiver fornecendo ao bot uma frase como "Qual é o seu nome?" O *chatbot* provavelmente responderá algo como "Meu nome é *Chatbot*". Ou o *chatbot* responde como "Você pode me chamar de *Chatbot*". baseado em frase dada pelo desenvolvedor.

Esses softwares são aplicações que facilitam e agilizam a interação entre usuários ocorridas pela comunicação de forma natural como é desenvolvido o diálogo. De acordo com Dahiya (2017) é também possível que o *chatbot* seja implementado usando comparação de padrões, onde a ordem da frase é reconhecida e um padrão de resposta é salvo, para em seguida serem adaptados às variáveis exclusivas da frase.

2.4.1 Tipos de Chatbots

Os *chatbots* podem ser divididos em duas categorias: os baseados em regras e os baseados em inteligência artificial. Os baseados em regras têm o funcionamento

mais simples e dependem de palavras-chave específicas para retribuir uma resposta. Os baseados em inteligência artificial, possuem maior versatilidade na interação pois podem “raciocinar” diante de frases ou palavras desconhecidas, apresentando, conseqüentemente, respostas mais apropriadas (CORREIA, 2019; SILVA, 2019).

Quando o *chatbot* é baseado em regras, terá seu funcionamento limitado, possuindo menores possibilidades de operação. Esse tipo de *chatbot* não poderá aprimorar-se, pois está restrito ao que lhe foi pré-ordenado pelo regramento (SILVA, 2019).

Por sua vez, os *chatbots* baseados em inteligência artificial vão além das regras pré-impostas. Esses *chatbots* são capazes de usar o processamento de linguagem natural para simular as conversações, e mais ainda, a cada nova interação seu banco de dados é enriquecido e o *chatbot* aprende a resolver novas demandas aprimorando-se constantemente (SILVA, 2019).

2.4.2 Canais de Interação

Para a interação do usuário com o *chatbot* é preciso uma interface entre ambos, pois é onde vai acontecer a conversa. Canais *chatbot* são as aplicações que possibilitam rodar o *bot* em dispositivos móveis sustentados ou em aplicações desktop. Esses canais são especificamente preparados sobre plataformas de conversação existentes. Nas plataformas de canais *chatbots* populares encontra-se o *Facebook, Messenger, Slack, Telegram, Kik, Skype* e outros (KAR; HALDAR, 2016).

Os *chatbots* precisam desse meio de interação para serem executados nas máquinas e utilizados pelos usuários. Os *chatbots* possuem grande versatilidade quanto ao meio em que se apresentam. Atualmente as diversas plataformas populares oferecem esse suporte. Tudo isso veio inovar o modo como eram construídos novos aplicativos de interação, consulta a dados e informação. Junto a isso existe também a possibilidade dos *chatbots* serem oferecidos por sites e aplicativos próprios, de maneira independente das plataformas específicas (SILVA, 2019).

Para esse protótipo, foi utilizado o sistema *Web* para fazer a *interface* com o usuário, conforme disponibilizamos o respectivo *link*: <https://megabot-hilca.herokuapp.com/>.

2.4.3 Engine Chatbot

A *engine* é, possivelmente, o componente mais importante do *chatbot*. A *engine* é o instrumento que realmente torna tudo possível. Esse componente é o responsável por transformar a linguagem humana em uma ação entendível pela máquina. As *engines* de *chatbots* geralmente são desenvolvidas a partir da utilização das várias técnicas de Processamento de Linguagem Natural, além das técnicas de Aprendizado de Máquina, para fornecer níveis aceitáveis de precisão. Esse mecanismo literalmente “traduz” as expressões idiomáticas humanas para códigos lógicos que o *chatbot* pode compreender, para então responder adequadamente (SILVA, 2019; KAR; HALDAR, 2016).

Para seu funcionamento são utilizadas quatro vertentes, que são conceitos chave contidos em uma *engine* de *chatbot*, que são: Entidades, Intenções, Contexto e Diálogo (BRITO, 2017).

Entidades: são informações intrínsecas de um domínio, as quais são retiradas de uma afirmação no qual demarcam as frases de linguagem natural, para suas expressões padronizadas com o intuito de compreender a intenção. Segundo Silva (2019), as Entidades são obtidas por meio de uma “filtragem” das frases que são inseridas pelo usuário no *chatbot*, são como “palavras-chave” usadas pela máquina para identificar as intenções do usuário e o contexto da sua solicitação (KAR; HALDAR, 2016).

Intenções: definem aquilo que o usuário humano realmente busca ao utilizar o *chatbot*, o que quer encontrar ou saber. São cruciais em uma solução *chatbot*, representam de fato o que os usuários procuram realizar ou saber (KAR; HALDAR, 2016).

Contexto: Definir o contexto de uma afirmação originada do usuário é uma funcionalidade importante em *chatbots* modernos. O contexto é muito usado para compreender a intenção do usuário se por ventura suas palavras forem ambíguas ou vagas. Sua identificação é possível graças à inteligência artificial e é importante para que não haja fuga do assunto que o usuário deseja saber (KAR; HALDAR, 2016).

Diálogo: O diálogo emprega entidades, intenções, e o contexto da aplicação para retornar uma resposta segundo a entrada do usuário. Uma vez conhecidas, o

chatbot, então poderá oferecer resposta à demanda do usuário (BRITO, 2017; SILVA, 2019).

2.5 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

O processamento da linguagem natural é uma técnica utilizada pelos computadores para interpretar a linguagem natural, tanto falada como escrita (CHOWDHURY, 2003).

Para Vieira e Lopes (2010), PLN é:

Processamento de Linguagem Natural (PLN) é uma área de Ciência da Computação que estuda o desenvolvimento de programas de computador que analisam, reconhecem e/ou geram textos em linguagens humanas, ou linguagens naturais.

Essa afirmação introduz o processamento de linguagem natural na área da Ciência da Computação, e explora como os computadores podem compreender e utilizar a linguagem, de forma que ferramentas e técnicas sejam desenvolvidas para que os sistemas de computação gerem interações viáveis com o usuário humano (CHOWDHURY, 2003).

Em outra instância Liddy (2001), define PLN, da seguinte forma:

O Processamento de Linguagem Natural é uma gama teoricamente motivada de técnicas computacionais para analisar e representar textos que ocorrem naturalmente em um ou mais níveis de análise linguística com a finalidade de obter processamento de linguagem semelhante ao humano para uma série de tarefas ou aplicações.

A definição dada pela autora, ressalta a união entre as técnicas computacionais e a linguística, visando a obter um tratamento da linguagem semelhante ao obtido pelos humanos.

A linguagem humana é vasta e contém ambiguidades inevitáveis, dado que evolui constantemente e existem muitos idiomas com expressões únicas em cada um. Dessa forma, quando o *chatbot* for interagir com o usuário precisará estar adequadamente preparado para enfrentar todas essas adversidades ao bom entendimento. Entra em cena dessa forma o aprendizado de máquina, atuando de maneira que as frases são processadas e seus dados minerados para que o *chatbot* atue de forma eficaz em compreender e responder todas as demandas que lhe são enviadas (SILVA, 2021).

O Processamento de Linguagem Natural inserida no estudo da Mineração de Textos, com técnicas computacionais visa analisar e representar ocorrências textuais naturais da linguística, envolvendo especialmente aspectos de comunicação humana, como os sons, as palavras os textos, em sua forma e estrutura, buscando cada vez mais aproximar-se da capacidade e forma de interpretação semelhante à humana (LIDDY, 2001).

O processamento de linguagem natural (PLN) busca computadorizar os diversos aspectos da linguagem humana de forma que a máquina consiga processar e responder as demandas. É o responsável por criar os diversos algoritmos de entendimento e resposta em linguagem humana por parte do *chatbot* (SILVA, 2019; SILVA, 2021).

Os aspectos da linguagem natural nos quais o PLN pode atuar, de acordo com Filho (2009), são: som: fonologia; estrutura: morfologia e sintaxe; significado: semântica e pragmática.

A fonologia diz respeito às palavras e seus respectivos sons, tendo aplicação prática em reconhecimento de voz, gravação de áudios, entre outras. A morfologia verifica as palavras quanto a sua estrutura, forma, flexão e classificação. A sintaxe trata das palavras relacionando-se entre si, cumprindo seu papel na frase, verifica a estrutura geral da frase. A semântica por sua vez, se ocupa do significado das palavras e das sentenças que formam, é nela que é possível perceber ambiguidades nas construções. Por fim a pragmática trata do uso prático da linguagem observando o que se quer dizer, observa o contexto das frases para desfazer ambiguidades (FILHO, 2009; SILVA, 2019).

3 DESENVOLVIMENTO DO CHATBOT

3.1 MÉTODO

No cumprimento dos requisitos exigíveis para esta pesquisa, cuja característica considera-se bibliográfica e prática, o presente trabalho propõe a elaboração do protótipo de um *chatbot*. Este sistema proporcionará maior agilidade e interação no acesso à informação junto as ouvidorias do Estado do Amazonas.

A pesquisa bibliográfica constitui-se de uma exploração de grande volume de textos e informações documentadas em artigos, dissertações, livros publicados, entre outros materiais, os quais correspondem a fontes para a base teórica da pesquisa (SOUZA; OLIVEIRA; ALVES, 2021).

Quanto a pesquisa de natureza prática, é sintetizada por Silva (2021), na seguinte abordagem:

(...) aquela que tem como objetivo de atender aos anseios por respostas aos problemas do dia a dia, com aplicação no mundo real, sendo este conhecimento aplicado de forma específica, para desenvolvimento de produtos que possam ser utilizados para a resolução de determinados problemas.

O *chatbot* pode ser definido no seu verdadeiro sentido como um “robô que conversa”, onde o programa recebe uma mensagem de entrada, e processa uma mensagem para dar a resposta de saída (DAHIYA, 2017).

Nesse sentido foram traçados os caminhos para alcançar os objetivos propostos, observando procedimentos metodológicos a seguir relacionados:

- Determinação do tema/Problema – nessa fase avaliou-se o funcionamento atual das Ouvidorias do Estado do Amazonas, junto ao contexto atual dos *chatbots* e, foi pensado como incluir os atributos desse equipamento às atividades de ouvidoria da forma mais eficaz possível;
- Decidir sobre a ferramenta de criação - nesta fase foi decidido entre várias plataformas, qual seria usada, e foi escolhida a Biblioteca *Python ChatterBot*, em razão de tratar-se de uma biblioteca de código aberto que disponibiliza processamento de linguagem natural;
- Levantamento bibliográfico – nesta fase foi procedida a Revisão Sistemática da literatura, para identificar e analisar trabalhos que evidenciem métodos e técnicas para auxiliar no desenvolvimento do *chatbot*;
- Análise de requisitos – nesta fase foi usada a técnica User Stories (que organiza requisitos de um sistema de acordo com as demandas dos usuários dos serviços) para levantar de forma ágil e intuitiva os requisitos necessários para o funcionamento do sistema proposto (SCRUMHALF, 2022);

- Desenvolvimento – nesta fase foi utilizada a Biblioteca *Python ChatterBot*, para desenvolver o *bot*, sendo a seguir treinado, testado e por fim lançado em site próprio.

3.2 ESPECIFICAÇÕES DE FUNCIONAMENTO DO SOFTWARE

Foi resolvido que os requisitos seriam descritos por meio do uso da técnica de Histórias de Usuário (*User Stories*), (SILVA, 2019).

3.2.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais compreendem a identificação das necessidades e exigências que nortearão tudo o que o *Chatbot*, vai oferecer e como ele funcionará. Estes requisitos estão listados abaixo:

Tabela 2 – Requisitos Funcionais

Identificação	Descrição
RF01	O sistema deve oferecer acesso à informação de forma ágil, segura e orientada a qualquer usuário do serviço público do Estado
RF02	O sistema deve classificar as intenções do usuário a fim de compreender sua demanda
RF03	O sistema deve utilizar um módulo de compreensão que permita o entendimento da linguagem natural do ser humano
RF04	O sistema deve utilizar técnicas de aprendizado de máquina com o objetivo de aprender a cada conversa com o usuário
RF05	O sistema deve guardar informações específicas de cada conversas a fim de aprender e aprimorar o atendimento em novas interações
RF06	O sistema deve permanecer no fluxo de conversa apresentado pelo usuário sem desviar de forma autônoma
RF07	O sistema deve possibilitar o treinamento do <i>chatbot</i> através das perguntas e respostas cadastradas no código-fonte

Fonte: (Silva, 2019) adaptado

3.2.2 Requisitos Não-Funcionais

Os requisitos não funcionais correspondem aos requisitos técnicos, os quais se juntam aos requisitos principais e são necessários para que o *chatbot* funcione como se propôs. Estão descritos a seguir:

Tabela 3 – Requisitos Não-funcionais

Identificação	Descrição
RNF01	Garantir a confiabilidade dos dados fornecidos pelo usuário no momento da conversa com o <i>chatbot</i>
RNF02	Interface Intuitiva: o sistema deverá possuir interface simples, e que necessite de uma baixa curva de aprendizagem do usuário, e deve possuir uma quantidade de etapas para a realização de tarefas
RNF03	Interface adaptativa: o sistema deve ser adaptável a diversas resoluções de telas
RNF04	Não interrupção: o sistema precisa estar sempre online

Fonte: (Silva, 2019) adaptado

3.2.3 Regras de Funcionamento do *Chatbot*

Foram definidas regras para guiar as funcionalidades específicas do sistema/software serão ofertadas de modo a cumprir sua premissa. Considerando sua relevância e necessidades, o *chatbot* deverá funcionar de acordo com a seguinte proposta:

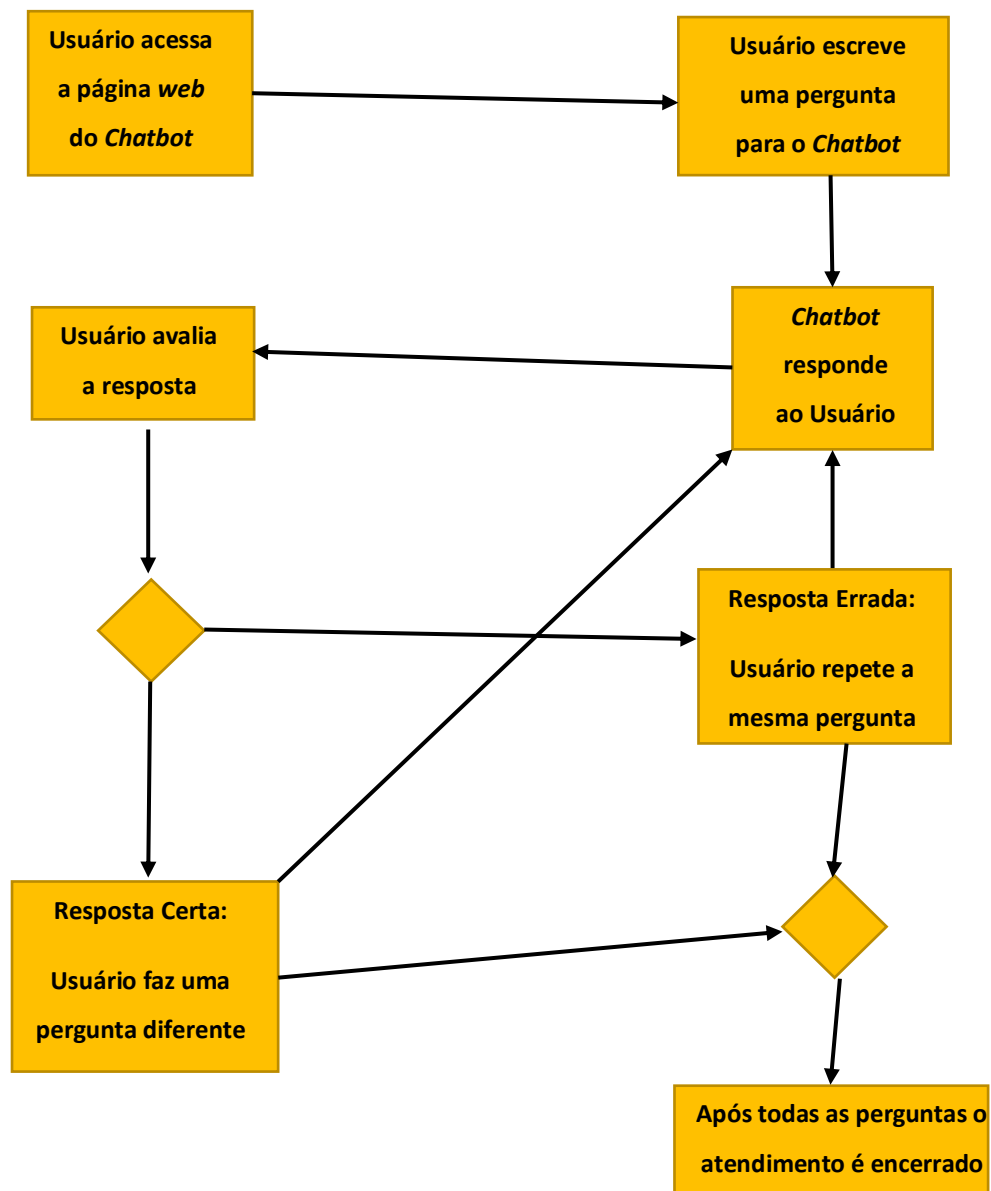
- O sistema será ofertado apenas em site próprio;
- O formato de perguntas e respostas será apenas por texto;
- A base de dados do *chatbot* é formada por perguntas e respostas cadastradas no código-fonte;
- Qualquer usuário poderá ter acesso ao site e poderá interagir com o sistema;
- O sistema ficará, preferencialmente, online 24 horas;
- Tempo de resposta, preferencialmente, de imediato, não sendo possível, nos prazos previstos nos termos da lei;

- Sistema deve recuperar-se de falhas;
- O usuário não precisa fornecer nenhum dado pessoal para ser atendido pelo *chatbot*.

3.3 Diagrama de Linguagem de Modelagem Unificada UML

O diagrama UML abaixo representa a atividade do sistema durante a interação com o usuário e descreve o funcionamento do sistema projetado.

Figura 6 - Diagrama de Atividade UML



Fonte: (SILVA, 2021) adaptado

3.4 Banco de Dados

Para o sistema de gerenciamento do banco de dados, foi utilizado o *SQLite3*, o qual implementa uma base de dados *SQL*. Essa escolha se deu em razão de oferecer um serviço gratuito e de código aberto, livre para qualquer finalidade, comercial, pública ou privada, bem como pela simplicidade de uso e por não depender de serviços SGBD isolados, e ainda, por ser compatível com a biblioteca *Python ChatterBot*. Vale ressaltar que é o banco de dados mais implantado no mundo e um dos mais usados nos *smartphones*, visto que todos os dispositivos *Android* fazem uso deste banco de dados (RODRIGUES; ALVES; OSSHIRO, 2019; SQLite, 2021).

3.5 Organização do Sistema por meio do *Docker Compose*

Para oferecer o serviço de modo satisfatório foi utilizada a ferramenta *Docker*, que permite a criação de vários contêineres com um serviço diferente cada. Esta ferramenta possibilita que as funções do *chatbot* sejam desempenhadas por mais de uma máquina (cada uma com um contêiner), garantindo a portabilidade do serviço, melhor performance de atendimento e efemeridade do serviço (visando a segurança). Além disso, ao utilizar o *Docker Compose* a oferta dos serviços também pode ser concentrada em uma só máquina. Tudo isso permite grande versatilidade e eficiência na oferta do serviço do *chatbot* como um todo (SILVA, 2021).

3.6 Base do Conhecimento do *Chatbot*

Para assegurar a inter-relação entre o usuário e o *chatbot*, foram feitas buscas na plataforma “Acesso à Informação – Busca de pedidos e resposta”, base de dados da Controladoria-Geral da União (CGU), e em seguida, foram separados conteúdos relacionados a temática “manifestação de ouvidoria”.

Figura 7 – Plataforma Acesso à Informação – Busca de pedidos e respostas



Fonte: Link:

<http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/SitePages/resultadopesquisa.aspx?k=pedido%20de%20informa%C3%A7%C3%A3o%20sobre%20procedimento%20de%20atendimento%20chatbot#k=pedido%20de>

A plataforma “Acesso à Informação – Busca de Pedidos e Respostas” é uma plataforma de base de dados que permite que qualquer pessoa consulte os pedidos de informação, feitos com base na Lei Nº 12.527/2011 – Lei de Acesso à Informação. Também é possível a consulta de denúncias, elogios, reclamações, solicitações, “simplifique” e sugestões, essas regidas pela Lei Nº 13.460/2017 – Código de participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos da administração pública (GOV.BR. ACESSO À INFORMAÇÃO, s/d).

Essa possibilidade existe quando essas manifestações são direcionadas aos órgãos e as entidades do Poder Executivo Federal e abrange as respectivas respostas fornecidas. Exclui-se dessa plataforma, apenas os pedidos que contenham informações restritas, como informações pessoais ou sigilosas (GOV.BR.ACESSO À INFORMAÇÃO, s/d).

Para a base do conhecimento desse *softbot*, o conteúdo utilizado foi criteriosamente selecionado, tendo sido adotado o seguinte:

- **Período:** considerou-se o período de 01/01/2022 a 31/07/2022;

- **Instituição:** aquela que se manteve na média de envio de manifestações; e
- **Manifestação:** àquelas que se apresentaram em maior número com assunto repetido.

Assim, a instituição selecionada, que se enquadrou no critério estabelecido e, portanto, reuniu tais requisitos foi a Polícia Federal, e os assuntos selecionados foram armas, migração e passaporte. Dessa seleção efetuamos adaptações em razão do volume encontrado na base de dados.

3.7 Linguagem de Programação

A linguagem *Python* (versão 3.7) foi utilizada para o desenvolvimento do *chatbot* porque oferece uma biblioteca chamada *ChatterBot*, de código aberto e desenvolvida especificamente para oferecer respostas em linguagem natural de modo automático. Para tal, utiliza de forma nativa algoritmos de aprendizado de máquina, permitindo ainda que o treinamento do *chatbot* seja feito por meio de perguntas e respostas. (SILVA, 2021).

3.7.1 Sistema Operacional

Para operacionalização do projeto foi utilizado o sistema operacional *Linux ubuntu 20.04* oriundos do provedor *heroku*. Seu código fonte está disponibilizado na plataforma *GitHub* para acesso, verificação e replicação do que foi desenvolvido. Para tal está disponibilizado o seguinte link: <https://github.com/otitamario/flask-chatbot>.

3.7.2 Biblioteca Python ChatterBot

Para interação na troca de mensagens com o usuário do sistema, foi escolhida a biblioteca Python *ChatterBot*, livre para download, uma vez que é capaz de ajudar no desenvolvimento de um agente conversacional. Possui conversação simples, no âmbito da biblioteca *Python ChatterBot*, que utiliza diversos processos de *machine learning* (aprendizado de máquina) com um fluxo de diálogo de conversação embutido

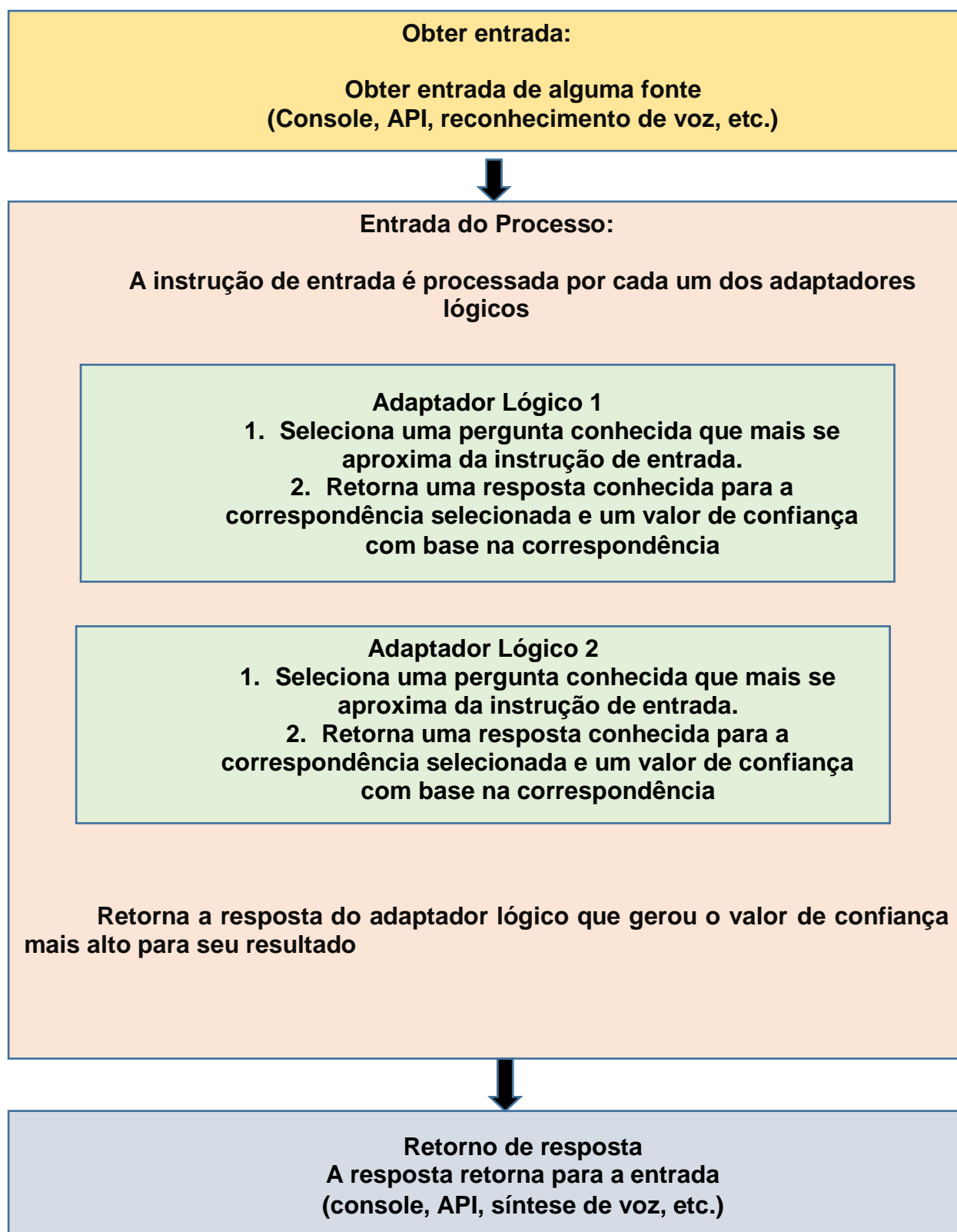
e mecanismo de treinamento, além da linguagem de programação *Python*, com bibliotecas de processamento de linguagem natural (GITHUB, 2021; RODRIGUES; ALVES; OSSHIRO, 2019).

A biblioteca *Python ChatterBot* dispõe de ferramentas que auxiliaram na geração automatizada de respostas. Esta biblioteca combina corpo de linguagem, processamento de texto, algoritmos de aprendizado de máquina e armazenamento e recuperação de dados, permite a criação de um *chatbot* flexível para customizar a aplicação para uma melhor experiência com o usuário (GITHUB, 2021).

A biblioteca usou técnicas de aprendizado de máquina para selecionar e classificar respostas que tenham uma correspondência mais precisa, relativa a mensagem de entrada, separando, dessa forma, a melhor resposta para a mensagem de saída. A cada nova interação, o *chatbot* responde com mais eficiência ao usuário. Outra propriedade interessante é que a biblioteca possui uma arquitetura independente de idioma. Essa característica facilita para que o aprimoramento do *chatbot* se realize de forma mais célere em razão da possibilidade de interação com vários idiomas (GITHUB, 2021).

O fluxograma a seguir foi criado para ilustrar o funcionamento da biblioteca responsável por desenvolver o *chatbot*.

Figura 8 – Fluxograma da biblioteca



FONTE: https://chatterbot-readthedocs-io.translate.google.com/en/stable/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=pt&x_tr_hl=pt-BR&x_tr_pto=sc#process-flow-diagram.

3.8 TREINAMENTO E TESTE DO *CHATBOT*

Para que fosse comprovado a eficácia do *chatbot*, ele foi submetido ao treinamento inicial e ao teste. Primeiramente foram criadas duas bases de dados, uma voltada ao treinamento (a base de dados propriamente dita) e outra para o teste (a base de teste).

Ambas são constituídas de perguntas e respostas voltadas para três áreas específicas: Passaporte, Armas e Migração. A base de treinamento tem 94 perguntas diferentes ao todo, sendo 31 originais com mais duas variações (a mesma pergunta em outras palavras). Essa base está inserida no código fonte do *chatbot* e o treino ocorre logo que o programa é iniciado. No momento exato da inicialização, o executor lê os arquivos de texto que correspondem às perguntas e respostas e o *chatbot* grava essas informações. A partir daí o *chatbot* está pronto para ser usado e responder a questionamentos. Então são redigidas as perguntas na forma como estão na base de dados e as respostas são verificadas quanto à assertividade.

Porém o processo não termina nessa fase. De modo a aferir a capacidade do *chatbot* de adaptar-se e aprender a responder questionamentos inéditos, é necessário aplicar o teste. Para isso foi utilizada a base de teste, que é constituída por 62 perguntas, a qual são como mais duas variações das perguntas originais da base de treino. Essas perguntas também estão gravadas no código fonte do *chatbot*. Repete-se o mesmo procedimento realizado para as questões da base de treino.

Ainda que as perguntas da base de teste tenham as mesmas respostas que as perguntas da base de treino, no momento da inicialização as perguntas-teste não são lidas de modo automático pelo programa, e não ficam gravadas na memória do *chatbot*. Isso é o que permite que o mesmo “raciocine” e busque pela resposta mais adequada para o questionamento inédito que é registrado. Após o *chatbot* entregar a resposta da pergunta nova que foi realizada, é verificado se está correta e emitido um relatório de assertividade, por meio do qual a eficácia do *chatbot* é medida. Vale ressaltar que tanto no treinamento como no teste cada pergunta foi inserida e teve a resposta verificada por cinco vezes, totalizando 780 testes ao todo.

Quando uma pergunta é submetida ao *bot*, os adaptadores lógicos da biblioteca buscarão a resposta que mais se enquadra no contexto da pergunta de acordo com o

nível de confiança obtido pelos mesmos. De modo padrão, o *ChatterBot* utiliza a distância de *Levenshtein* como parâmetro de comparação das sentenças. A ferramenta calcula a similaridade entre a entrada e as perguntas do banco de dados e oferece a resposta que entende mais adequada, de acordo com o nível de confiança calculado por ela (SILVA, 2021).

A lista de perguntas possui uma resposta padrão definida em conformidade com a base de dados da plataforma de “Acesso à Informação – Busca de Pedidos e Respostas” da CGU, sem que passe por alterações, permitindo que o *chatbot*, seja uma proposta viável para oferecer um serviço de atendimento com respostas mais dinâmicas. Abaixo estão relacionadas as perguntas da base de treinamento usada nessa fase do trabalho.

Quadros do 1 ao 31 - Exemplo de treinamento da biblioteca *Python ChatterBot*.

- **ARMAS DE FOGO**

Quadro 1: Armas – Pergunta 1 e variações

Pergunta 1: Qual o procedimento a ser adotado para aquisição de arma de fogo?
Pergunta 2: Como devo proceder para obter uma arma de fogo?
Pergunta 3: O que devo fazer para conseguir uma arma de fogo?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 2: Armas – Pergunta 2 e variações

Pergunta 1: O que é exigido para adquirir uma arma de fogo?
Pergunta 2: Quais documentos devo mostrar para conseguir arma de fogo?
Pergunta 3: O que é preciso para conseguir uma arma de fogo?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 3: Armas – Pergunta 3 e variações

Pergunta 1: Como é formalizada a aquisição de arma de fogo?
Pergunta 2: De que forma é feita a formalização da aquisição de arma de fogo?
Pergunta 3: O que caracteriza a formalização da aquisição de arma de fogo?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 4: Armas – Pergunta 4 e variações

Pergunta 1: Após a aquisição de uma arma de fogo o que deve ser requerido e em quanto tempo?
Pergunta 2: Qual atitude tomar depois da aquisição da arma de fogo?
Pergunta 3: Existe algo para fazer após adquirir arma de fogo?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 5: Armas – Pergunta 5 e variações

Pergunta 1: Como solicitar o registro de arma de fogo?
Pergunta 2: Como consigo o registro de arma de fogo?
Pergunta 3: Como é feito o registro de arma de fogo?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 6: Armas – Pergunta 6 e variações

Pergunta 1: O que implica em ter o porte de arma sem o devido registro federal?
Pergunta 2: O que acontece se eu tiver o porte de arma sem o devido registro federal?
Pergunta 3: Tem problema ter porte de arma sem registro federal?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 7: Armas – Pergunta 7 e variações

Pergunta 1: Em quanto tempo pode registrar arma de fogo?
Pergunta 2: Quanto tempo dispõe-se para registrar arma de fogo?
Pergunta 3: Quantos dias é o prazo para registro da arma de fogo?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 8: Armas – Pergunta 8 e variações

Pergunta 1: Como se caracteriza o porte de arma de fogo para defesa pessoal?
Pergunta 2: Qual a validade do porte de arma de fogo para defesa pessoal?
Pergunta 3: O que autoriza o porte de arma de fogo para defesa pessoal?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

- **MIGRAÇÃO**

Quadro 9: Migração – Pergunta 1 e variações

Pergunta 1: Onde posso encontrar o serviço de regularização migratória?
Pergunta 2: Em que órgão encontro o serviço de regularização migratória?
Pergunta 3: Onde é possível encontrar o serviço de regularização migratória?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 10: Migração – Pergunta 2 e variações

Pergunta 1: Qual Instituição realiza o serviço de migração quando não há o Departamento da Polícia Federal em unidades da federação?
Pergunta 2: Em que Instituição é realizado o serviço de regularização migratória quando não há Departamento da polícia federal no Estado?
Pergunta 3: Em que lugar devo ir para obter o serviço de regularização migratória quando não há Departamento da polícia federal na localidade?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 11: Migração – Pergunta 3 e variações

Pergunta 1: Onde encontro o serviço de regularização migratória em locais que não dispõem de Superintendências e Delegacias?

Pergunta 2: Onde devo ir para encontrar o serviço de regularização migratória em lugares que não têm Superintendências e Delegacias?

Pergunta 3: Onde posso fazer a regularização migratória em lugares que não têm de Superintendências e Delegacias?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 12: Migração – Pergunta 4 e variações

Pergunta 1: Como é realizado o atendimento para migração no Brasil?

Pergunta 2: Como é feito o atendimento para migração no Brasil?

Pergunta 3: Como consigo o atendimento para migração no Brasil?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 13: Migração – Pergunta 5 e variações

Pergunta 1: Como se dá o atendimento emergencial na imigração?

Pergunta 2: Qual o canal de atendimentos emergenciais de imigração?

Pergunta 3: Como solicitar os atendimentos emergenciais de imigração?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 14: Migração – Pergunta 6 e variações

Pergunta 1: Quanto tempo leva para regularizar a migração dos imigrantes?

Pergunta 2: A regularização migratória dos imigrantes demora quanto tempo?

Pergunta 3: Qual o tempo de espera para regularização migratória dos imigrantes?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 15: Migração – Pergunta 7 e variações

Pergunta 1: O prazo de validade do visto é o mesmo para qualquer imigrante?
Pergunta 2: Os prazos de validade para os vistos são sempre os mesmos para quaisquer imigrantes?
Pergunta 3: Os imigrantes têm sempre o mesmo prazo de validade para os vistos?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 16: Migração – Pergunta 8 e variações

Pergunta 1: Qual o prazo de visto temporário?
Pergunta 2: Qual o prazo de validade do visto temporário?
Pergunta 3: Por quanto tempo o imigrante pode usar o visto temporário?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 17: Migração – Pergunta 9 e variações

Pergunta 1: A quem interessa a Carteira de Registro Nacional Migratório (CRNM)?
Pergunta 2: Quem precisa da Carteira de Registro Nacional Migratório (CRNM)?
Pergunta 3: Para quem é necessária a Carteira de Registro Nacional Migratório (CRNM)?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 18: Migração – Pergunta 10 e variações

Pergunta 1: Quem tem direito a obter a Carteira de Registro Nacional Migratório?
Pergunta 2: Carteira de Registro Nacional Migratório é direito de quem?
Pergunta 3: Quem pode conseguir a Carteira de Registro Nacional Migratório?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 19: Migração – Pergunta 11 e variações

Pergunta 1: Como o imigrante que não portar a Carteira de Registro Nacional Migratório deve agir?
Pergunta 2: Como o imigrante sem a Carteira de Registro Nacional Migratório deve se identificar?
Pergunta 3: O imigrante sem Carteira de Registro Nacional Migratório deve se identificar de que forma?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 20: Migração – Pergunta 12 e variações

Pergunta 1: De que forma será expedida a Carteira de Registro Nacional Migratório?
Pergunta 2: Como eu consigo retirar a Carteira de Registro Nacional Migratório?
Pergunta 3: A Carteira de Registro Nacional Migratório é expedida e de que forma?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 21: Migração – Pergunta 13 e variações

Pergunta 1: O que deve ser apresentado para realizar o registro de Imigrante com visto temporário?
Pergunta 2: O que é preciso para realizar o registro de Imigrante com visto temporário?
Pergunta 3: Quais documentos eu preciso para realizar o registro de Imigrante com visto temporário?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

- **PASSAPORTE**

Quadro 22: Passaporte – Pergunta 1 e variações

Pergunta 1: O que é passaporte?
Pergunta 2: O que está registrado no passaporte?
Pergunta 3: Qual a função do passaporte?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 23: Passaporte – Pergunta 2 e variações

Pergunta 1: Quais os requisitos são exigidos para solicitar o passaporte?
Pergunta 2: Quais os pré-requisitos para conseguir um passaporte?
Pergunta 3: Como eu consigo um passaporte?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 24: Passaporte – Pergunta 3 e variações

Pergunta 1: Quais as custas para solicitação do passaporte?
Pergunta 2: Qual o valor a ser pago para solicitar um passaporte?
Pergunta 3: Quanto custa o passaporte?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 25: Passaporte – Pergunta 4 e variações

Pergunta 1: Qual o Decreto que institui e regulamenta o Passaporte Brasileiro?
Pergunta 2: Que legislação regulamenta o passaporte?
Pergunta 3: Qual o regulamento legal do passaporte?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 26: Passaporte – Pergunta 5 e variações

Pergunta 1: Quem é responsável por expedir o passaporte?
Pergunta 2: Qual entidade tem a função de expedir o passaporte?
Pergunta 3: Onde eu consigo expedir meu passaporte?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 27: Passaporte – Pergunta 6 e variações

Pergunta 1: Qual o prazo de validade do passaporte?
Pergunta 2: Por quanto tempo é válido o passaporte?
Pergunta 3: Quanto tempo demora a validade do passaporte?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 28: Passaporte – Pergunta 7 e variações

Pergunta 1: Qual o prazo de entrega do passaporte?
Pergunta 2: Quanto tempo demora para entregarem o passaporte?
Pergunta 3: Qual o tempo de espera para receber o passaporte?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 29: Passaporte – Pergunta 8 e variações

Pergunta 1: Quais documentos devem ser apresentados a Polícia Federal por ocasião da entrevista para obter o passaporte
Pergunta 2: O que devo apresentar para a Polícia Federal por ocasião da entrevista para obter o passaporte?
Pergunta 3: O que preciso levar na entrevista para conseguir o passaporte?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 30: Passaporte – Pergunta 9 e variações

Pergunta 1: É possível viajar a países do MERCOSUL sem passaporte?
Pergunta 2: Posso ir para outros países do MERCOSUL sem passaporte?
Pergunta 3: É necessário passaporte para ir a outros países do MERCOSUL?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadro 31: Passaporte – Pergunta 10 e variações

Pergunta 1: O brasileiro com dupla nacionalidade pode usar outro passaporte que não seja o brasileiro
Pergunta 2: Quem tem dupla nacionalidade pode usar outro passaporte que não seja o brasileiro?
Pergunta 3: O brasileiro que possui outra nacionalidade pode usar outro passaporte?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

Quadros 32 a 34 - Exemplo de testes da biblioteca *Python ChatterBot*.

QUADRO 32 - PERGUNTAS PARA TESTE – ARMAS
Como é o procedimento para adquirir arma de fogo?
De que forma eu consigo arma de fogo?
O que deve ser apresentado pelo cidadão ao adquirir uma arma de fogo?
Eu preciso de algum documento para conseguir arma de fogo?
Como formalizar a aquisição de arma de fogo?
O que é a formalização da arma de fogo?
O que fazer depois de adquirir arma de fogo?
Depois de conseguir a arma de fogo qual é o próximo passo?
Como registrar arma de fogo?
O que significa registrar arma de fogo?
Qual a pena para ter porte de arma sem registro federal?
O que acontece se eu tiver porte de arma sem registro federal?
Qual o prazo para proceder o registro da arma de fogo?
Em quanto tempo eu consigo registrar arma de fogo?
O que é o porte de arma de fogo para defesa pessoal?
O que significa ter o porte de arma de fogo para defesa pessoal?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

QUADRO 33 - PERGUNTAS PARA TESTE – PASSAPORTE

Que tipo de documento é o passaporte?

Para que serve o passaporte?

O que é preciso para conseguir um passaporte?

Quais documentos preciso para conseguir um passaporte?

Qual o preço para conseguir um passaporte?

Quanto tenho que pagar para conseguir um passaporte?

O que regulamenta o passaporte?

Qual a lei que regulariza o passaporte?

Qual o órgão competente para expedir o passaporte?

Onde devo ir para expedir o passaporte?

Qual a duração da validade do passaporte?

O passaporte tem validade de quantos anos?

Quanto tempo demora para o passaporte ser emitido?

Em quanto tempo o passaporte chega nas minhas mãos?

Quais documentos são exigidos para obter o passaporte?

Quais documentos preciso levar para conseguir o passaporte?

Preciso de passaporte para ir para outros países do MERCOSUL?

Eu consigo ir para outro país do MERCOSUL sem passaporte?

Posso usar outro passaporte se tiver dupla nacionalidade?

É possível usar outro passaporte se tiver dupla nacionalidade?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

QUADRO 34 - PERGUNTAS PARA TESTE – MIGRAÇÃO

Para quem é importante a Carteira de Registro Nacional Migratório (CRNM)?

Para que existe a Carteira de Registro Nacional Migratório (CRNM)?

Quem pode ter a Carteira de Registro Nacional Migratório?

Quem deveria ter a Carteira de Registro Nacional Migratório?

Como identificar um imigrante que não portar a Carteira de Registro Nacional Migratório?

Como é possível identificar um imigrante sem a Carteira de Registro Nacional Migratório?

Como é expedida a Carteira de Registro Nacional Migratório?

Como consigo expedir a Carteira de Registro Nacional Migratório?

O que é requerido para realizar o registro de Imigrante com visto temporário?

Precisa de algum documento para realizar o registro de Imigrante com visto temporário?

Em que Instituição brasileira pode ser encontrado o serviço de regularização migratória?

Onde está o serviço de regularização migratória?

Onde é realizado o serviço de regularização migratória quando não há Departamento da polícia federal no município?

Onde encontrar o serviço de regularização migratória quando não há Departamento da polícia federal no município?

Onde é feito o serviço de regularização migratória em locais que não dispõem de Superintendências e Delegacias?

Em que lugar fica o serviço de regularização migratória quando não há Departamento da polícia federal no município?

De que forma eu posso ter o atendimento para migração no Brasil?

Como é o atendimento para migração no Brasil?

Como é feito o atendimento emergencial na imigração?

Como consigo o atendimento emergencial na imigração?

Qual o prazo para regularização migratória dos imigrantes?

Quanto preciso esperar para regularização migratória dos imigrantes?

Todos os imigrantes tem o mesmo prazo de validade para os vistos?

O prazo de validade do visto é sempre igual para todos os imigrantes?

Quanto tempo dura o visto temporário?

Em quanto tempo acaba a validade do visto temporário?

Fonte: A autora com adaptação da base de dados CGU

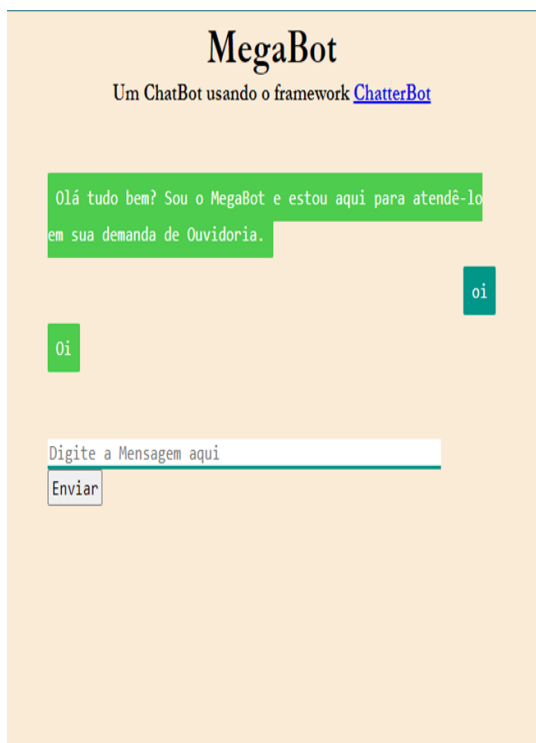
3.9 INTERFACE

A *interface web* que proporciona a interação com os usuários do *chatbot*, será acessada por meio de uma página da internet em um site próprio. Para isso foram usadas as tecnologias *HTML* (*HyperText Markup Language*), *CSS* (*Cascading Style Sheets*) e *JavaScript*, segundo (SILVA, 2021):

Optou-se por essas tecnologias por serem interpretadas no navegador do usuário, sem a necessidade de um processamento no servidor, além do fato de serem tecnologias simples e amplamente utilizadas para criação desse tipo de interface.

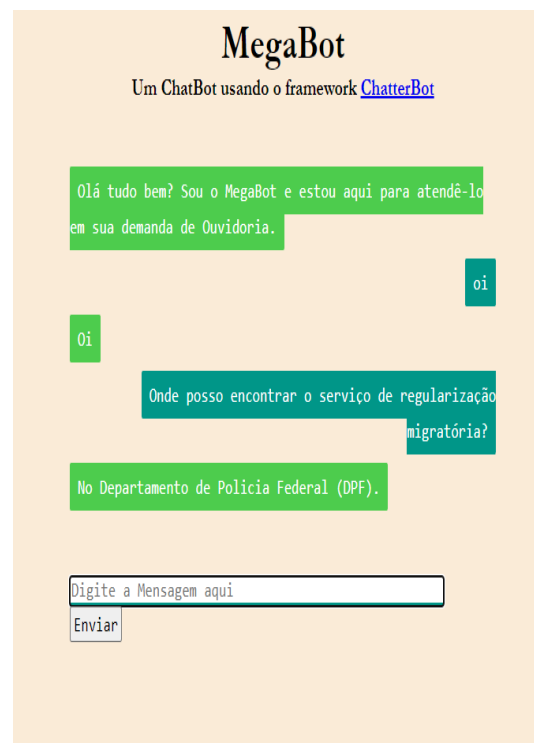
Essa página funcionará de modo a simular uma conversa com um atendente humano por meio de um *chat*.

Figura 9 – Interface cumprimento



Fonte: a Autora

Figura 10 – Interface com troca de mensagem



Fonte: a Autora

3.10 EXECUÇÃO DO CHATBOT

O formato bate-papo foi escolhido para a interação com os usuários pois é um formato muito conhecido, que não demanda conhecimentos específicos para ser utilizado. O sistema dispensa instruções de uso e para utilizá-lo é necessário apenas digitar as perguntas no campo onde está escrito: “Digite a Mensagem aqui”. Com isso tem início a interação, e conforme as perguntas são submetidas, o *chatbot* passa oferecer as respostas que entende pertinentes a cada uma.

O *chatbot* funciona de modo ininterrupto, e dessa forma enquanto o usuário submeter perguntas o *bot* procurará dar respostas, e mesmo que fique algum tempo fora de uso, permanecerá operante para novos questionamentos. Se a página for atualizada ou o usuário fechar a janela e abri-la novamente será iniciada uma nova conversa, e as mensagens anteriores serão apagadas.

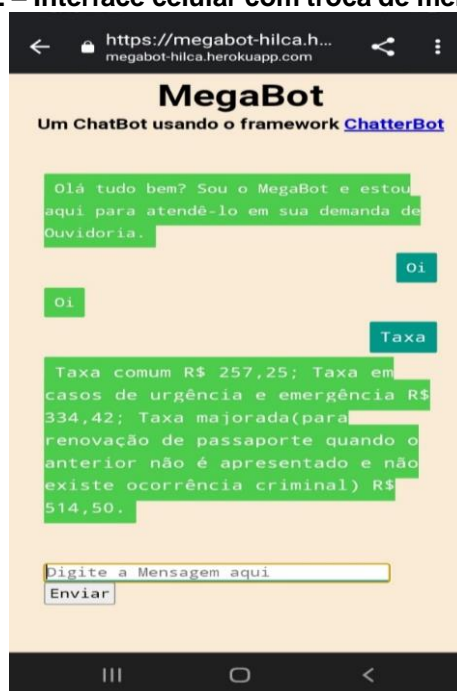
Por fim, o desenvolvimento do software proposto foi atingido, visto que o *Megabot* consegue manter diálogo com o usuário. Vale ressaltar que a interface de atendimento funciona em diversas resoluções de tela, podendo ser acessada não apenas de *Desktops* ou *Notebooks*, mas também de dispositivos móveis como celulares e smartphones que usem sistema operacional *Android*.

Figura 11 – Interface celular



Fonte: a Autora

Figura 12 – Interface celular com troca de mensagens



Fonte: a Autora

4 RESULTADOS DO CHATBOT

Depois de realizados os treinamentos com a base de dados original e feitas as testagens com a base de dados dos testes, constatou-se que o resultado foi extremamente positivo. Num total de 780 testes, 233 terminaram em erros, com 547 acertos, equivalendo assim, a um total de 70,13% de acertos, como pode ser visualizado através do relatório presente no arquivo <https://github.com/otitamario/flask-chatbot/blob/main/relatorio.txt>.

Figura 13 – Relatório de testes do *chatbot*

```
16 lines (14 sloc) | 481 Bytes
1  RELATÓRIO
2  Total perguntas: 94
3  Total perguntas Teste: 62
4  Total de Testes: 780
5  Total Erros: 233
6  Taxa de acertos Total: 70.13
7  -----BASE ORIGINAL-----
8  Total de Testes da Base Original: 470
9  Total Erros: 5
10
11 Taxa de acertos Total Base Original: 98.94
12 -----BASE TESTE-----
13 Total de Testes da Base Teste : 310
14 Total Erros: 228
15
16 Taxa de acertos Total Base Teste: 26.45
```

Fonte: Autora

Percebe-se pela figura 13 que o índice de acertos com a base de dados original chegou a 98,94%, ou seja, após o treinamento inicial, o índice de acertos para perguntas idênticas às da base foi excelente. No entanto, quando as perguntas da base de teste, que não foram usadas no treinamento inicial foram colocadas, o índice de acertos caiu drasticamente chegando a 26,45%, e embora baixo, mostra que o robô foi capaz de raciocinar e se adaptar a algumas das perguntas inéditas a que foi submetido. Por fim, a porcentagem de assertividade geral encontrada chegou a 70,13% podendo ser considerada boa.

A importância do índice de assertividade está no sentido de o quanto o *chatbot* é capaz de aprender por si mesmo, sem carecer de entregar a tarefa a um ouvidor humano, especialmente quando é algo corriqueiro escrito com outras palavras. Isso revela que embora o *chatbot* possa adaptar-se e responder corretamente algumas perguntas inéditas, é preciso aumentar seu banco de dados geral e treiná-lo de modo a engrandecer sua assertividade ainda mais.

5 CONCLUSÃO

A inteligência artificial está cada vez mais presente nos diversos segmentos da sociedade moderna. Uma de suas aplicações mais populares e úteis está nos *chatbots*, que proporcionam grande aumento de celeridade e eficiência no atendimento ao público, ao passo que retiram tarefas repetitivas dos trabalhadores humanos.

As unidades setoriais de ouvidoria do Estado do Amazonas carecem de aprimoramento, especialmente, no sentido de realizar um atendimento em maior escala, dar respostas de forma imediata, encurtar o tempo de espera dos seus usuários, especificamente para os casos de demandas frequentes e disponibilizar o serviço por 24 horas. Tal avanço poderá ser alcançado pela implementação da ferramenta *chatbot*, oriunda da inteligência artificial, que proporciona a automatização do atendimento ao público ao resolver as demandas mais repetitivas e corriqueiras.

Para que o *chatbot* fosse desenvolvido de modo adequado, foram usadas as bibliotecas *Python ChatterBot* e de Processamento de Linguagem Natural. Foram também criadas bases de dados com perguntas mais frequentes da Instituição Polícia Federal, uma para o treinamento inicial e outra para testar a capacidade de adaptação do *chatbot* a perguntas inéditas. Cada pergunta foi submetida a 5 repetições pelo programa de modo a poder verificar quantas vezes as respostas seriam acertadas e a viabilidade de se confiar o atendimento dos usuários ao *chatbot*.

Após treinamentos e testes, verificou-se que o *chatbot* possui um índice de 70,13% de acertos, considerado bom. Decorre disso a evidência de que o *chatbot* funciona de modo adequado, e mesmo precisando de mais dados para aprimorar-se,

consegue cumprir de modo satisfatório seu objetivo principal de responder as perguntas manifestadas por usuários.

É percebido que o *chatbot* carece de aumento do banco de dados e novos treinamentos. Isso se deve ao fato de que quanto maior sua fonte dados, maior será a assertividade do mesmo, ao passo que as possibilidades de erros serão diluídas e as de acertos aumentadas.

6. IMPACTO SOCIAL, ACADÊMICO, TECNOLÓGICO e ECONÔMICO

As ouvidorias públicas estaduais evidenciam a necessidade de um melhor desempenho em seus atendimentos, os quais devem ser apresentados nos seus resultados e consolidados por meio de exigência de continuidade e transparência com os usuários. Observa-se, simultaneamente, o avanço da tecnologia e o aparecimento sucessivo de suas ferramentas. Nesse contexto surge o *chatbot* que é uma ferramenta de comunicação que vem sendo muito explorada atualmente em vários seguimentos da sociedade. Dessa forma, a implementação da ferramenta *chatbot* nas Ouvidorias Públicas do Amazonas impacta como um meio de aprimoramento da qualidade do atendimento ao usuário do serviço público, refletida na eficiência, na eficácia, na celeridade, na efetividade, na acessibilidade, na economicidade e na transparência do processo.

6.1 IMPACTO SOCIAL

Devido a praticidade e a capacidade de gerar respostas rápidas as Ouvidorias Públicas, como instância de controle e participação social, são responsáveis por interagir com os usuários, com o objetivo de aprimorar a gestão pública e melhorar os serviços oferecidos pela instituição. Desempenham também um papel pedagógico, uma vez que atuam numa perspectiva informativa, trazendo aos usuários mais conhecimento sobre seus próprios direitos e responsabilidades, incrementando, assim, sua capacidade crítica e autônoma. Para esse contexto, a aplicação da ferramenta *chatbot* trará como contribuição social uma maior participação dos usuários de serviço público, em razão da otimização que a ferramenta proporcionará para obtenção de informações pelos usuários.

6.2 IMPACTO ACADÊMICO

Este trabalho propõe como contribuição acadêmica a implementação de uma ferramenta que proporciona respostas automatizadas, visando com isso o aprimoramento dos serviços prestados pelas ouvidorias do Estado do Amazonas. Contribui, assim, para que ocorra melhoria nos serviços institucionais de busca por informações e oferecimento de respostas pelas ouvidorias, sendo realizadas de modo mais célere e objetivo, especialmente as tarefas corriqueiras, liberando, conseqüentemente, profissionais humanos para realização de atividades com maior valor agregado e que sejam mais específicas.

6.3 IMPACTO TECNOLÓGICO

No que se refere a contribuição tecnológica, o uso da ferramenta *chatbot* acarretará uma inovação nos atendimentos das Ouvidoria do Estado. Isto efetivará a evolução digital necessária para estreitar relacionamentos e permitir o estabelecimento de uma comunicação imediata nesse setor, além de ampliar a capacidade de atendimento e oferecimento de respostas pelos Órgãos e Instituições aos usuários.

6.4 IMPACTO ECONÔMICO

Em termos econômicos o trabalho contribuiu extraordinariamente, pois o custo orçamentário/financeiro, para implementação do *chatbot* é zero. As instituições interessadas no projeto estarão dispensadas de efetuar gastos. Tudo isso em decorrência de que a Biblioteca utilizada oferece um serviço gratuito para a criação do *chatbot*, de modo que não é necessário a aquisição de pacotes complementares.

Além dessa contribuição, existe também a possibilidade da reusabilidade do produto, oriundo do aprendizado contínuo que o *chatbot* possui. Isso trará suporte as instituições, a partir da aplicação do conhecimento aprendido.

7. TRABALHOS FUTUROS

Para que o *chatbot* tenha sempre bons resultados é preciso que ele seja acompanhado e seja efetuado uma curadoria no robô. Uma pertinente afirmação nesse sentido foi dada por Braga, *et al* (2021):

A implantação do *chatbot* não acaba quando este é publicado. O *chatbot* é um sistema vivo que necessita ser aprimorado frequentemente para seguir atuando assertivamente. Dificilmente o robô está totalmente apto assim que é implantado já que, devido ao constante contato com humanos, o *bot* capta novos meios de transmitir uma ideia e novos temas do interesse de seu grupo alvo, além de haver a necessidade de aprender e desenvolver novas linguagens e assuntos de certa forma.

Junto a isso observa-se que se optou apenas pelo formato texto como modo de submeter as perguntas ao *bot* e também como resposta do mesmo. Foi optado também por ter um site próprio para acesso ao *chatbot* ao invés de integrá-lo a outras plataformas de bate-papo. Até o momento não foi oferecida a possibilidade de enviar feedbacks quanto as respostas e serviços. Outros formatos de pergunta e resposta podem ser explorados em trabalhos futuros, bem como novas plataformas para sua oferta e opções de *feedback*. Por fim, a possibilidade de emissão de relatórios das principais e mais frequentes demandas, que viria a contribuir para a otimização da gestão e execução dos procedimentos organizacionais como um todo, também poderá ser explorada em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, M; PAULO, V. **Direito Administrativo Descomplicado**. 2016. 24ª edição. São Paulo: FORENSE.

AMAZONAS. **Lei Delegada nº 2, de 14 de abril de 2005** – Transforma a Secretaria de Estado de Controle Interno, Ética e Transparência (SCI), na Controladoria-Geral do Estado (CGE). Disponível em: <<https://www.cge.am.gov.br/historico/>>. Acesso em: 16 jun. 2022.

AMAZONAS. **Lei Delegada nº 3, de 9 de junho de 2005** – Institui a Controladoria-Geral do Estado (CGE). Disponível em: <<https://www.cge.am.gov.br/historico/>>. Acesso em: 16 jun.2022.

AMAZONAS. **Lei Delegada nº 122, de 15 de outubro de 2019** – Dispõe sobre a organização da Administração Direta e Indireta do Poder Executivo Estadual. Disponível em: <<https://www.cge.am.gov.br/historico/>>. Acesso em: 16 jun. 2022.

AMAZONAS. **Decreto nº 36.819, de 31 março de 2016** – Regulamenta o Acesso à Informação no âmbito do Poder Executivo Estadual. Disponível em: <http://www.transparencia.am.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/DIARIO_OFICIAL_33253.pdf>. Acesso em 18 set. 2022.

AMAZONAS. **Decreto nº 38.385, de 29 de novembro de 2017** – Aprova o Regimento Interno da Controladoria-Geral do Estado (CGE). Disponível em: <<https://www.cge.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/Decreto-Estadual-n.-38.385.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2022.

AMAZONAS. **Decreto nº 40.636, de 7 de maio de 2019** – Regulamenta a participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos no âmbito do Poder Executivo Estadual e Institui o Sistema Estadual de Ouvidorias (Se OUV), e o Conselho Estadual de Defesa do Usuário de Serviços Públicos. Disponível em: <<https://www.cge.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/09/Decreto-n.-40.636-de-07.05.2019-Regulamenta-a-Lei-n.-13.460-e-Institui-o-Se-Ouv.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2022.

AMAZONAS. **Decreto nº 40.824, de 17 de junho de 2019** – Aprova a Estrutura Regimental, o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança e Funções Gratificadas da Controladoria-Geral do Estado (CGE).

Disponível em: <<https://www.cge.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/09/Decreto-n.-40.824-de-17.06.2019-Regimento-Interno-CGE.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2022.

ANDRADE, M.D; PINTO, E.R.G.C; LIMA, I.B; GALVÃO, A.R.S. **Inteligência Artificial para o Rastreamento de Ações com Repercussão Geral: O Projeto Victor e a Realização do Princípio da Razoável Duração do Processo.**2020 Revista Eletrônica de Direito Processual – REDP [periódico da internet], ano 14, volume 21, número 1, 2020. pp. 312-335. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/redp/article/view/42717>>. Acesso em: 19 jul. 2022.

BRAGA. R.M; STEFANO.E; FREITAG. A. E. B; COELHO. A. C. R. **Impacto da Gestão da Informação e Inovação Tecnológica no Empreendedorismo Digital.** 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Alberto-Freitag/publication/357517465_Impacto_da_Gestao_da_Informacao_e_Inovacao_Tecnologica_no_Empreendedorismo_Digital/links/61d20b7eda5d105e551504f4/Impacto-da-Gestao-da-Informacao-e-Inovacao-Tecnologica-no-Empreendedorismo-Digital.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012** - Regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que dispõe sobre o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do **caput** do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7724.htm>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.492, de 5 de setembro de 2018** – Regulamenta a Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017, que dispõe sobre participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos da administração pública federal, institui o Sistema de Ouvidoria do Poder Executivo federal, e altera o Decreto nº 8.910, de 22 de novembro de 2016, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da

Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2015-2018/2018/Decreto/D9492.htm>.

Acesso em: 18 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.690, de 23 de janeiro de 2019** - Altera o Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012, que regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 – Lei de Acesso à Informação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2019/decreto/d9690.htm>.

Acesso em: 23 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.228, de 5 de fevereiro de 2020** - Altera o Decreto nº 9.492, de 5 de setembro de 2018, que regulamenta a Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017, para dispor sobre o Sistema de Ouvidoria do Poder Executivo federal e instituir os conselhos de usuários dos serviços públicos no âmbito da administração pública direta, indireta, autárquica e fundacional do Poder Executivo federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/decreto/D10228.htm>. Acesso em: 21 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.723, de 11 de março de 2019** - Altera o Decreto nº 9.094, de 17 de julho de 2017, o Decreto nº 8.936, de 19 de dezembro de 2016, e o Decreto nº 9.492, de 5 setembro de 2018, para instituir o Cadastro de Pessoas Físicas - CPF como instrumento suficiente e substitutivo da apresentação de outros documentos do cidadão no exercício de obrigações e direitos ou na obtenção de benefícios e regulamentar dispositivos da Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2019/decreto/d9723.htm>. Acesso em: 23 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.153, de 3 de dezembro de 2019** - Dispõe sobre as salvaguardas de proteção à identidade dos denunciadores de ilícitos e de irregularidades praticados contra a administração pública federal direta e indireta e altera o Decreto nº 9.492, de 5 de setembro de 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2019/decreto/D10153.htm>.

Acesso em: 18 ago. 2021.

BRASIL **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011** – Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no §

2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em 10 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017** - Dispõe sobre participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos da administração pública. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/lei/l13460.htm>. Acesso em: 15 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018** - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) - Dispõe sobre a proteção de dados pessoais. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm>. Acesso em: 10 out. 2021.

BRITO, F.N. **Desenvolvimento de um Chatbot para a Página Web de um Curso de Nível Superior**. 2017. Monografia. Curso Engenharia de Software – Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <<https://www.repositoriobib.ufc.br/00003a/00003acc.pdf> > Acesso em: 12 nov. 2022.

CGE. Controladoria-Geral do Estado. **Plano de Gestão de Riscos**. 2022. Disponível em: <<http://www.cge.am.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/Plano-de-Gestao-de-Riscos-1.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2022.

CGE. Controladoria-Geral do Estado. **Relatório de Gestão da Subcontroladoria-Geral de Transparência e Ouvidoria**. 2021. Disponível em: <http://www.cge.am.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/Relatorio-de-Gestao-de-Ouvidoria-2021-1_scto.pdf>. Acesso em: 18 set. 2022.

CGE. Controladoria-Geral do Estado. **Manual de Procedimentos de Ouvidoria da CGE**, pg 6. 2019. Disponível em: <<http://www.cge.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Manual-da-Ouvidoria-21.11.pdf> >. Acesso em: 11 out. 2022.

CGU. Controladoria-Geral da União. **Fala.BR – Manual**. Disponível em: <https://wiki.cgu.gov.br/index.php/Fala.BR_-_Manual>. Acesso em: 17 out 2022.

CGU. Controladoria-Geral da União. **Fala.BR – Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso a Informação.** Disponível em: <<https://falabr.cgu.gov.br/publico/Manifestacao/SelecionarTipoManifestacao.aspx?ReturnUrl=%2f>>. Acesso em: 17 set. 2022.

CGU. Controladoria-Geral da União. **Instrução Normativa nº 3, de 5 de abril de 2019** – Define modalidades de adesão e organização da Rede Nacional de Ouvidorias de que trata o art. 24A do Decreto nº 9.492, de 5 de setembro de 2018, e dispõe sobre o Programa de Fortalecimento das Ouvidorias. Disponível em: <<https://www.gov.br/ouvidorias/pt-br/ouvidorias/legislacao/in/IN03consolidadacorrigida.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2021.

CGU. Controladoria-Geral da União. **Manual do Fala.BR – Módulo Acesso à Informação. 2020** pg. 4. Disponível em: <https://www.gov.br/cnen/pt-br/aceso-a-informacao/Manual_FalaBr_SIC_versao2.pdf>. Acesso em: 17 set. 2022.

CGU. Controladoria-Geral da União. **Manual de Ouvidoria Pública.** 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/ouvidorias/pt-br/central-de-conteudos/biblioteca/arquivos/ManualdeOuvidoriaPublica2019_web.pdf>. Acesso em: 11 out. 2022.

CGU. Controladoria-Geral da União. **Portaria nº 581, de 9 de março de 2021** - Estabelece orientações para o exercício das competências das unidades do Sistema de Ouvidoria do Poder Executivo federal, instituído pelo Decreto nº 9.492, de 5 de setembro de 2018, dispõe sobre o recebimento do relato de irregularidades de que trata o caput do art. 4º-A da Lei nº 13.608, de 10 de janeiro de 2018, no âmbito do Poder Executivo federal, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-581-de-9-de-marco-de-2021-307510563>>. Acesso em: 10 set. 2021.

CGU. Controladoria-Geral da União. **Portaria nº 3.126, de 30 de dezembro de 2021** - Altera a Portaria nº 581, de 9 de março de 2021, em razão das alterações promovidas pelo Decreto nº 10.890, de 9 de dezembro de 2021, no Decreto nº 9.492, de 5 de setembro de 2018, e no Decreto nº 10.153, de 3 de novembro de 2019. Disponível em: <<https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-3.126-de-30-de-dezembro-de-2021-371530074>>. Acesso em: 10 jan. 2022.

CGU. Controladoria-Geral da União. **Resolução nº 7, de 30 de novembro de 2021** - Aprova a Norma Modelo para Criação de Unidades de Ouvidoria e a Norma Modelo para Regulamentação da Atividade de Ouvidoria em Órgãos Públicos. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-7-de-30-de-novembro-de-2021-364253953>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

CHEN, Jiayang; SEE, Kay Choong. **Artificial Intelligence for COVID-19: Rapid Review**. Journal of medical Internet research, v. 22, n. 10, p. e 21476, 2020. Disponível em: <<https://www.jmir.org/2020/10/e21476/PDF>>. Acesso em: 28 out. 2022.

CHOWDHURY, G. G. **Natural language processing. Annual review of information science and technology**, v. 37, n. 1, p. 51-89, 2003. Disponível em: <<https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/aris.1440370103>>. Acesso em: 4 jul. 2022.

CONEGLIAN, C. S. **Recuperação da Informação com Abordagem Semântica Utilizando Linguagem Natural: A Inteligência Artificial na Ciência da Informação**. Tese (Doutorado) - Ciência da Informação - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Campus de Marília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/193051/coneglian_cs_dr_mar.pd?jsessionid=F79AF4AE534F89CD842A1E7BA6F374D6?sequence=3>. Acesso em: 31 out. 2022.

CORREIA, M. P. **A Evolução dos Chatbots e os seus Benefícios para Marcas e Consumidores**. 2019. Mestrado (Ciências da Comunicação – Comunicação, Marketing e Publicidade), Universidade Católica Portuguesa, [S. l.], Disponível em: <<https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/27105>>. Acessado em: 27 out. 2022.

DAHIYA M. **Uma ferramenta de conversação: Chatbot**. Revista Internacional de Ciências e Engenharia da Computação. Pg 158-161. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321864990_A_Tool_of_Conversation_Chat_bot>. Acesso em: 31 out. 2022.

FIGUEIREDO V. S.; SANTOS, W. J. L. **Transparency and Social Participation in Public Management: a Critical Analysis of Proposals Submitted in 1St National Conference on Public Transparency**. Revista Contabilidade e

Controladoria, v. 6, n. 1, 2014. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/rcc/article/view/32082/22668>>. Acesso em: 4 jul. 2020.

FILHO, E. C. P. **O Uso do Processamento de Linguagem Natural na Construção de Chatterbots**. Monografia Departamento de Ciência da Computação. Universidade Federal de Goiás, 2009. Disponível em: <<https://in.bot/artigos/educacional/O%20Uso%20do%20Processamento%20de%20Linguagem%20Natural%20na%20Construcao%20de%20Chatterbots%20-%20Eustaquio%20Ceezar%20Pereira%20Filho.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2022.

FRYER. L, CARPENTER R. **Emerging Technologies Bots as Language Learning Tools**. 2006. Disponível em: <<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/emerging.pdf>>. Acesso em: 20 out 2022.

GITHUB, 2021. Disponível em: < <https://github.com/>>. Acesso em : 28 out. 2022.

GOV.BR. ACESSO À INFORMAÇÃO. **Busca de Pedidos e Respostas**. s/d. Disponível em: < <https://www.gov.br/acessoainformacao/pt-br/assuntos/busca-de-pedidos-e-respostas>>. Acesso em: 31 out. 2022.

GOV.BR. OUVIDORIAS.GOV. **“A Cida nasceu”**. 2018. Disponível em:<<https://www.gov.br/ouvidorias/pt-br/assuntos/noticias/2018/a-cida-nasceu>>. Acesso em: 19 out. 2022.

GOV.BR.OUVIDORIA.GOV. **Adesão a Rede Nacional de Ouvidorias**. Adesão ao Fala.BR pelos Estados e Municípios. Disponível em: <<https://www.gov.br/ouvidorias/pt-br/ouvidorias/rede-de-ouvidorias/adesao-e-cadastrados>>. Acesso em: 18 set. 2022.

------. **Guia de Ouvidorias Brasil**. 2011. São Paulo/SP. Padrão Editorial Ltda. Disponível em:<https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/editais/2011-08-23-guia_de_ouvidoria.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

JORDAN, M. I; MITCHELL, T. M. **Machine learning: Trends, perspectives, and prospects**. Science, v. 349, n. 6245, p. 255-260, 2015. Disponível em:<<https://www.cs.cmu.edu/~tom/pubs/Science-ML-2015.pdf>>. Acesso em: 28 out 2022.

KAR, R.; HALDAR, R. **Applying Chatbots to the Internet of Things**:

Opportunities and Architectural Elements. 2016. Disponível em: <[ENGINE 1611.03799.pdf](#)>. Acesso em 28 out. 2022.

LAMPROPOULOS, A. S.; TSIHRINTZIS, G. A. **Machine learning paradigms. Applications in recommender systems.** Switzerland: Springer International Publishing, 2015. Disponível em:<http://www.pzs.dstu.dp.ua/DataMining/recom/bibl/1lampropoulos_a_s_tsihrintzis_g_a_machine_learning_paradigms.pdf>. Acesso em: 28 out. 2022.

LIDDY, E. D. **Natural Language Processing.** 2001. Disponível em:<<https://surface.syr.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1043&context=istpub>>. Acesso em: 27 out. 2022.

LUDUEÑA, R. M. G.; BATISTA, P. C. S. **Estrutura, modelo e resultados da Ouvidoria do Governo do Estado do Ceará.** Revista Controle - Doutrina e Artigos, v. 15, n. 2, p. 414–444, 2018. Disponível em: <<https://doaj.org/article/17d2f3e0c9214339899f0dee31ce5ed1?gathStatIcon=true>>. Acesso em: 4 jul. 2020.

MIGUEL. M. C; CABRERA. B.C. **Perspectivas de las tecnologías de Chatbot y su aplicación a las entrevistas de evaluación del lenguaje.** 2020. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/adcb/de737980bc7903a98b95a04e46556794512a.pdf?_ga=2.170634208.1103587606.1667691737-1177958313.1667691737>. Acesso em: 21 out. 2022.

OLIVEIRA, T. L. M; MARQUES, D. **Desenvolvimento de Chatbot para auxílio ao ensino à distância usando metodologia Lean.** s/d. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Disponível em: <https://hto.ifsp.edu.br/portal/images/thumbnails/images/IFSP/Cursos/Coord_ADS/Arquivos/TCCs/2018/TCC_ThiagoLuizMartinianoOliveira_1420381.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

RIBEIRO, A. C.; FRAZÃO, R.; SÁ, J. O. **Machine Learning Puzzles: How to select Use Cases, Algorithms and Technologies?** 2018. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/68146/1/artigo_CAPSI2018VF.pdf>. Acesso em: 28 out. 2022.

RODRIGUES, J. L. T., ALVES, C., OSSHIRO M. **Anetha – Desenvolvimento**

de Chatbot em Python. 2019. Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://www.academia.edu/41255426/Anetha_Desenvolvimento_de_Chatbot_e_m_Python?auto=citations&from=cover_page>. Acesso em: 21 out. 2022.

SANTOS, A. R.; COSTA, J. I. P.; BURGER, F.; TEZZA, R. **O papel da ouvidoria pública: uma análise a partir das dimensões funcional, gerencial e cidadã.** Revista Do Serviço Público, v. 70, n. 4 (2019), 630-657. Disponível em: <<https://doi.org/10.21874/rsp.v70i4.3200>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

SCRUMHALF. **User Stories.** 2022. Disponível em: <<https://blog.myscrumhalf.com/user-stories-o-que-sao-como-usar/>>. Acesso em: 28 out. 2022.

SHIRAIISHI, G. F; YODA, F. S; LOURENÇO, V. C. **Para O High-Tech Ser High Touch – Um Estudo Exploratório com Chatbots.** 2020. Disponível em: <[file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/40774-Texto%20do%20artigo-136179-1-10-20200217%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/40774-Texto%20do%20artigo-136179-1-10-20200217%20(2).pdf)>. Acesso em: 27 out. 2022.

SILVA B. M, VANDERLINDE M s/d. **Inteligencia Artificial, Aprendizado de Máquina.** Disponível em: <<https://www.udesc.br/ceavi/busca?q=INTELIG%C3%8ANCIA%20ARTIFICIAL,%20APRENDIZADO%20DE%20M%C3%81QUINA>>. Acesso em: 19 set. 2022.

SILVA. D. L . **LIA: um chatbot inteligente para o domínio de imóveis.** 2019. TCC Bacharel em Ciência da Computação - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia Departamento de Computação - Universidade Federal de Sergipe. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/12493/2/Diogo_Lima_Silva.pdf>. Acesso em: 21 out. 2022.

SILVA, M. **Desenvolvimento de chatbot usando aprendizagem de máquina como auxílio para responder perguntas sobre vacinas para Covid-19.** 2021. Dissertação (Mestrado Profissional), Ciência da Saúde - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/234566>>. Acesso em: 28 out. 2022.

SILVA, T. P. **Desenvolvimento de um sistema do tipo Chatbot para o curso de Sistemas de Informação.** TCC (Bacharel em Sistemas de Informação - Ciências da Computação), Universidade Federal de Santa Catarina, 2021. Disponível

em:<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/223935/TCC.pdf?sequence=4>>. Acesso em: 27 out. 2022.

SQLITE. 2021. Disponível em:<<https://www.sqlite.org/index.html>>. Acesso em: 28 out. 2022.

SIQUEIRA. M. **A inteligência artificial no Judiciário brasileiro**. 2020. Disponível em: <<https://www.jota.info/coberturas-especiais/inoва-e-acao/a-inteligencia-artificial-no-judiciario-brasileiro-28072020>>. Acesso em: 31 out. 2022.

SOUZA, A.S; OLIVEIRA, G.S; ALVES, L.H. 2021. **A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos**. 2021. Disponível em: <<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2336-Texto%20do%20Artigo-8432-1-10-20210308.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2022.

SPILEIR, D.P; SILVA, D.H; SOUZA, A.V. **A Inteligência Artificial e a Ouvidoria do Século XXI**. Revista Científica da Associação Brasileira de Ouvidores/Ombudsman [periódico da internet], Anos 4-5 – nº 4 – 2021-2022. pp. 11-23. Disponível em:<<https://revista.abonacional.org.br/edicao4>>. Acesso em: 9 ago. 2022

UNICEF. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. 1948. Disponível em:<<https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>>. Acesso em: 31 jul. 2022.

VIEIRA, R; LOPES, L. **Processamento de Linguagem Natural e o Tratamento Computacional de Linguagens Científicas**. Em Corpora, p. 183. 2010. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50033978/linguagensespecializadasemcorpora-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668286517&Signature=a4iFhLCOef4jc00x22CJNhLRALN8tWJnxy-XXu5txF2qseNywQwtXYqeymy9ny82NUoM72Ohr5BqHKaSrMfc0fE2bAB35k~9caZzNyxY39SeDRNn~EUUpjR8OILpR3s~LrHlzJzLSgkQKKL6~fpowRw~WG5~4RE8LWcipQxhe7IZN6JhsayxsbnEwoWHjjHSXv1GLdTm6BGY-lswQ8jG-S6sYBfXoNcUWiSjnfjLbMVS-St2Kj1WS2tszhkT6iyhVN73TuL4THVNACCyqlh3vJlq4fgHtCdcliJNrP0N-bPiDMYlwDap3Gtzw7kylV59m0BQyYTZUDlenhGlvQtcYrA_&Key-Pair-

[Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=184](#) >. Acesso em: 28 out. 2020.

VAN ROOSBROEK, S.; VAN DE WALLE, S. **The relationship between ombudsman, government, and citizens: A survey analysis**. Negotiation Journal, v. 24, n. 3, p. 287–302, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/227521339_The_Relationship_between_Ombudsman_Government_and_Citizens_A_Survey_Analysis>. Acesso em: 12 jul. 2020.

XAVIER. F. C. **Inteligência Artificial no setor público: ficção ou realidade?** 2020. Disponível em: <<https://irbcontas.org.br/artigo/inteligencia-artificial-no-setor-publico-ficcao-ou-realidade/>>. Acesso em: 31 out. 2022.