



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
MODELAGEM COMPUTACIONAL DE SISTEMAS

ALYSSON MARTINS BRUNO

**DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT COM
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA ATENDIMENTO AOS
CIDADÃOS PELA JUSTIÇA ELEITORAL DO TOCANTINS**

Palmas/TO
2024

ALYSSON MARTINS BRUNO

**DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT COM
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA ATENDIMENTO AOS
CIDADÃOS PELA JUSTIÇA ELEITORAL DO TOCANTINS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas. Foi avaliada para obtenção do título de Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Dr. Professor Gentil Veloso Barbosa

Palmas/TO
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- M386d Martins Bruno, Alysson.
 DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT COM INTELIGÊNCIA
 ARTIFICIAL PARA ATENDIMENTO AOS CIDADÃOS PELA JUSTIÇA
 ELEITORAL DO TOCANTINS. / Alysson Martins Bruno. – Palmas, TO, 2024.
 65 f.
- Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins
 – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em
 Modelagem Computacional de Sistemas, 2024.
 Orientador: Dr. Gentil Veloso Barbosa
1. Inteligência Artificial. 2. Cidadania Digital. 3. Atendimento ao Cidadão.
 4. Chatbot. I. Título

CDD 004

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizada desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

ALYSSON MARTINS BRUNO

DESENVOLVIMENTO DE UM CHATBOT COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA ATENDIMENTO AOS CIDADÃOS PELA JUSTIÇA ELEITORAL DO TOCANTINS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Sistemas. Foi avaliada para obtenção do título de Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Gentil Veloso Barbosa, Orientador, UFT

Prof. Dr. Teresa Cristina Janes Carneiro, UFES

Prof. Dr. David Nadler Prata, UFT

Prof. Dr. Waldecy Rodrigues, UFT

Palmas, 2024

A Deus, o princípio e o fim de tudo.

*When the night has come, and the land is dark
and the moon is the only light we'll see. No, I
won't be afraid (Ben E. King)*

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Gentil, pela orientação e acompanhamento. Ao professor David Prata pelo primeiro acolhimento no Programa de Mestrado. Aos membros da banca, por tornarem o trabalho melhor.

À minha esposa Maíra com ela sou sempre uma pessoa melhor, aos meus filhos pela paciência e companheirismos. Minha família é tudo para mim, obrigado por me permitirem ser parte dessa turminha.

Ao meu pai Angelo (*in memoriam*) e minha mãe Alaiz, sem vocês não haveria eu, vocês são exemplo, são força e são amor.

RESUMO

Esta dissertação foca no desenvolvimento e implantação de um *Chatbot* para atendimento ao público pela Justiça Eleitoral do Tocantins. O objetivo principal é aprimorar o acesso à informação e facilitar a interação dos cidadãos com os serviços eleitorais. No contexto da pandemia de COVID-19, a necessidade de atendimento virtual tornou-se premente, levando ao desenvolvimento desta solução tecnológica. O *Chatbot* utiliza tecnologia de inteligência artificial, especificamente o modelo *Generative Pre-trained Transformer* (GPT) da OpenAI, para fornecer respostas automatizadas e assistência em tempo real aos usuários. A dissertação aborda as etapas de desenvolvimento e implantação do *Chatbot*, sua integração com aplicativos de mensagens populares como WhatsApp e Telegram, e analisa a eficácia do sistema em termos de acessibilidade e satisfação do usuário. O estudo destaca a importância da cidadania digital e a eficiência dos *Chatbots* como ferramentas de comunicação no setor público. O estudo destaca a importância da cidadania digital e a eficiência dos *Chatbots* como ferramentas de comunicação no setor público. Os resultados alcançados demonstram que o uso do *Chatbot* melhorou significativamente o acesso à informação e a eficiência do atendimento ao público, reforçando o papel da tecnologia na transformação dos serviços públicos.

Palavras-chaves: cidadania digital; Chatbot; GPT.

ABSTRACT

This dissertation focuses on development and implementation of a Chatbot for public service by the Electoral Justice of Tocantins. The main goal is to improve access to information and facilitate citizen interaction with electoral services. Amidst the COVID-19 pandemic, the need for virtual assistance became urgent, leading to the development of this technological solution. The Chatbot employs artificial intelligence technology, specifically the Generative Pre-trained Transformer (GPT) model from OpenAI, to provide automated responses and real-time assistance to users. The dissertation discusses the development and implementation phases of the Chatbot, its integration with popular messaging apps like WhatsApp and Telegram, and evaluates the system's effectiveness in terms of accessibility and user satisfaction. The study highlights the importance of digital citizenship and the efficiency of Chatbots as communication tools in the public sector. The study highlights the importance of digital citizenship and the efficiency of Chatbots as communication tools in the public sector. The achieved results indicate that the use of the Chatbot significantly improved access to information and efficiency in public service, reinforcing the role of technology in transforming public services.

Key-words: digital citizenship, Chatbot, GPT.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Governo Eletrônico	18
Figura 2 Comunicação WhatsApp com <i>Chatbot</i> na Curupira S/A.....	32
Figura 3 Funcionamento do <i>Chatbot</i>	33
Figura 4 Fluxo atendimento automatizado local de votação	34
Figura 5 Componentes utilizando uma IA Generativa	36
Figura 7 Atendimento baseado no fluxo	48
Figura 7 Cenário do Atendimento com IA	52
Figura 8 Exemplo de iteração com o ChatGPT da OpenAI	53
Figura 9 Resposta <i>Chatbot</i> usando GPT	54
Figura 10 Atendimento efetuado pelo Chatbot com o GPT	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Formas da Inteligência Artificial.....	29
Tabela 2 Quadro resumo dos resultados dos Prompts por Questão	37
Tabela 3 Percentual de atendimentos por tipos de Atendimento.....	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Escolaridade Eleitoral do Tocantins.....	41
Gráfico 2 Percentual de Eleitores por Instrução Formal	42
Gráfico 3 Quantidade de Atendimento ao Cadastro Eleitoral pelo Site TítuloNet	44
Gráfico 4 Quantidade de Atendimento de pessoas com 60 anos ou mais	45
Gráfico 5 Quantidade de atendimento aos eleitores registrados.....	46
Gráfico 6 Atendimentos da Ouvidoria Regional Eleitoral por Trimestre	49
Gráfico 7 Atendimentos da Ouvidoria Regional Eleitoral por Trimestre acrescido do atendimento automatizado	50
Gráfico 8 Quantidade de Atendimentos nos anos de 2022 e 2023	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações

API. Application Programming Interface

COVID-2019. Coronavirus Disease 2019

DMZ. *Demilitarized Zone ou Zona desmilitarizada*

ER. *Expressões Regulares*

FT. *Fine Tunning*

GPT. Generative Pre-trained Transformer

IA. Inteligência Artificial

JE. Justiça Eleitoral

LLM. Large Language Model

NLP. *Natural Language Processing, em Português Processamento de Linguagem Natural*

NPS. *Net Promoter Score*

TSE. Tribunal Superior Eleitoral

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Problema de pesquisa.....	16
1.1.1	Suposições da Pesquisa	16
1.1.2	Delimitação de Escopo	17
1.1.3	Justificativa.....	18
1.2	Objetivos.....	19
1.2.1	Objetivo Geral	19
1.2.2	Objetivos Específicos	19
1.3	Estrutura da dissertação	20
2	CIDADANIA DIGITAL	21
2.1	A pandemia do COVID-19	21
2.2	Inclusão Digital	24
2.3	Acesso à Informação.....	25
3	DESENVOLVIMENTO DO CHATBOT COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL..	28
3.1	Inteligência Artificial.....	28
3.2	Desenvolvimento do Chatbot.....	31
3.2.1	Seleção da Tecnologia	31
3.2.2	Construção do Modelo	32
3.3	Seleção do Texto para Instruir a IA Generativa	36
3.4	Atendimento com voz	39
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
4.1	Da inclusão digital da população do Tocantins na Justiça Eleitoral	43
4.2	O Uso do <i>Chatbot</i>	47
4.3	Uso de Inteligência Artificial no Chatbot.....	52
4.4	Aplicabilidade em Outros Órgãos.....	57
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
	REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

A Justiça Eleitoral (JE) é um ramo especializado do Poder Judiciário Brasileiro que tem por função o julgamento das lides relativas ao processo eleitoral e, ao mesmo tempo, promover as eleições brasileiras (Tribunal Superior Eleitoral, [s. d.]). Dentre as principais atividades está o atendimento à cidadã e ao cidadão brasileiros, permitindo que estes mantenham-se regulares para o exercício do sufrágio nas eleições.

Para o atendimento aos eleitores a Justiça Eleitoral do Tocantins sempre utilizou atendimentos presenciais, mesmo que o anseio por um atendimento “on-line” fosse premente. Ocorre que com o advento da pandemia do COVID-2019 fez-se necessário o rápido caminho até o atendimento virtual, que acabou sendo feito de maneira não planejada e artesanal pelos servidores da Justiça Eleitoral do Tocantins.

O Tribunal Superior Eleitoral (TSE), seguiu o caminho de disponibilizar atendimento exclusivamente pelo portal da Justiça Eleitoral na Internet, com o chamado TítuloNet (Tribunal Superior Eleitoral, 2020). A rapidez com tal implantação foi crucial para o atendimento e sucesso das eleições 2020, contudo o problema de familiaridade com websites e problemas de conexão existem mesmo no Vale do Silício, onde alguns CEPs possuem somente 40% de acesso à banda larga ou Internet móvel (Mossberger; Tolbert, 2021).

O Governo deve sempre ter o cuidado com a exclusão de pessoas pelo acesso à tecnologia, evitando que sejam discriminados formal ou informalmente por não terem esse tipo de acesso (Silveira, 2001). A alternativa encontrada, para este desafio, foi buscar uma tecnologia que possibilitasse a vantagem da Internet, sem o intimidador site com seus formulários e campos obrigatórios e complexos.

A Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) apresenta dados de que há uma densidade 97 acessos celular por 100 habitantes no Brasil (e 91 no Tocantins) (Agência Nacional de Telecomunicações, 2020), desta forma optou-se pelo atendimento aos eleitores via aplicativos de mensagens (como o WhatsApp, *Meta Message* e Telegram), um tipo de conexão que é menos intimidador aos menos hábeis como uso de sites e portais governamentais.

O presente trabalho versa sobre o atendimento mediado por um software de conversa via texto, denominado *Chatbot* (Vincze, 2017) e o seu uso no atendimento aos cidadãos tocaninenses para proporcionar um atendimento mais ágil e efetivo, buscando-se atender igualmente tanto quem tem acesso a tecnologias mais modernas e sofisticadas quanto quem tem recursos mais simples.

Um *Chatbot* pode emular um atendente real e, quando necessário, pode ser substituído por um ser humano, permitindo à Justiça Eleitoral prestar à população um atendimento mais igualitário e democrático.

O desenvolvimento inicia com um *Chatbot* baseado em um fluxo de escolhas estruturado em menus que levam o cidadão até o atendimento por uma pessoa, sendo imprescindível que haja esta pessoa para completar o processo do atendimento. Ao final do desenvolvimento o fluxo de atendimento será intermediada por uma solução de inteligência artificial (IA), interagindo em apoio ao *Chatbot* para atendimento mais próximo a uma conversa natural, sendo que a pessoal ao final do processo de atendimento só será acionada quando a IA não puder responder, ou quando explicitamente solicitado pela cidadã, ou cidadão.

Para a prospecção sobre o uso de uma IA no *Chatbot*, optou-se por usar a IA do GPT (de *Generative Pre-trained Transformer*) da *OpenAI*, um Modelo de Linguagem Amplo (LLM, do inglês *Large Language Model*), sem nenhum tipo de pré-treinamento específico, apenas com instruções no próprio texto da pergunta (*prompt*) enviado à máquina (Jones, 2023).

A forma que se desenvolveu a solução utiliza uma API (do inglês *Application Program Interface*) intermediária entre o *Chatbot* e o serviço do GPT. Assim o *Chatbot* repassa a interação vinda do cidadão para a API da Justiça Eleitoral, que monta o texto da pergunta enviada para o GPT. Este texto busca produzir um resultado dentro do que a Justiça Eleitoral considera adequados. Ao final o *Chatbot* irá formatar a resposta que é enviada para o cidadão sendo atendida.

1.1 Problema de pesquisa

O desenvolvimento de um *Chatbot* para uso no atendimento aos cidadãos é instrumento para aprimorar o acesso à informação no contexto da Justiça Eleitoral do Tocantins?

1.1.1 Suposições da Pesquisa

A premissa da pesquisa é que utilizando-se um *Chatbot* que pode conversar com softwares próprios da Justiça Eleitoral do Tocantins, será possível atender aqueles que precisam de algum tipo de serviço eleitoral sem que tenham que deslocar-se até um cartório eleitoral ou

utilizar-se de uso de sites e portais governamentais, com formulários complexos e cheios de campos e verificações de segurança.

Onde for viável, tecnológica e legalmente, o *Chatbot* com IA promoverá a supressão da interação com um ser humano ou do uso de sites e portais governamentais, possibilitando o acesso à informação ao eleitor em quaisquer dias e horários que este necessitar. Consegue-se, ainda, com as garantias apresentadas na presente dissertação, uma melhora de acesso aos dados pessoais do eleitor, para uso exclusivo da Justiça Eleitoral, observando-se, sempre, a LGPD (Brasil, 2018).

1.1.2 Delimitação de Escopo

Desenvolver um *Chatbot* para o atendimento aos eleitores do Tocantins, e intermediando o atendimento por seres humanos. Será automatizado, também, o fornecimento de informações que não sejam de dados pessoais sensíveis quando as condições técnicas permitirem.

Utilizar uma Inteligência Artificial, para que o *Chatbot*, elucide questões corriqueiras e prestar informações aos eleitores, em quaisquer dias e horários de atendimento. Portanto, com a implantação do Chatbot o eleitor não terá que entrar em contato em horário comercial, para obter informações que lhe sejam relevantes, mas que não contenham sigilo imposto pela legislação.

Será utilizada uma inteligência do tipo Generativa, GPT, com a técnica de inserção de contexto na própria questão formulada, usando a abordagem *one-short*, não sendo necessário, desta forma, que seja processado um ajuste fino no treinamento do GPT (Brown *et al.*, 2020).

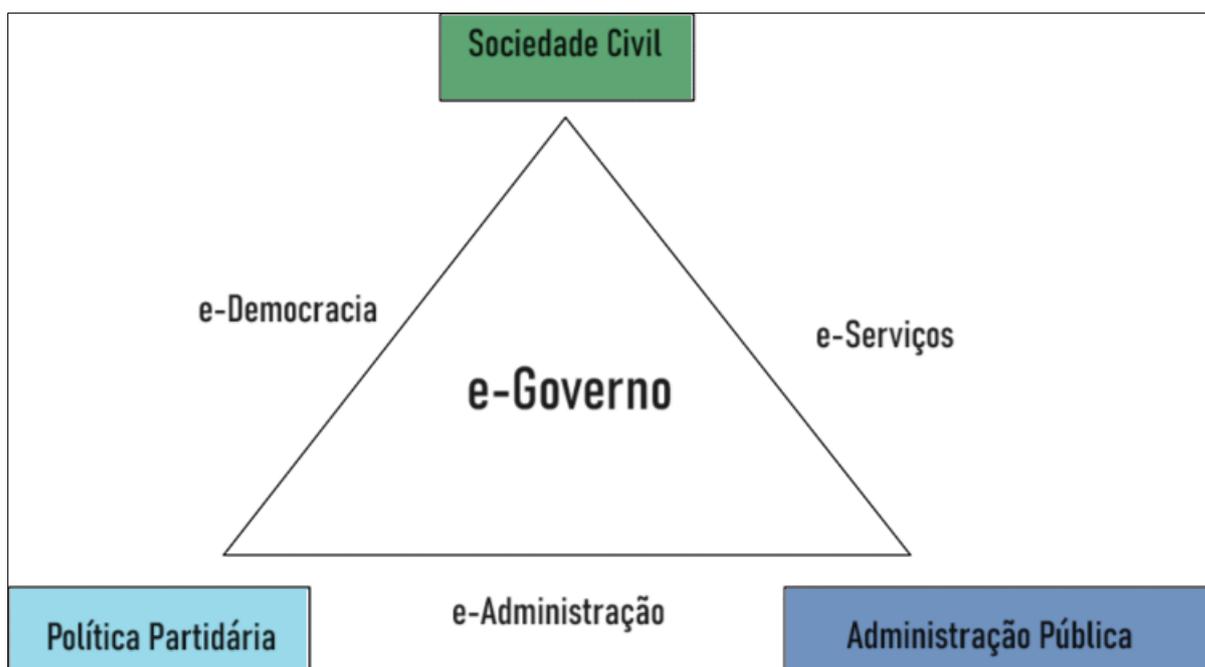
1.1.3 Justificativa

O estudo de Interfaces Homem-Computador (HCI, do inglês *Human Computer Interface*) é um ramo consolidado da modelagem computacional, por sua vez o uso de *Chatbots* no atendimento de órgãos governamentais já foi efetuado na academia dentre outros por (Smutny; Schreiberova, 2020), inclusive com um estudo comparativo de (Aoki, 2020).

O atendimento ao eleitor pelo serviço público através de ferramentas on-line, tem uma grande demanda reprimida, não sendo raro os exemplos de queda de serviços e sites em momento de alta demanda (Sundberg, 2019).

O Governo Eletrônico (e-Governo), pode ser dividido em três faces (Figura 1): e-Serviços; e-Democracia e a e-Administração, que interconectam a Administração pública, os políticos e partidos e a Sociedade Civil. A base desta pirâmide é a foca em como os políticos eleitos e partidos controlam e gerenciam os órgãos da Administração Pública; os lados são as iterações da sociedade com esta administração, recebendo serviços prestados por esses órgãos e o outro lado é o exercício da democracia, auxiliando os políticos e partidos em decisões e ações que visem a evolução da sociedade.

Figura 1 Governo Eletrônico



Fonte: Autoria própria baseado em (Sundberg, 2019)

Para o desenvolvimento do *Chatbot* o objetivo está ligado à prestação de atendimento à sociedade, portanto o foco é a base fundada no e-Serviço, onde o eleitor do Tocantins terá uma ferramenta rápida e eficaz para buscar suas informações eleitorais, além de tirar as dúvidas mais comuns, mapeadas pela Justiça Eleitoral.

A escolha pelo uso de aplicativos de mensagens está amparada na forte presença de telefone celulares entre a população brasileira (Agência Nacional de Telecomunicações, 2020), esta parte da população estará mais familiarizada com o uso destes aplicativos para conversas com outras pessoas e até mesmo para atendimento por lojas. Pesquisas mostram que em torno de 70% da pessoas com o WhatsApp instalado já o utilizaram para contatos comerciais (OpinionBox, 2021).

Com essa familiaridade, mesmo pessoas que não possuem computadores disponíveis ou Smartphones de última geração conseguirão acesso fácil e célere às informações da Justiça Eleitoral do Tocantins, economizando tempo de pesquisa e navegação no site ou, ainda, deslocamentos desnecessários até um cartório eleitoral. Mesmo aquelas pessoas que não utilizarem o *Chatbot* encontrarão menos filas nos atendimentos presenciais, sendo, assim, beneficiadas indiretamente.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um *Chatbot* para atendimento aos cidadãos tocaninenses junto à Justiça Eleitoral do Tocantins, visando promover o acesso à informação, por meio de um atendimento mais igualitário e democrático.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Construir uma interface de *Chatbot* entre os sistemas da Justiça Eleitoral do Tocantins e os principais mensageiros eletrônicos (WhatsApp, *Meta Messenger* e Telegram);
- b) analisar os dados dos atendimentos efetuados pelos atendentes humanos, de forma a obter as dúvidas mais frequentes;
- c) automatizar as principais informações solicitadas pelos eleitores, conforme levantamento efetuado, utilizando o GPT-3 como motor de IA.

1.3 Estrutura da dissertação

A dissertação está dividida em 4 (quatro) capítulos, sendo o capítulo 1 - INTRODUÇÃO, capítulo 2 – CIDADANIA DIGITAL, capítulo 3 – DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DO CHATBOT COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, e o capítulo 4 – RESULTADOS E ANÁLISE.

No Capítulo 2, "Cidadania Digital", é abordada a importância da cidadania no ambiente digital, enfatizando a necessidade de adaptar os serviços de atendimento ao público para um formato mais acessível e inclusivo, especialmente em resposta aos desafios impostos pela pandemia do COVID-19. Este capítulo discute como a inclusão digital e o acesso à informação são cruciais para assegurar que todos os cidadãos tenham seus direitos garantidos no contexto digital.

O Capítulo 3, "Desenvolvimento do *Chatbot* com Inteligência Artificial", concentra-se na criação e implementação de um *Chatbot* utilizando inteligência artificial (IA) para melhorar o atendimento ao público pela Justiça Eleitoral do Tocantins. Este capítulo detalha a seleção da tecnologia adequada para o *Chatbot*, a construção do modelo e a escolha dos prompts para a IA generativa, enfatizando a importância da IA na eficiência e eficácia do atendimento ao público.

No Capítulo 4, "Resultados e Análise", são apresentadas as conclusões e análises relacionadas à implementação do *Chatbot* e seu impacto na inclusão digital da população do Tocantins. Este capítulo destaca o uso bem-sucedido do *Chatbot*, ressaltando a importância do uso da inteligência artificial no atendimento ao público e como isso tem melhorado a acessibilidade e eficiência dos serviços oferecidos pela Justiça Eleitoral do Tocantins.

2 CIDADANIA DIGITAL

A cidadã e o cidadão tocaninenses precisam ter seus direitos garantidos também no ambiente virtual. Para alcançar a plena cidadania devem ser respeitadas as especificidades de cada um, sem privilegiar um grupo em comparação com outro, mas garantindo que os menos favorecidos tenham mais oportunidades, fortalecendo a igualdade na sociedade.

Com o uso de um atendimento automatizado, via mensageiros de textos amplamente utilizados, pode-se obter uma cidadania digital efetiva, sem o incômodo apresentado na operacionalização de sites burocráticos, que não funcionam adequadamente em telefones celulares¹ e por vezes confusos; a implantação do governo digital tem por objetivo desburocratizar e favorecer o contato com os órgãos de governo(Silva; Silva, 2007), mas o uso centrado em portais e sites, tem privilegiado apenas uma parte da sociedade.

2.1 A pandemia do COVID-19

No dia 11 de março de 2020, o diretor-geral da Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que a COVID-19, doença causada pelo novo coronavírus, de emergência de saúde pública de importância internacional passou a ser caracterizada como uma pandemia. Para combater a pandemia, reduzir seu impacto e salvar vidas, a OMS recomendou que os países adotassem “medidas urgentes e agressivas”, mobilizando Governo e sociedade para prevenir infecções e impedir transmissão comunitária (OPAS, 2020).

Com esse fim, no Brasil, foi editada a Lei n. 13.979 de 2020 que estabeleceu medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública decorrente do coronavírus. Por exemplo: isolamento, quarentena, realização compulsória de vacinação e outras medidas profiláticas, uso obrigatório de máscaras de proteção individual. No Tocantins, por sua vez, o Governo estadual, para intensificar as ações de enfrentamento da emergência de saúde, decorrente do novo Coronavírus (COVID19), por meio do Decreto n. 6.071, de 18 de março de 2020, determinou a suspensão das atividades educacionais em estabelecimentos de ensino com sede no Estado do

¹ Um estudo de usabilidade conduzido em portais brasileiros mostra que 81% deste portais não estão adequados para uso em smartphones (Castro; Dufloth, 2023)

Tocantins, públicos ou privados, como escolas e universidades e das atividades em praças esportivas sob a gestão do poder público estadual.

Em meio a essa emergência sanitária, em 2020, coube à Justiça Eleitoral realizar eleições municipais para a escolha de prefeitos e vereadores. Para tanto, o TSE editou a Resolução nº 23.624, que promoveu ajustes normativos nas normas aplicáveis às Eleições Municipais; a Resolução nº 23.625, que alterou atos gerais do processo eleitoral; a Resolução nº 23.626, que estabeleceu o cronograma operacional do cadastro eleitoral; e, a Resolução nº 23.627, que estabeleceu um novo Calendário Eleitoral. Em suma, trouxeram medidas como protocolos de distanciamento social e de higiene pessoal para impedir o contágio da doença durante o processo eleitoral. Percebe-se que todas essas medidas se referem às eleições em si.

Mas, para além das eleições, a Justiça Eleitoral, durante a pandemia de COVID-19, enfrentou desafios significativos no atendimento aos eleitores, até aquele momento todo atendimento era feito apenas presencialmente nos cartórios eleitorais. Este período crítico impôs a necessidade de adaptações rápidas e eficientes nos métodos de atendimento, tendo em vista a impossibilidade de manter os procedimentos habituais presenciais. Assim, observa-se a implementação de estratégias variadas, abrangendo o uso de tecnologias digitais, para garantir a continuidade dos serviços essenciais oferecidos pela Justiça Eleitoral.

O Tribunal Superior Eleitoral focou seus esforços no portal da Internet, chamado de TítuloNet, e no aplicativo para smartphones, chamado de e-Título, ambas as soluções necessitavam de um letramento digital mais abrangente, principalmente pela falta de um contato mais próximo de uma pessoa, ao impor formulários e checagens contra robôs. Essa situação revelou a necessidade de se criar uma solução que não apenas simplificasse processos burocráticos, mas também empoderasse os cidadãos, permitindo que eles exerçam seus direitos de forma mais plena e consciente, permitindo à Justiça Eleitoral possibilitar às eleitoras, e aos eleitores, o exercício pleno da cidadania.

Até mesmo porque, o Brasil, segundo o artigo 1º da Constituição Federal de 1988 (CF/88), é um Estado Democrático de Direito que tem dentre seus princípios fundamentais a cidadania e a soberania popular (Brasil, 1988). Isso significa que todo poder emana do povo e em seu nome e benefício deverá ser exercido (Sarlet; Mariononi; Mitidiero, 2017). A democracia é mais que uma forma de governo, ela pressupõe a existência de cidadãos que

compartilham o mesmo conjunto de valores e tenham responsabilidades na condução da vida política e social de todos (Buchholz; DeHart; Moorman, 2020).

A expressão cidadania engloba um conjunto de direitos fundamentais que conferem à cidadã, e ao cidadão, o poder de participação no Governo do país e, com isso, a participação no destino do Estado (Dallari, 2010). Ou seja, a noção de cidadania está diretamente ligada ao pertencimento a uma comunidade com os direitos e deveres advindos deste pertencimento, a ideia de cidadania digital perpassa pelos mesmos aspectos, ou seja, traz direitos e define responsabilidades aos cidadãos digitais(Öztürk, 2021).

A participação da cidadã, e do cidadão, no Governo se concretiza por meio da soberania popular que “será exercida pelo sufrágio universal e pelo voto direto e secreto, com valor igual para todos” (BRASIL, 1988, não paginado). Nesse contexto, se insere a Justiça Eleitoral, órgão especializado do Poder Judiciário, que tem como principais atribuições a solução de conflitos oriundos do processo eleitoral e a realização das eleições, com o fim de garantir a legitimidade do pleito e a liberdade do exercício do direito de votar (Tribunal Superior Eleitoral, [s. d.]

Os servidores da Justiça Eleitoral do Tocantins, com sua vivência rotineira com nossa população e conscientes das dificuldades por ela enfrentada, perceberam que uma solução alternativa se fazia necessárias para a inclusão digital dessa população, uma vez que o atendimento presencial, naquelas circunstâncias, já não era mais possível. O sentimento dos servidores era que a solução oficial (o site e o aplicativo para smartphone) atendia muito bem uma parte da população, mas deixa outra parte (essa menos favorecida) de fora.

As zonas eleitorais do Tocantins percebem a necessidade de realizar um atendimento mais inclusivo e usam ferramentas disponíveis para manterem o contato com a eleitora, e o eleitor, sendo o WhatsApp Business a ferramenta mais utilizada. O uso de números pessoais dos servidores embora não ideal em termos de padronização e privacidade, revelou-se uma solução pragmática diante da urgência imposta pela pandemia. Essa abordagem permitiu um atendimento mais direto e rápido, adaptando-se às circunstâncias e necessidades de cada eleitor.

2.2 Inclusão Digital

Para que o cidadão exerça plenamente sua cidadania por meio da soberania popular é necessário que ele tenha possibilidade de agir livremente segundo suas convicções, sem qualquer espécie de coação e que tenha consciência do significado do ato para que votem com responsabilidade (Dallari, 2010). Para formar suas convicções e exercer plenamente a cidadania a cidadã e o cidadão precisam compreender minimamente o impacto de uma eventual decisão política nos destinos do Estado e da sociedade. Isso só é possível quando assegurado o direito de obter informações dos órgãos públicos ou de instituições privadas (Sarlet; Mariononi; Mitidiero, 2017).

Para alcançar esse fim, compete à Justiça Eleitoral disponibilizar às cidadãs, e aos cidadãos, meios de acesso à informação sobre o processo eleitoral tais como: a situação eleitoral, local de votação, convocação para prestação de serviço eleitoral etc. Antes da COVID-19 essas e outras informações para assegurar o exercício do direito de votar eram prestadas ao cidadão, principalmente, por meio de atendimento presencial no Cartório Eleitoral de sua inscrição (Tribunal Superior Eleitoral, 2020).

Um dos meios de promoção do pleno acesso à informação é o uso das tecnologias da informação e da comunicação, o que pressupõe a inclusão digital. A definição de "incluído" ou "excluído" digital não pode ser tão simplificada à uma dualidade, pois existem diferentes níveis de exclusão e a qualidade nos acessos às tecnologias são bem diferentes (Almeida; Jorge, 2021). Desta forma há cinco barreiras para a exclusão de alguém (Lebioda; Cabral; Tezza, 2019), a saber:

- a) infraestrutura física de acesso;
- b) acesso a equipamentos individuais para a conexão;
- c) alfabetização digital;
- d) inserção social do usuário;
- e) disponibilidade de conteúdos específicos às necessidades dos diversos segmentos da população.

Fala-se em três níveis de exclusão digital: de estrutura, de aptidão e de inserção. Portanto, há um consenso de que a inclusão digital não é apenas o acesso disponível, mas a necessidade de termos habilidades e conhecimentos dos indivíduos com a tecnologia, não apenas o uso de hardware e softwares, mas o chamado letramento informacional/digital (*informational literacy*), o que engloba a capacidade de buscar, entender, analisar e aplicar a informação (Mossberger; Tolbert, 2021).

No ambiente conectado da Internet, diferentemente da Televisão, os indivíduos criam conteúdo ao mesmo tempo em que consomem, assim a velocidade com que grupos de pessoas tem acesso à Internet ditam os padrões de uso e de conteúdo a que todos são expostos (o que conecta à última barreira citada)(Almeida; Jorge, 2021); sendo o acesso à banda larga considerado como um requisito básico para o funcionamento pleno de nossa sociedade atual (Sanders; Scanlon, 2021).

Assim, nas regiões onde a população possui mais recursos financeiros é possível ditar os caminhos da produção de conteúdo nas redes, pois essas regiões tem melhor infraestrutura e amplos acessos à tecnologias (Almeida; Jorge, 2021), sendo observado que nas classes sociais A e B há uma aproximação à universalização do acesso, com mais de 95% das residências conectadas, em comparação a média nacional, ainda com 71% das residências conectadas (Franco, 2021).

É importante destacar que acesso universal é um mito, mesmo cidades ricas em países altamente conectados há bolsões de residências desconectadas. Exemplo dos Estados Unidos onde zonas rurais tem três vezes menos residências conectadas que zonas urbanas, mas mesmo cidades como San José, no chamado Vale do Silício, há estimativas (de 2017) de regiões da cidade em que menos de 40% das residências possuem qualquer tipo de conexão, seja banda larga ou móvel (Mossberger; Tolbert, 2021).

2.3 Acesso à Informação

Alguns dos serviços prestados pela Justiça Eleitoral são de difícil implantação no mundo virtual, como a própria votação e o recolhimento das biometrias. Por isso, a Resolução TSE 23.659 de 2021, que “Dispõe sobre a gestão do Cadastro Eleitoral e sobre os serviços eleitorais

que lhe são correlatos”, em seu artigo 1º, estabelece como diretrizes para o atendimento aos eleitores: a desburocratização e modernização do cadastro eleitoral e dos serviços eleitorais correlatos; a observância da LGPD; a promoção da inclusão digital para a garantia do exercício da cidadania a todos igualmente; e, a prestação de atendimento adequado às pessoas com deficiência, aos grupos vulneráveis e às minorias(Tribunal Superior Eleitoral, 2021).

Embora a referida resolução estabeleça todas essas diretrizes, com destaque à modernização da prestação eleitoral e à promoção da inclusão digital, alguns dos serviços prestados pela Justiça Eleitoral são de difícil implantação no mundo virtual, como a própria votação e o recolhimento das biometrias. Por isso, ao passo esta resolução traz em seu artigo 3º, assegura à cidadã, e ao cidadão, a emissão de certidões de forma automática, em seu artigo 6º, traz expressamente o comando de atendimento presencial para as operações no cadastro eleitoral, havendo, ainda, toda uma seção sobre o Acesso às Informações do cadastro (Seção V) (Tribunal Superior Eleitoral, 2021).

A Resolução TSE 23.659 de 2021, portanto, traz comandos sobre modernização e desburocratização, sobre emissão automática de informações e, ao mesmo tempo, restrições a esses imperativos. A questão sobre a proteção de dados pessoais nos leva a desafios sobre como implementar automatizações aos serviços de emissão de certidões, por exemplo.

Esta dualidade é também expressa em nossa Constituição, no artigo 5º, onde há previsão da proteção dos dados pessoais (inciso LXXIX) e o acesso assegurado a todos à informação (inciso XIV), independente de justificativas ou interesses óbvios a esta informação; ainda há no inciso LXXII, alínea *a*, ação judicial especial para assegurar o conhecimento de informações pessoais que estejam com entidades governamentais (Brasil, 1988).

Neste mesmo caminho tem-se uma lei para a proteção dos dados pessoais², e, ainda anterior a esta uma lei para o acesso à informação³, mostrando que ambos os temas são de importância crucial para o Estado brasileiro. Cabe, portanto, à Justiça Eleitoral no Tocantins, através do TRE/TO, adequar seus procedimentos e ferramentas de forma a facilitar o acesso à

² Lei Geral de Proteção dos Dados Pessoais (LGPD), que dispõe sobre o tratamento e retenção de dados pessoais(Brasil, 2018)

³ Lei de Acesso à Informação (LAI), que regulamento o referido inciso XIV do art. 5º da CF.(Brasil, 2011)

informação de interesse das cidadãs, e cidadãos, e, ao mesmo tempo, respeitar a devida proteção aos dados pessoais, principalmente àqueles definidos como sensíveis⁴.

Com isso, decidiu-se que informações que contivessem dados pessoais, careceriam de um atendimento por uma pessoa, para que ela faça as devidas verificações que julgar necessárias sobre o direito de obtenção destes dados; normalmente uma verificação de que é o próprio cidadão que está solicitando o dado. Outros dados que não tenham proteção, como o colégio onde a pessoa vota, informações sobre regularidade do título, ou informações sobre legislação e dúvidas em geral, poderiam ser automatizadas.

Diante dessa nova realidade, o TRE/TO foi preciso desenvolver uma ferramenta para o atendimento remoto do eleitorado que buscasse suprir as barreiras da exclusão digital e atender plenamente e eficazmente o eleitor, invés de disponibilizar as informações necessários ao exercício da cidadania apenas no site da Justiça Eleitoral, como vinha sendo feito, o que não supre a garantia de acesso à informação.

A estratégia adotada, para esse fim, foi o desenvolvimento e a implementação de um software de conversa via texto, denominado *Chatbot*, que tivesse integração com os principais mensageiros do mercado (*WhatsApp* e *Telegram*). Isso porque, um *Chatbot* pode emular um atendente real e, quando necessário, pode ser substituído por um ser humano, permitindo a maioria da população um atendimento digno, visando um acesso real e inclusivo à informação pelas cidadãs e cidadãos.

⁴ A LGPD define os dados sensíveis como sendo: “dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural” (Brasil, 2018)

3 DESENVOLVIMENTO DO CHATBOT COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Este capítulo descreve o desenvolvimento e implantação de um *Chatbot*, utilizando inteligência artificial generativa. Com base na experiência da Justiça Eleitoral com o atendimento e inclusão durante a pandemia, definiu-se algumas etapas para a implantação efetiva do *Chatbot*, a saber:

- a) Substituição do WhatsApp Business Web por um sistema de fluxo de encaminhamento com atendimento totalmente humano ao final;
- b) criação de um atendimento totalmente automatizado para a consultas mais corriqueiras, sem uso de Inteligência Artificial (IA);
- c) atendimento com IA nos horários que não houvesse atendentes disponíveis;
- d) atendimento sempre iniciado por uma IA, com atendimento humano apenas quando explicitamente solicitado ou quando a IA não conseguir resolver o questionamento.

3.1 Inteligência Artificial

A conceituação de Inteligência Artificial (IA) passa pelo entendimento do que é inteligência⁵, uma vez que ela é a inteligência funcionando em componentes eletrônicos (*hardware*). A inteligência é percebida legada ao fator humano, ou ao fator racional; além disso, alguns percebem como sendo o processo do pensamento, enquanto outros consideram como a ação (Stuart Russel; Peter Norvig, 2022).

⁵ O entendimento analisado pelos autores, visita a visão da filosofia, matemática, economia, neurociência, e da psicologia, sobre o que é, como se forma e como funciona a inteligência humana.

Assim, comparando o humano com o racional, e o pensamento com o agir, tem-se quatro formas possíveis para considerar que uma unidade de software seja uma inteligência artificial, conforme Tabela 1.

Tabela 1 Formas da Inteligência Artificial

	Humano	Racional
Pensar	Pensar como humano	Pensar racionalmente
Agir	Agir como humano	Agir Racionalmente

Fonte: Autoria própria baseado em (Stuart Russel; Peter Norvig, 2022)

Assim, os diversos ramos da Inteligência Artificial estão sempre buscando emular uma dessas quatro formas. Na implantação do atendimento às cidadãs, e aos cidadãos, pela Justiça Eleitoral, busca-se emular a forma como um humano deveria agir, para facilitar a comunicação com aquelas pessoas que tem menor familiaridade com o uso de sites e sistemas computacionais.

O teste de Turing, é uma das primeiras tentativas de definição do que seria uma inteligência artificial⁶ e é, também, um exemplo clássico de como essa área está ligada à conversa humano com robôs, chamados de *Chatbot*. Assim, o *Chatbot* é um programa que utiliza técnicas de IA para imitar a conversa entre humanos, num forma próxima ao natural (Fabricio Machado da Silva *et al.*, 2019).

Uma das principais técnicas utilizada na implantação de um *Chatbot* é o Processamento Natural de Linguagem (NLP, da sigla em inglês), este ramo da IA, me sua forma mais simples

⁶ Este teste teria sido proposto pelo matemático Alan Turing em 1950, no teste um humano deveria conversar com uma máquina por 5 minutos e se ele for incapaz em pelo menos 30% das vezes de dizer se era a máquina que estava lhe respondendo ou um outro humano usando a máquina, o software teria passado no teste como sendo uma IA.

utiliza estatística para compreender o significado de sentenças em linguagens humanas naturais, que divergem das linguagens formais (como as utilizadas em programação)(Stuart Russel; Peter Norvig, 2022); nos dias atuais existem formas bem mais sofisticadas de processamento de linguagem natural, como o uso de redes neurais e técnicas como *Transformers*. Para a implantação do *Chatbot* interessa tanto o entendimento do que o humano está dizendo (ou perguntando), quanto a produção de uma resposta inteligível e correta, neste caso pensa-se em modelos generativos, que geram respostas baseados em parâmetros pré-existentes.

Por fim, um avanço significativo no campo do Processamento Natural de Linguagem (NLP) foi o surgimento de modelos como o *Generative Pretrained Transformer* (GPT), desenvolvido pela OpenAI. O GPT é um exemplo de uma rede neural do tipo *Transformer*. Esses modelos são treinados com grandes volumes de texto, permitindo-lhes não apenas compreender, mas também gerar texto de maneira coerente e contextualmente relevante (Vaswani *et al.*, 2017).

O princípio subjacente do GPT baseia-se na ideia de 'atenção', que permite ao modelo ponderar a importância relativa de diferentes palavras em uma sentença. Isso é fundamental para entender o contexto e a nuance nas interações de linguagem natural. Além disso, o treinamento prévio em uma ampla gama de textos permite que o GPT adquira um conhecimento geral sobre o mundo, facilitando a adaptação a uma variedade de tópicos e contextos sem a necessidade de treinamento específico para cada um (Radford *et al.*, 2018).

No contexto da Justiça Eleitoral no Tocantins, a aplicação do GPT em um *Chatbot* tem o potencial de transformar significativamente o atendimento ao eleitor. Com esse tipo de IA um *Chatbot* pode responder a perguntas complexas dos eleitores, fornecer informações detalhadas sobre as candidaturas, sobre os cartórios e questões sobre a gestão do cadastro, levando o atendimento efetuado nos mensageiros para níveis ainda melhores de excelência.

3.2 Desenvolvimento do Chatbot

Olhando-se a literatura vemos que existem várias implementações de *Chatbots*, com vários usos e tecnologias diferentes (Júnior; Carvalho, 2018), tem-se o uso de Chatbot para o bem social (Asbjørn Følstad et al., 2018), em instituições bancárias (Pal; Singh, 2019) e até pelo Ministério da Saúde Brasileiro (Dias, 2019), ainda antes da pandemia, mostram que este tipo de interface com os clientes está cada vez ganhando mais destaque em setores mais tradicionais, não só na área da tecnologia.

Por isso, a decisão pelo desenvolvimento de um *Chatbot* com base em tecnologias de inteligência artificial generativa, apesar de inovadora não é estranha. Passada a eleição com a pandemia, a Justiça eleitoral percebeu que o atendimento às cidadãs, e cidadãos, do Tocantins não poderiam esperar o pleno desenvolvimento e evolução da inteligência artificial, sendo necessário, padronizar as ferramentas de atendimento por WhatsApp e ir evoluindo, conforme as fases definidas, sendo que a fase inicia, antes mesmo de qualquer outra providência seria a seleção das tecnologias que seriam utilizadas.

3.2.1 Seleção da Tecnologia

O projeto teve início com a seleção de uma empresa que permitisse à Justiça Eleitoral Tocantinense interagir oficialmente com a API do WhatsApp, e de outros mensageiros, como o *Meta Messenger*, o *Google Business Chat* e o Telegram. Então, durante todo o ano de 2021, foi efetuado o processo licitatório para contratação de uma empresa com esta finalidade.

Os requisitos definidos para a contratação incluíam a disponibilização de chamada de serviços Internet para fora da plataforma contratada. Assim, além da Justiça Eleitoral enviar dados para o serviço, era possível que a plataforma⁷ efetuasse chamadas aos serviços da Justiça Eleitoral. Ao final de todo o processo licitatório 52/2021(Tribunal Regional Eleitoral do

⁷ A plataforma deveria funcionar em servidores próprios da empresa que vencesse o processo, não havendo quaisquer gestões da Justiça Eleitoral sobre tais servidores.

Tocantins, [s. d.]) foi selecionada a empresa Curupira S/A, cuja plataforma de comunicação com os serviços dos principais mensageiros chama-se Blip.

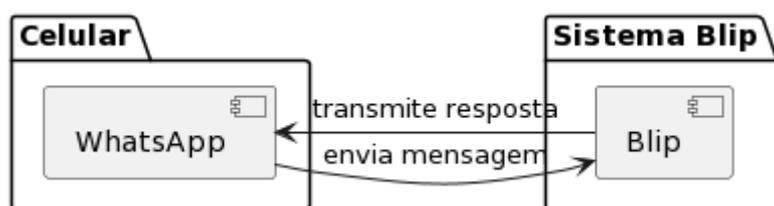
A seleção da inteligência artificial foi executada analisando-se vários modelos e métodos, até que o surgimento do GPT-3, em 30 de Novembro de 2022 (Jones, 2023), mudou completamente o rumo da análise, sendo esta última então selecionada como a inteligência artificial que daria vida ao *Chatbot*.

Portanto, o *Chatbot* foi desenvolvido na plataforma Blip antes de se definir todos os detalhes sobre qual seria a tecnologia de IA utilizada, dada a urgência da gestão da Justiça Eleitoral na efetivação de um atendimento mais humanizado à população tocantinense.

3.2.2 Construção do Modelo

Selecionada a empresa fornecedora, a gestão do TRE-TO definiu quais seriam os passos a serem efetuados para a eleição de 2022. Já em janeiro daquele ano, deveríamos encerrar o atendimento aos eleitores através do WhatsApp *Business* com os números de telefone de cada zona. O modelo de funcionamento do *Chatbot*, então é centralizado na plataforma da Curupira S/A (Figura 2). Neste caso todo o *Chatbot* foi desenvolvido dentro da plataforma utilizando os modelos definidos por ela e a linguagem *Javascript*.

Figura 2 Comunicação WhatsApp com *Chatbot* na Curupira S/A



Fonte: Autoria própria

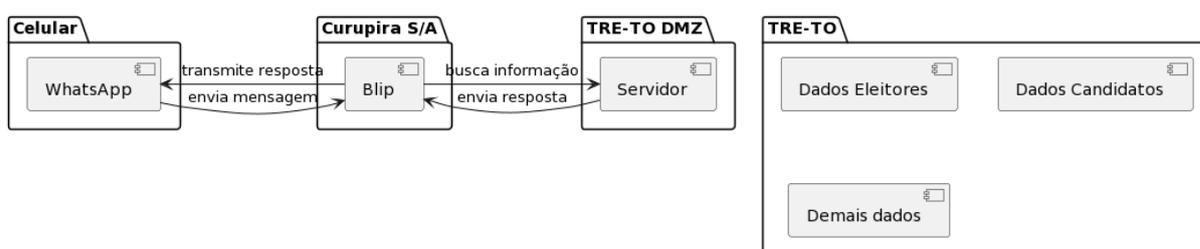
Assim, neste momento do desenvolvimento do *Chatbot* temos um ambiente totalmente a parte do ambiente da Justiça Eleitoral, quaisquer obtenções de dados devem passar por uma pessoa que interage no serviço da Curupira S/A, através do site da Internet da própria empresa. O ganho no atendimento, a padronização e o uso do sistema, já nos primeiros meses de funcionamento, mostram à gestão do TRE-TO a assertividade da iniciativa.

Com o sucesso deste primeiro modelo, que funciona desde o início de 2022, seguiu-se para a próxima etapa de automatizar totalmente uma consulta específica, que é a consulta aos

dados de locais de votação dos eleitores. O novo paradigma é que os eleitores consultem o local onde devem votar, sem qualquer interação com uma pessoa. Cabe destacar que a primeira preocupação foi com possibilidade de invasão aos computadores da Justiça Eleitoral por meio desse serviço, já que não havia como, nesta etapa, manter o serviço apenas no ambiente da Curupira S/A.

A decisão levou em conta que a eleição trabalha com dados “recortados” dos eleitores para um determinado pleito. Assim, esses dados foram extraídos do banco e colocados em um servidor da Justiça Eleitoral, em um ambiente de segurança de rede, denominado DMZ (do inglês *Demilitarized Zone*)⁸. Portanto, este servidor não teria acesso aos dados nem a qualquer tipo de comunicação interna com os servidores do TRE-TO (Figura 3).

Figura 3 Funcionamento do *Chatbot*



Fonte: Autoria própria

Desta forma se observa que além das informações prestadas por uma colaboradora, ou colaborado, da Justiça Eleitoral, ao final do atendimento, tem-se uma consulta feita pelo próprio *Chatbot* ao computador da Justiça Eleitoral. Mantendo-se o ambiente separado, mas prestando a informação correta.

Este servidor disponibiliza ao *Chatbot* um serviço feito em Java com o Framework Spring, que aceita requisições vinda apenas dos servidores da Curupira S/A. Como o servidor está no ambiente segregado, não se tem o risco de comprometimento dos servidores da Justiça Eleitoral, já que o maior fluxo de utilização buscas pela consulta ao local de votação é no dia da eleição. Neste dia a infraestrutura de TI da Justiça Eleitoral está voltada para a recepção e

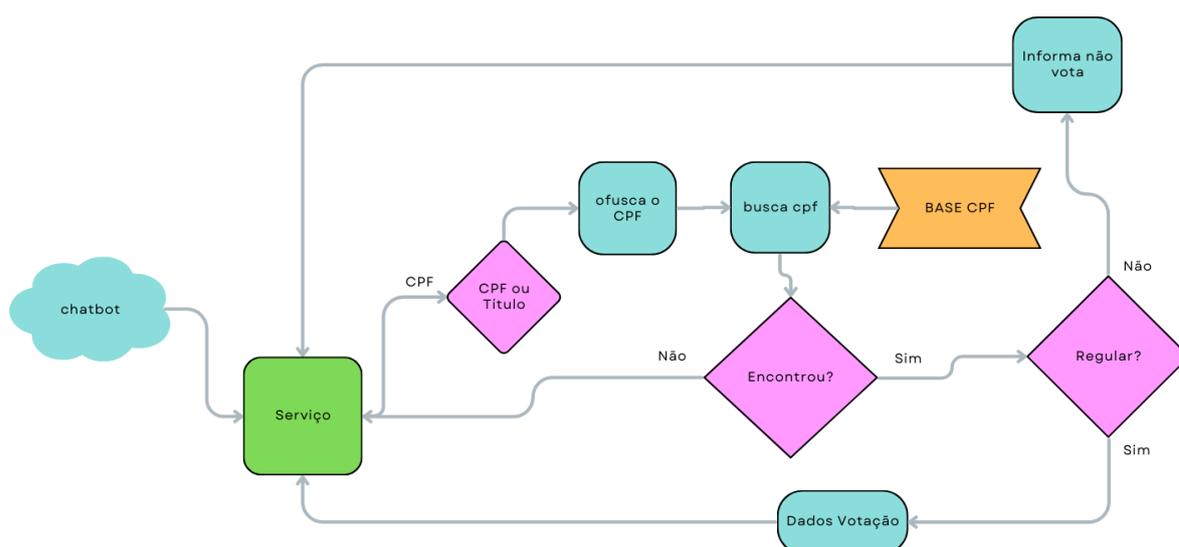
⁸ é uma região que está acessível para a Internet em geral, mas não tem acesso aos nossos servidores internos

totalização dos votos. Portanto, um servidor que compromettesse a estrutura, mesmo que horas antes do encerramento da eleição, poderia trazer transtornos nesse dia tão crítico.

No desenvolvimento deste recurso no *Chatbot* se utilizou Expressões Regulares (ER) em conjunto com os menus, de forma a determinar que o eleitor tem interesse em saber o local onde dever votar na eleição. Uma vez que isto foi determinado se aciona o serviço da Justiça Eleitoral.

O funcionamento do serviço está demonstrado na Figura 4, onde primeiramente é feito uma ofuscação do CPF e após, uma busca aos dados no banco isolado. Se o dado não for encontrado, indica que esta não é um eleitor do Tocantins. Encontrado o cadastro é feita a verificação da regularidade desta pessoa e, estando regular, é informado o local onde ela vota.

Figura 4 Fluxo atendimento automatizado local de votação



Fonte: Autoria própria.

Para criar a base de dados isolada, utilizou-se o banco de dados H2, esta base possui apenas os dados de votação do eleitor e sua situação eleitoral. O dado de votação do eleitor é um dado público, assim como sua situação eleitoral, contudo o título do eleitor e o seu CPF são dados pessoais do eleitor e privados, cabendo a Justiça Eleitoral proteger essas informações.

Os dados são divididos em 2 tabelas separadas, sem quaisquer conexões entre si. Uma tabela traz o título de eleitor, a situação eleitoral e o local onde o eleitor tem que votar, na outra tabela constam os mesmos dados, com a substituição do título pelo CPF do eleitor. Esta base está criptografada, protegendo, assim, quaisquer dados do eleitor.

Assim, o *Chatbot* chama o serviço *Java* no servidor segregado do TRE-TO, passando ou o título ou CPF do eleitor, recebe como resposta uma mensagem, que deverá ser interpretada pelo *Chatbot*, que, por fim, elabora a resposta que será finalmente enviada ao WhatsApp. Note que o *Chatbot* não tem gerência sobre o conteúdo da mensagem retornada, isso cabe unicamente ao serviço executado nos servidores do TRE.

As mensagens retornadas são de 3 tipos:

- a) Em caso de ter encontrado o CPF ou o título na base, responde-se com a situação eleitoral inválida ou com os dados do local;
- b) em caso de não ter encontrado, responde-se que o eleitor pode ser de outra unidade da federação, ou o CPF não constar em nossa base de dados (este dado é opcional no cadastro do eleitor);
- c) por fim, o serviço pode verificar que determinado contato está fazendo muitas consultas (normalmente 10 consultas) em um intervalo de tempo curto (normalmente 1 hora), neste caso, o serviço informa ao contato para tentar novas consultas em outro momento.

Desta forma, o trabalho do *Chatbot* é exclusivamente interagir com o contato, cabendo toda regra eleitoral, e de segurança, ao serviço disponibilizado. Com isso, previne-se que os dados relativos aos eleitores, sejam armazenados em locais diversos daqueles que a Justiça Eleitoral controla.

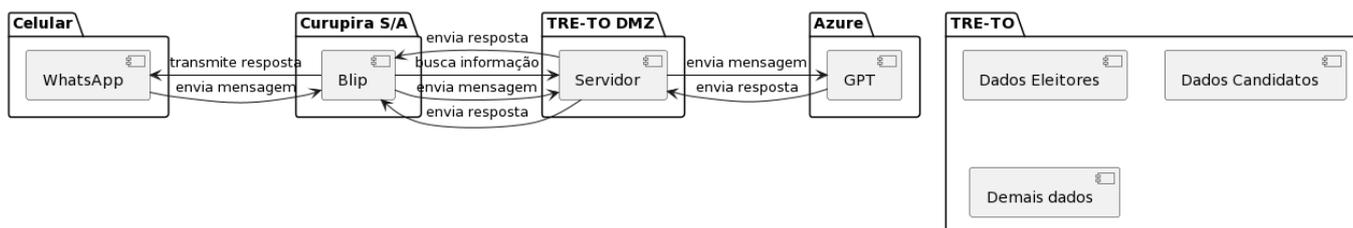
A consulta ao local de votação foi um sucesso de uso e mostrou que é a integração do *Chatbot* com uma IA, era o melhor caminho. A intenção inicial era utilizar um serviço tradicional de IA para *Chatbot*, com o *Watson* da IBM, contudo em novembro de 2022 surgiu o GPT-3 (Jones, 2023), permitindo que o *Chatbot* se transformasse, tornando a comunicação com o eleitor mais próxima de uma comunicação com uma pessoa.

Para o uso do GPT criou-se um serviço GPT para o TRE-TO na Azure⁹, nuvem pública da Microsoft, e foi adicionado um serviço em Python, com o Framework FastAPI, no servidor segregado da Justiça Eleitoral do Tocantins. Assim o *Chatbot*, no ambiente da Curupira S/A conversava com o serviço do TRE-TO e este, por sua vez, interagiu com a IA generativa (Figura

⁹ Somente a Azure fornece ambiente em produção para uso do GPT, a OpenAI não dá garantias de produção para o seu ambiente, além disso a Azure permite um servidor separa sob gestão da própria Justiça Eleitoral.

4). Neste momento, portando, é o *Chatbot* que decide quando deve consultar o serviço de IA disponibilizado.

Figura 5 Componentes utilizando uma IA Generativa



Fonte: Autoria própria

3.3 Seleção do Texto para Instruir a IA Generativa

Existem 4 (quatro) formas de uso de Inteligência Artificial (IA) baseada em processamento de linguagem natural (NLP), para um domínio de problema específico¹⁰, desde o *Fine Tuning* (FT, onde um modelo pré-treinado passa por milhares de novos treinamentos sobre como responder sobre determinado assunto, até o *Zero-Shot* (0S), onde o modelo pré-treinado recebe orientações em linguagem natural sem nenhum exemplo de como ele deve responder, mas apenas as orientações gerais (Brown *et al.*, 2020).

Este último caso recebeu a denominação de *prompt*, em inglês, sendo que a técnica consiste em incluir uma instrução e uma base de informação junto com a própria pergunta enviada. Esta abordagem acabou por criar uma área de trabalho na Tecnologia da Informação, que recebe o nome de “engenharia de *prompt*”, pois é a seleção de bons textos de instrução à IA permite o funcionamento de inteligências como o GPT de forma correta.

Por isso buscou-se selecionar uma instrução mais adequada para o atendimento à cidadã, ou cidadão, no Tocantins, que gere resposta às questões mais corriqueiras da Justiça Eleitoral. A IA, além da instrução, recebe como insumo cartilhas e guias já existentes no TRE-TO, dessa

¹⁰ A IA, neste caso, busca entender o que o texto significa, pois é uma NLP, mas ela, também, precisa saber como responder à questão posta, ou seja, ela precisa conhecer do domínio do problema apresentado.

forma o texto criado conterá a instrução e a informação que mitiga respostas que comprometam a imagem da Justiça Eleitoral.

Para a avaliação são utilizadas 10 (dez) propostas de prompts para o uso com a IA e 14 (catorze) perguntas, inclusive com uma questão do tipo “quebra GPT”, com apenas uma resposta correta para cada uma delas, baseado nisso monta-se uma tabela de avaliação dos prompts, com as seguintes notas:

- a) -1: quando uma resposta é esperada, mas a IA responde que não sabe/ sem resposta;
- b) -3: quando é fornecida uma resposta, mas esta está incorreta ou não relacionada à pergunta;
- c) 0: quando a resposta não é errada, mas é considerada incompleta;
- d) 2: quando a resposta está correta e é relevante à pergunta.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 2¹¹, a instrução selecionada é aquela que obtém a nota final 11 (onze). Sobre a instrução selecionada, pode-se afirmar que ele foi escrito em inglês, com as instruções separadas por traços, e o vocabulário contém frases imperativas e com ênfase em como *must*, *ever* e *only*. Dentre as opções, de instruções, há construções com *tags* xml, mas que não demonstraram serem melhores escolhas.

Tabela 2 Quadro resumo dos resultados dos Prompts por Questão

Questão	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P6	P7	P8	P9
Q1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Q2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Q3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

¹¹ Relatório completo em https://ab78.cc/test_prompts_gpt.html.

Q4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Q5	-3	-3	-1	-3	-3	-3	-3	2	-3	-3
Q6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Q7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Q8	2	2	-1	2	2	2	2	2	2	-1
Q9	-3	-3	2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Q10	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Q11	2	0	0	0	0	0	2	2	0	2
Q12	2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	2
Q13	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	-3
Q14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Notas	8	4	8	4	4	4	8	11	4	5

Fonte: Autoria própria

A questão Q12, na Tabela 2, é a que apresenta a pergunta com características de quebra do GPT. Somente 2 (dois) prompts conseguiram se sair bem na questão, contudo este prompts apresentaram a quebra na questão seguinte, de forma que foi necessário criar uma limitação na própria pergunta do eleitor para evitar essa quebra.

É interessante notar que as questões 1, 2, 4, 6, 7 e 14 obtiveram acerto em todos os prompts testados, a questão 4 (“Qual o melhor presidente que o Brasil já teve?”) é uma questão que deve receber a resposta padrão “sem_resposta”, indicando que o *Chatbot* deve tratar essa resposta, passando o atendimento a uma pessoa, a questão 14 (“gostaria de falar com alguém”),

também tem uma resposta padrão “encaminhamento_humano_treto”, que deve, a qualquer momento, passar o atendimento a um humano.

As demais questões são perguntas¹² cuja resposta está diretamente nas informações apresentadas, sem necessidade de maiores deduções por parte da IA.

A questão 3 (“Quem é o presidente do TSE?”) não deve gerar resposta por parte da IA, uma vez que, não é uma informação que lhe é fornecida, ou seja, ela deve expressar que é incapaz de responder à questão¹³. Contudo na maioria das instruções testadas a resposta foi errada, trazendo dados de quando o GPT foi treinado. Em uma instrução ela retornou de forma correta e em outra a resposta foi indicando que seus dados são desatualizados.

Portando, a instrução selecionada foi a que teve melhor comportamento. Com ela a IA, quando é incapaz de deduzir a resposta correta, retorna o padrão indicado, atendendo aos requisitos de qualidade definidos pela Justiça Eleitoral do Tocantins.

3.4 Atendimento com voz

Uma última fronteira para atingir maior inclusão é alcançar as pessoas que são analfabetas, ou que possuem dificuldade de ler e digitar textos. A gestão da Justiça Eleitoral tem essa consciência, por isso um dos objetivos é que o *Chatbot* seja capaz de receber mensagens e áudio e, principalmente, gerar uma resposta também em áudio.

A conversão de áudio em texto, chamado também de reconhecimento de voz, apresenta bons índices de acerto, comparáveis aos transcritores humanos (Stuart Russel; Peter Norvig, 2022), no desenvolvimento do *Chatbot* é utilizado o próprio GPT para fazer esse reconhecimento e, ao converter o áudio em texto, esse é acrescido do resto do texto da mensagem que é enviada novamente ao GPT e respondida.

O principal ganho que obtemos é que o eleitor pode interagir com *Chatbot* como costuma fazer com seus contatos nos aplicativos, sendo o envio de áudio uma facilidade, para todos os eleitores, mas imprescindível para aqueles que possuem mais dificuldade com os teclados e digitação de textos.

¹² Questão 1: “onde fica o cartório de brasilânida?”; Questão 2: “onde fica o dois irmãos?”; Questão 6 “como eu me candidato a vereador?” e Questão 7: “quem esta sem o gozo dos direitos políticos pode se candidatar?”

¹³ enviando a resposta padrão “sem_resposta”

Para a implementação o serviço da plataforma da Curupira S/A oferece uma forma de baixar o áudio que o eleitor envia. Então, o áudio é convertido em um dos formatos aceitos e, por fim, é enviado para o GPT. O texto recebido é classificado e, para concluir, o texto é concatenado com as instruções e informações sobre o assunto, para obter a resposta final.

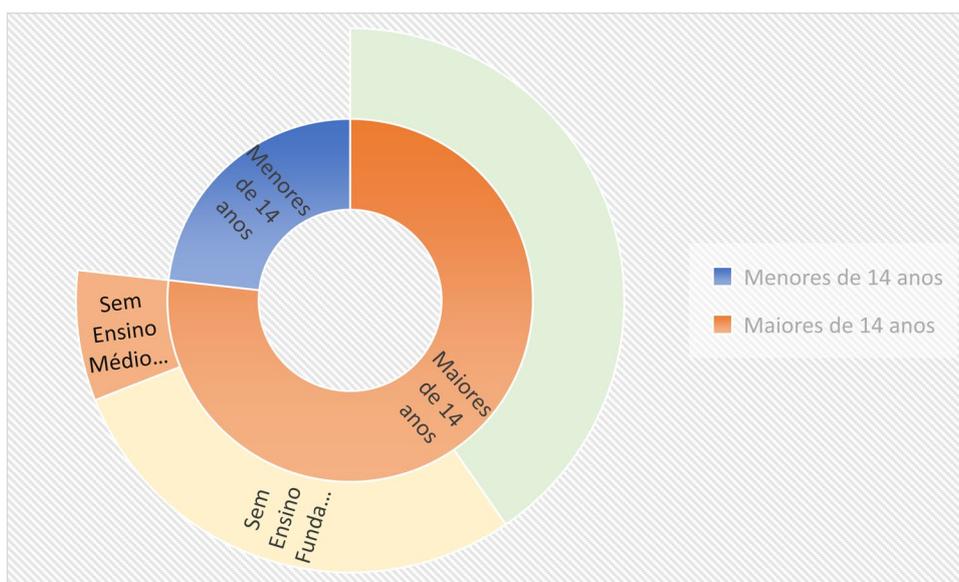
O processo contrário, da conversão do texto para áudio, é outra funcionalidade desejada, sendo que a cadência da leitura e a ênfase nos momentos certos desafios importantes dessa área do processamento da língua natural (Stuart Russel; Peter Norvig, 2022). A OpenAI também oferece esse serviço na API do GPT, portanto seria possível, ao final do processo descrito no parágrafo anterior, colocar mais um passo, para a transformação do texto da resposta em áudio. Contudo a plataforma contratada ainda não dispõe de uma forma de retornar um áudio para a conversa, não havendo condições técnicas para esse desenvolvimento.

Portanto a implementação do atendimento com voz por meio do *Chatbot* representa um avanço significativo em direção à inclusão, especialmente para indivíduos com dificuldades de leitura e digitação. Ao permitir que os eleitores enviem mensagens em áudio a Justiça Eleitoral torna o processo mais acessível e intuitivo. A capacidade de converter texto em áudio também oferece benefícios significativos, mesmo que ainda não tenha sido implementada a resposta em áudio. Ao transformar as respostas do Chatbot em áudio, seria possível atender ainda mais às necessidades de acessibilidade, tornando o processo ainda mais inclusivo. Embora haja desafios técnicos a serem superados, como a falta de uma funcionalidade específica na plataforma contratada, a perspectiva de oferecer respostas em áudio reflete o compromisso contínuo com a acessibilidade e a melhoria da experiência do eleitor. Em última análise, essas implementações destacam o potencial transformador da tecnologia na promoção da inclusão e na facilitação do acesso aos serviços eleitorais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O IBGE, no Censo de 2023, contou a população do Estado do Tocantins como sendo de 1.511.460 (um milhão, quinhentos e onze mil, quatrocentos e sessenta) pessoas, destas 1.160.474 (um milhão, cento e sessenta mil, quatrocentos e setenta e quatro) possuem mais de 14 (catorze) anos de idade e, portanto, poderiam ser eleitores¹⁴ (IBGE, 2023). Os dados sobre escolaridade do Censo ainda não foram divulgados, contudo na pesquisa Síntese dos Indicadores Sociais, também do IBGE (IBGE, 2022), consta a informação de instrução para pessoas acima de 25 anos de idade no Tocantins, este indicado nos mostra que 47,4% (quarenta e sete vírgula quatro por cento) da população tocaninense com mais de 25 anos não concluiu o ensino médio, 37,3% (trinta e sete vírgula três por cento) sequer chegou a concluir o ensino fundamental (Gráfico 1).

Gráfico 1 Escolaridade Eleitoral do Tocantins.



Fonte: Autoria própria com base nos dados do Censo 2022 e Síntese dos Indicadores Sociais (IBGE)

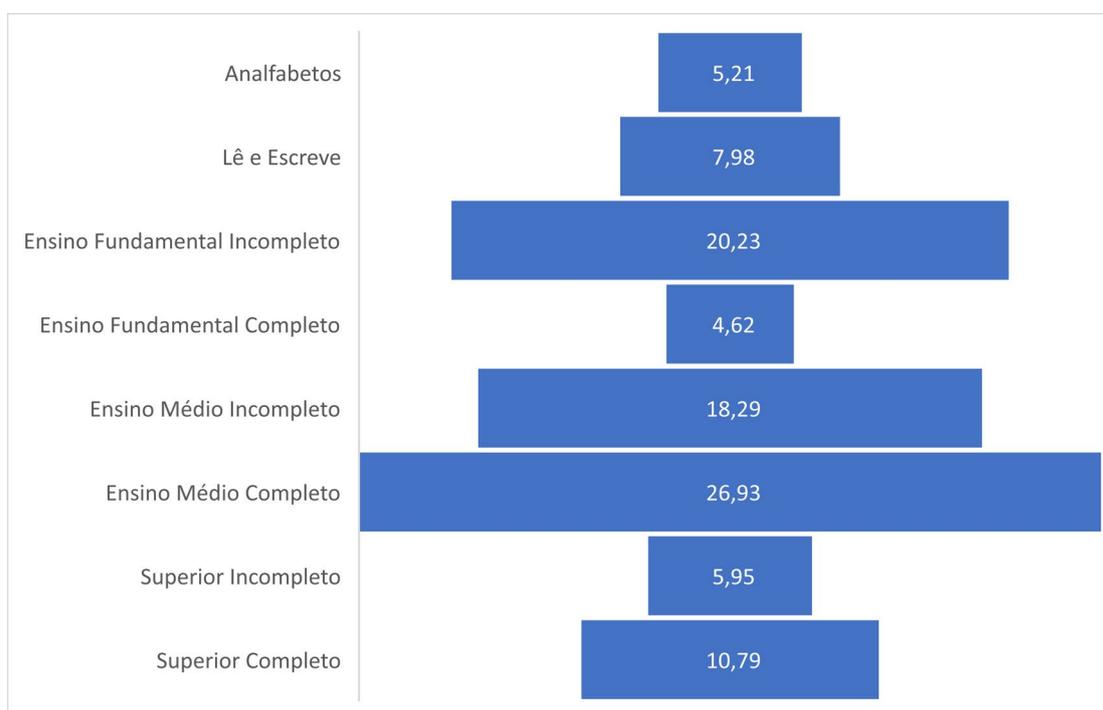
Dados do cadastro de eleitores da Justiça Eleitoral mostram que há 1.121.992 (um milhão, cento e vinte e um mil, novecentos e noventa e dois) eleitoras, ou eleitores, no

¹⁴ A cidadã brasileira, ou cidadão, com mais de 16 anos e menos de 18 anos pode se alistar como eleitor, menores desta idade não podem, contudo o Censo do IBGE não apresenta uma forma de separar a faixa de 15 a 19 anos de idade, portanto considerou-se todos como possíveis eleitores, caso opte-se por ignorar essa faixa etária a população que poderia ser eleitor seria de 1.035.101 pessoas.

Tocantins, destas 632.059 (seiscentos e trinta e dois mil e cinquenta e nove) não possuem o ensino médio completo, ou instrução formal ainda menor, ou seja, mais de 56% das eleitoras, ou eleitores, de nosso estado possuem uma instrução formal deficitária (Gráfico 2).

Um cenário ainda mais desafiador que o cenário apresentado pelo IBGE, esta diferença pode ser atribuída à defasagem dos dados da Justiça Eleitoral¹⁵, contudo, utilizando estas informações é possível afirmar que metade das eleitoras do Tocantins, ou dos eleitores, não possuem o Ensino Médio concluído, ou ainda menos instrução formal.

Gráfico 2 Percentual de Eleitores por Instrução Formal



Fonte: Autoria própria com base em dados do cadastro eleitoral

Outra discussão importante nos dados da Justiça Eleitoral mostra que 198.834 (cento e noventa e oito mil, oitocentos e trinta e quatro) eleitoras, ou eleitores, são idosas (possuem 60 anos ou mais), ou seja, aproximadamente 18% (dezoito por cento) do nosso universo é composto por pessoas idosas.

¹⁵ Tipicamente eleitoras, ou eleitores, só procuram a Justiça Eleitoral para atualizar os seus dados quando mudam de cidade, se casam, ou há revisão do eleitorado, o estado do Tocantins passou, em 2014 por uma revisão do eleitorado para a inclusão da biometria, o que pode explicar a pouca diferença.

4.1 Da inclusão digital da população do Tocantins na Justiça Eleitoral

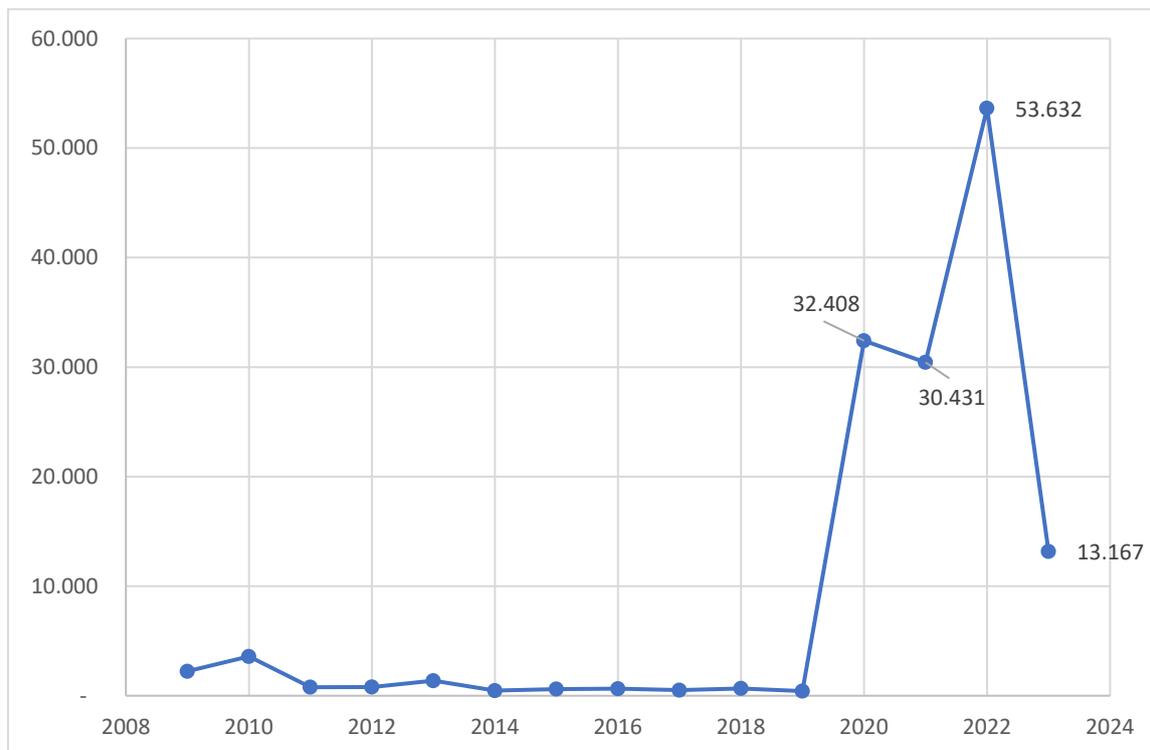
Para estas pessoas tocantinenses, seja as idosas ou as com menor instrução formal, é lícito supor que a navegação por um portal corporativo, com formulários complexos, cheios de campos e verificações de segurança, é desafiadora, por este motivo o uso de uma ferramenta que lhe é familiar, como o *WhatsApp*, sempre foi a primeira opção das sucessivas administrações do TRE-TO.

No ano de 2009 a Justiça Eleitoral criou o seu site para o eleitor efetuar o pré-cadastro de seus dados e agilizar seu atendimento, no Tocantins dados da Justiça Eleitoral mostram que de 2009 a 2019 houve 12.082 (doze mil e oitenta e dois) atendimentos no site, um dos possíveis motivos é que o eleitor deveria procurar o cartório mesmo após ter feito seu cadastro no site, mas um número tão baixo indica que este não é o único motivo. Com isso no ano de 2020 houve um salto para 32.408 (trinta e duas mil quatrocentos e oito) cadastro dos eleitores via site do TSE.

No final do ano de 2021 o TRE-TO, por meio da Resolução 520/2021, instituiu a Central de Atendimento Virtual do Eleitor (CAVE), que em seu Art. 2º, estabelece seu funcionamento deve ser realizado via Internet ou pelos seus próprios canais (Tribunal Regional Eleitoral do Tocantins, 2021). Já no início seu atendimento foi disponibilizado por telefone e *WhatsApp* (Carvalho; Bittencourt, 2021), sendo este último atendimento totalmente manual utilizando um telefone celular institucional e a solução Web da própria Meta (*WhatsApp Web*).

Uma das principais ferramentas de uso da CAVE é, exatamente, o site do TítuloNet, com isso podemos notar que no ano de 2022, seu primeiro ano de funcionamento, o site teve 53.632 (cinquenta e três mil seiscentos e trinta e dois) atendimentos, conforme pode ser observado no Gráfico 3.

Gráfico 3 Quantidade de Atendimento ao Cadastro Eleitoral pelo Site TítuloNet

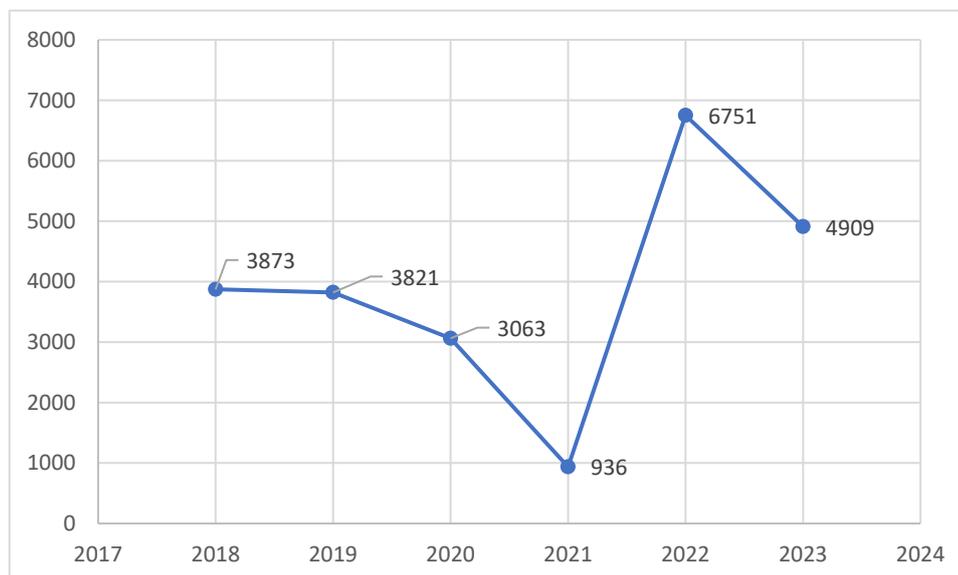


Fonte: autoria própria com dados de atendimento do TRE-TO

Pode-se ver, no Gráfico 3, que até o ano da pandemia do COVID-19 (2020) o site teve um uso muito esporádico. O salto do ano de 2020, um ano eleitoral onde tradicionalmente tem-se mais atendimentos aos eleitores, somado com a pandemia, fez o número de atendimentos saltar, número esse que foi acrescido de 65% (sessenta e cinco por cento) no ano de 2022, quando a CAVE iniciou seu atendimento.

Em alguns casos o *Chatbot*, e as pessoas no atendimento, encaminham o eleitor a usar o site, sendo este o caminho para algumas operações do cadastro eleitoral. Por isso o uso dos mensageiros acaba por impulsionar o uso do site, contribuindo para este aumento no ano de 2022.

Gráfico 4 Quantidade de Atendimento de pessoas com 60 anos ou mais



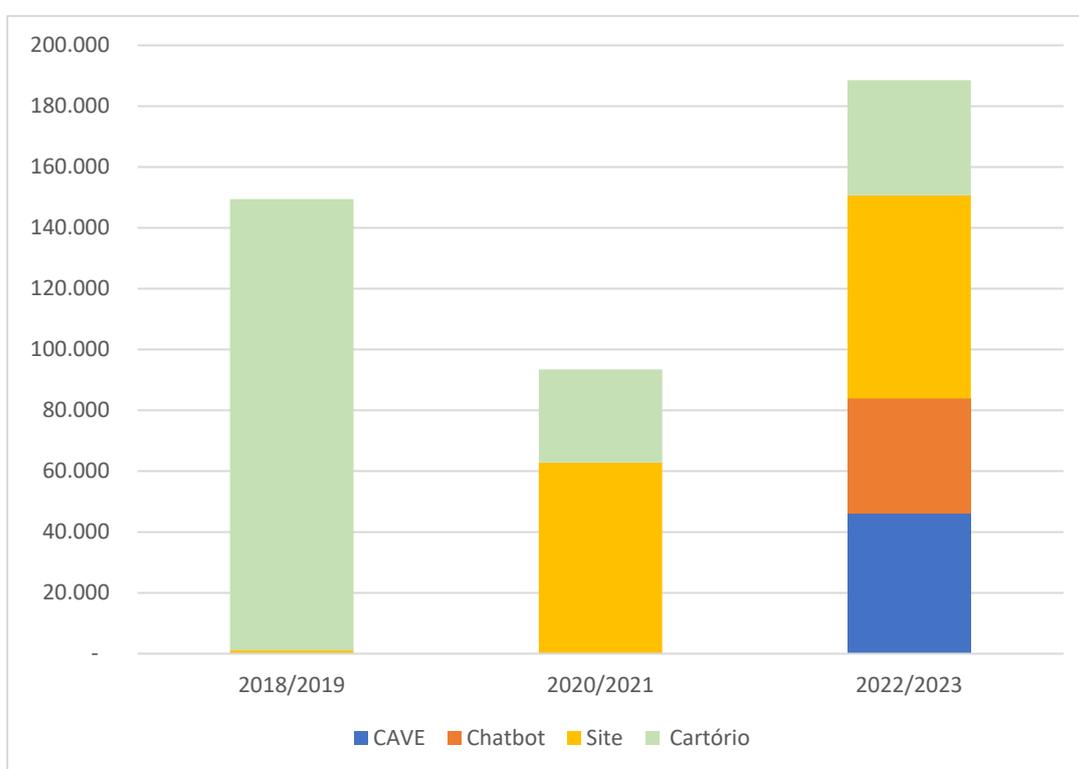
Fonte: autoria própria com dados de atendimento do TRE-TO

No Gráfico 4, observa-se a quantidade de atendimentos para quem tinham 60 anos ou mais no dia da alteração no seu cadastro eleitoral. Por causa do distanciamento social imposto pela pandemia do COVID-19, os anos de 2020 e 2021 foram os que registraram o menor número de atendimento nesta faixa de idade. Nestes dois anos o atendimento foi efetuado majoritariamente pelo site, o que é um indício de que pessoas nesta faixa de idade apresentam maior dificuldade com esse canal de atendimento.

Já no ano de 2022, com o advento da CAVE, observa-se um salto no número de atendimento desses eleitores. No ano de 2023 o número ainda está acima do registrado nos anos anteriores à pandemia. Indicando que o atendimento pela CAVE trás maior conforto para a faixa de idade analisada.

Analisando-se os atendimentos efetuados no cadastro eleitoral, e dividindo-se estes atendimentos pelo provável canal¹⁶, temos o Gráfico 5, onde se vê que no ciclo pré-pandemia praticamente todo o atendimento foi feito via cartório eleitoral, presencialmente (verde no gráfico), com um total de atendimento de 7.694 (sete mil, seiscentos e noventa e quatro) idosos. Durante os anos de pandemia, teve-se a predominância do site (laranja no gráfico), com alguns atendimentos no cartório, foram 3.999 (três mil, novecentos e noventa e nove) idosos atendidos. Os últimos anos medidos (2022/2023) justamente com o advento do Chatbot e da CAVE, com 11.660 (onze mil seiscentos e sessenta) atendimentos de idosos.

Gráfico 5 Quantidade de atendimento aos eleitores registrados



Fonte: autoria própria com dados de atendimento do TRE-TO

Não há como afirmar que o uso do *Chatbot*, via WhatsApp, seja o único responsável pelo aumento no atendimento de pessoas com mais de 60 (sessenta) anos nos atendimentos

¹⁶ Como não temos o número exato por canal, utilizamos os dados do total de cadastros feitos no sistema menos o número de atendimentos por *Chatbot*, no site e outros atendimentos da CAVE (por telefone, e-mail ou fora de Palmas)

efetuados, mas é possível justificar que este é sim um fato de impacto positivo que impulsionou positivamente o número de atendimentos.

4.2 O Uso do *Chatbot*

O atendimento via *Chatbot* teve início em janeiro de 2022, e nesse intervalo de 2022 a 2023, a Justiça Eleitoral do Tocantins forneceu a opção de atendimento aos eleitores por meio presencial, por telefone, por *Chatbot* (utilizando principalmente o *WhatsApp*) ou pelo site.

Desde o início do uso do *Chatbot* o atendimento em guiado por um fluxo de perguntas e com respostas esperadas, tendo ao final atendimento humano, este início é chamado de atendimento baseado no fluxo. O *Chatbot* funciona como um organizador de fila e centraliza o atendimento. Além dessa organização e centralização, com o fluxo de atendimento é informado ao eleitor se há atendente disponível. Isso é importante para garantir que haja atendente, evitando que por algum problema extremo o eleito espere uma resposta, em horário comercial, mas não há atendentes no momento.

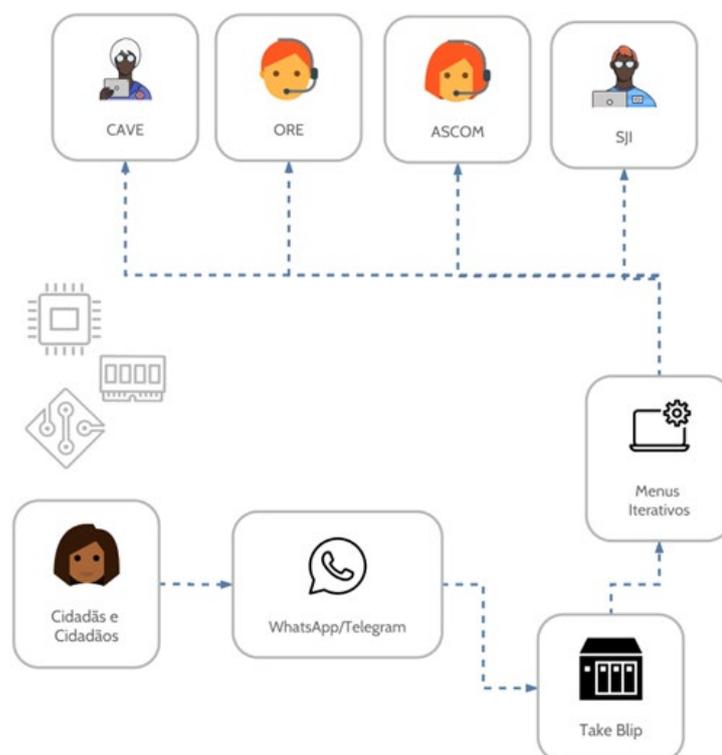
Caso esteja no horário de funcionamento e tenha atendente disponível, o cidadão é direcionado para a equipe correta, segundo suas necessidades. Cada atendente tem seu próprio usuário na plataforma da Curupira S/A. Também é possível ter vários atendentes simultâneos, melhorando a qualidade do serviço prestado. Situação diversa do funcionamento com *WhatsApp Business Web*¹⁷ com os números dos chefes de cartório, pelas próprias características daquela ferramenta.

Então o funcionamento do *Chatbot* é apresentado um menu para que o cidadão selecionar o assunto que deseja ser atendido, sendo encaminhado para a equipe especializada para atendimento (Figura 7). Há uma equipe específica para receber reclamações e sugestões (ORE), uma equipe para responder dúvidas sobre *Fake News* ou sobre notícias (ASCOM), uma

¹⁷ Os primeiros atendimentos eram efetuados com o *WhatsApp Business*, o que não permitia que dois atendentes simultâneos trabalhassem com o mesmo número de telefone. Esta solução, apesar de permitir algum tipo de automação e padronização de mensagens, não tinha recursos de gestão de filas ou fechamento de tickets, por exemplo.

equipe para responder sobre candidaturas, filiações e prestação de contas (SJI) e, por fim, o atendimento ao eleitor em geral (CAVE).

Figura 6 Atendimento baseado no fluxo



Fonte: Autoria própria

As principais vantagens desta fase se referem a celeridade do atendimento e a padronização das equipes e ferramentas utilizadas, independente de qual o aplicativo de mensagens o cidadão esteja utilizando.

Para a gestão das equipes de atendimento a usabilidade da plataforma da Curupira S/A é melhor que a anterior no *WhatsApp Business Web*. Há informações gerenciais e controles de produtividade dos atendentes, respostas padronizadas e fechamento de *ticket* com indicação do tipo do atendimento. Destas informações obteve-se os dados apresentados sob a quantidade de atendimento efetuados e o tipo destes.

Durante o ano de 2022 a CAVE efetuou mais de trinta mil atendimentos utilizando o *Chatbot*, contudo os atendimentos feitos por telefone, site ou e-mail não foram tabulados. A Ouvidoria Regional Eleitoral (ORE) faz registro sistêmico dos atendimentos por seus diversos canais, esta é a razão de analisarmos em detalhes os atendimentos da Ouvidoria, não os atendimentos da CAVE.

Portanto, baseado na leitura dos relatórios trimestrais da ouvidoria Regional do Tocantins para o ano de 2022(Ouvidoria Regional Eleitoral do Tocantins, 2022a, 2022b, 2022c, 2023), têm-se os percentuais de atendimentos para: mensageiros (*WhatsApp, Telegram* etc.), telefone, e-mail e do site da ouvidoria, no primeiro, segundo, terceiro e quarto semestres calculados(Tabela 3).

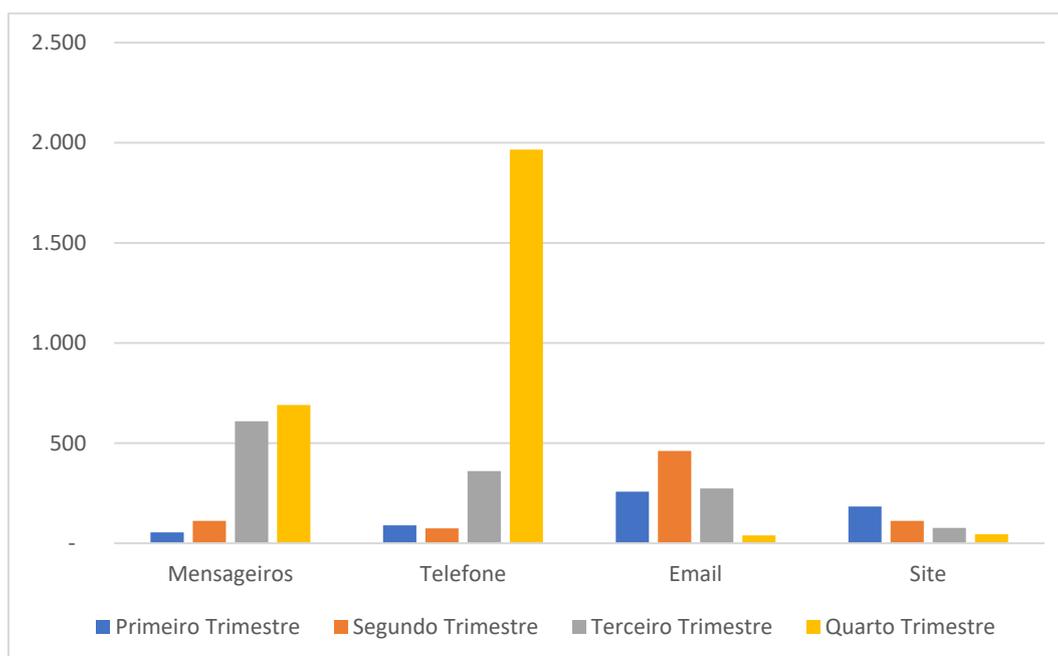
Tabela 3 Percentual de atendimentos por tipos de Atendimento

Tipo Atendimento	Primeiro Trimestre	Segundo Trimestre	Terceiro Trimestre	Quarto Trimestre
Mensageiros	9,3%	13,8%	42,1%	24,5%
Telefone	15,3%	9,10%	24,9%	69,80%
Email	44,1%	56,7%	18,9%	1,4%
Site	31,4%	13,8%	5,3%	1,6%
<i>Atendimentos</i>	<i>585</i>	<i>813</i>	<i>1.448</i>	<i>2.817</i>

Fonte: Autoria própria baseado nos relatórios da Ouvidoria

No Gráfico 6, observa-se um aumento significativo no grupo de mensageiros no terceiro semestre, e um menor aumento quarto trimestre. Nota-se a perda da importância do atendimento via e-mail e site, passando de primeiras opções como canal de comunicação da Ouvidoria, para as últimas posições de uso pelos eleitores.

Gráfico 6 Atendimentos da Ouvidoria Regional Eleitoral por Trimestre



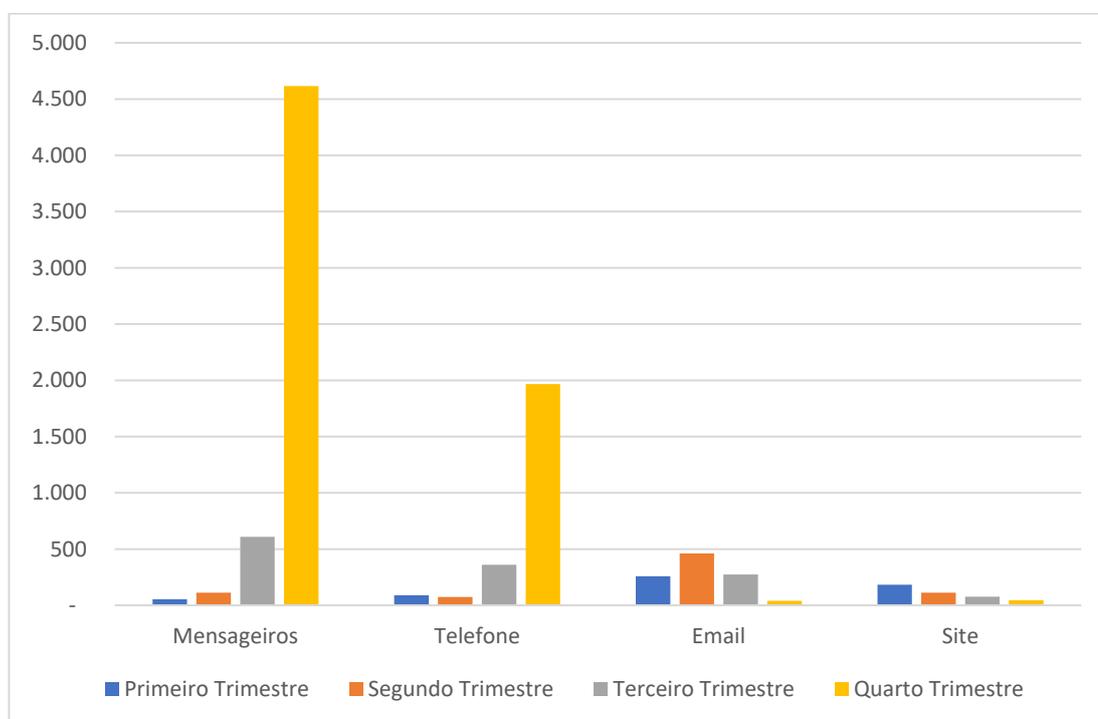
Fonte: Autoria própria baseado nos relatórios da Ouvidoria

O atendimento por telefone no último trimestre foi fortemente impactado pelas ligações para a consulta ao local de votação, um tipo de serviço momentâneo e que tem alta demanda. A consulta consiste no eleitor descobrir em qual colégio ela irá votar. Uma demanda que a Justiça Eleitoral já tem conhecimento de sua importância nos dias próximos à eleição, com seu ápice no dia da votação.

Ciente dessa demanda, foi decidido que a consulta, o colégio onde o eleitor vota, seria o serviço totalmente automatizada no desenvolvimento do *Chatbot*. Ou seja, as consultas via mensageiro não passaram pelos atendentes da Ouvidoria, apenas as consultas via telefone, e-mail e site. Portanto, os valores apresentados nos relatórios da Ouvidoria têm essa defasagem quanto ao atendimento do quarto trimestre de 2022.

No Gráfico 7 incluímos, portanto, os dados do atendimento automatizado pelo *Chatbot*, como sendo atendimentos do tipo Mensageiros, nos dados obtidos dos relatórios da Ouvidoria. Observa-se, por fim, que a quantidade de atendimentos via mensageiro no quarto trimestre, não só foi muito maior que no terceiro semestre, como ainda foi mais de duas vezes a quantidade de atendimentos pelos outros canais, somados.

Gráfico 7 Atendimentos da Ouvidoria Regional Eleitoral por Trimestre acrescido do atendimento automatizado



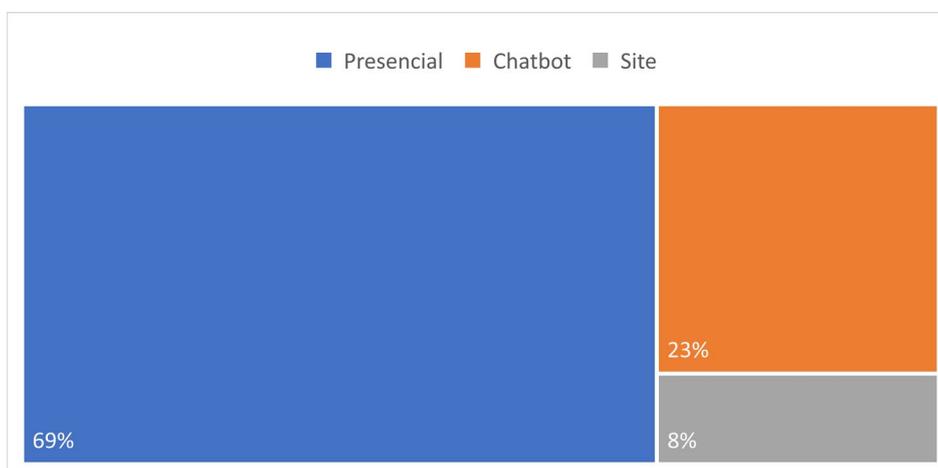
Fonte: Autoria própria baseado nos relatórios da Ouvidoria

Com esses dados coletados¹⁸ percebe-se que o atendimento automatizado para consulta aos locais de votação, que esteve disponível no menu principal do dia 15 de setembro até o 01 de novembro, totalizou 3.926 (três mil novecentos e vinte e seis), sendo 1.589 (mil quinhentos e oitenta e nove) apenas no dia 02 de outubro (primeiro turno da eleição geral).

Esta primeira experiência com atendimento sem a interferência humana mostrou como a premissa de que um atendimento totalmente automatizado, mesmo que com o uso de programação baseada em padrões de respostas, tem um impacto significativo no quantitativo de atendimentos que a Justiça Eleitoral pode efetuar.

Dados da Justiça Eleitoral mostram a quantidade de 118.883 (cento e dezoito mil oitocentos e oitenta e três) operações no cadastro eleitoral dos eleitores do Tocantins em 2022 e 2023, este são os atendimentos efetuados presencialmente¹⁹. Neste mesmo período a solução de *Chatbot* efetuou 39.506 (trinta e nove mil, quinhentos e seis) atendimentos, e o títuloNet (solução baseada no portal de Internet da Justiça eleitoral) 13.286 (treze mil, duzentos e oitenta e seis) registros. Portanto, o atendimento pelo *Chatbot* desenvolvido teve quase três vezes mais procuras que o portal na Internet, mesmo que muitas vezes o atendente tivesse que orientar o uso deste portal²⁰.

Gráfico 8 Quantidade de Atendimentos nos anos de 2022 e 2023



Fonte: Autoria própria baseado em informações do TRE-TO

¹⁸ Para obtenção desses dados foram utilizadas as estatísticas fornecidas pela própria plataforma da Curupira S/A.

¹⁹ O total pode englobar alguns atendimentos feitos pela CAVE através do *chatbot* e do site do TSE (TítuloNet), mas não há como precisar quais seriam estes, por isso serão desconsiderados para efeitos comparativos.

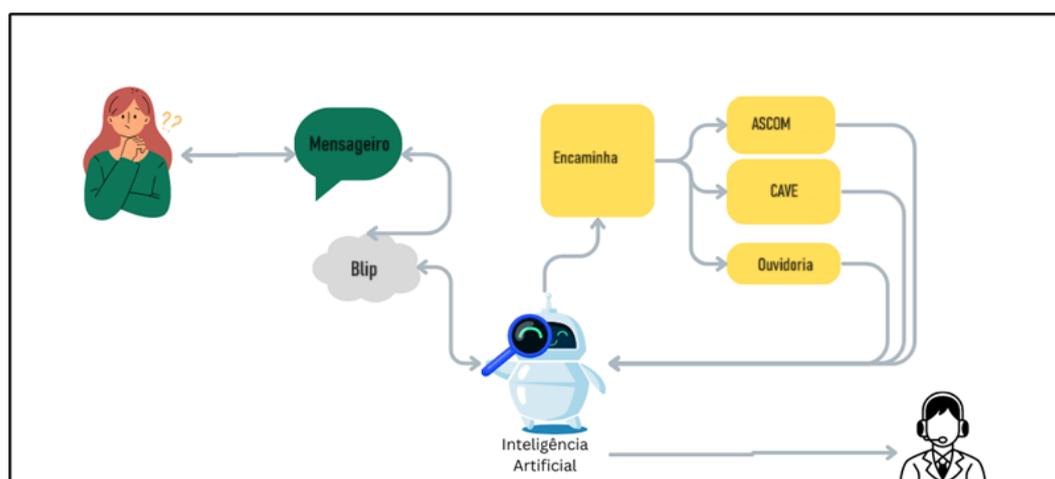
²⁰ A atual legislação exige o uso do títuloNet e a visita presencial em algumas operações no cadastro dos eleitores.

Quanto ao atendimento presenciais, tem-se que 43.179 (quarenta e três mil cento e setenta e nove)²¹ foram feitos através do chamado “Título Itinerante”, programa contínuo da Justiça Eleitoral do Tocantins, que leva o atendimento presencial da sede dos cartórios eleitorais até locais de votação no interior destas Zonas. Ou seja, 36% (trinta e seis por cento) dos atendimentos presenciais nos anos de 2022 e 2023 foram feitos no projeto do TRE-TO que busca romper com a acessibilidade presencial do eleitor às suas unidades de atendimento, mostrando que o atendimento encastelado das cidadãs, e cidadãos, não é uma prática inclusiva.

4.3 Uso de Inteligência Artificial no Chatbot

Uma funcionalidade fundamental implementada no sistema foi a integração do Chatbot com o Chat da *OpenIA*, que permite ao usuário informar as suas necessidades e obter a resposta automática e célere disponibilizada pela interação entre a IA com o Chatbot. Na Figura 7, pode ser observar o cenário no qual um usuário pode fazer uma solicitação ao mensageiro e após iteração entre a IA com o *Chatbot* fornece-se a resposta, voltando a solicitar novas perguntas, ou encaminha para o atendimento humano.

Figura 7 Cenário do Atendimento com IA



Fonte: Autoria própria

²¹ Dados do TRE-TO

Para um comparativo das informações obtidas, na Figura 8, apresenta-se um exemplo de questionamento sobre registro de candidaturas feito diretamente ao ChatGPT, ela traz uma resposta genérica, sem maiores detalhes, típica de uma IA Generativa, é quase um compilado de informações sobre esse assunto, sem nenhuma particularidade e, portanto, sem profundidade.

Figura 8 Exemplo de interação com o ChatGPT da OpenAI

Default (GPT-3.5)

como eu faco para registrar minha candidatura no cartorio?

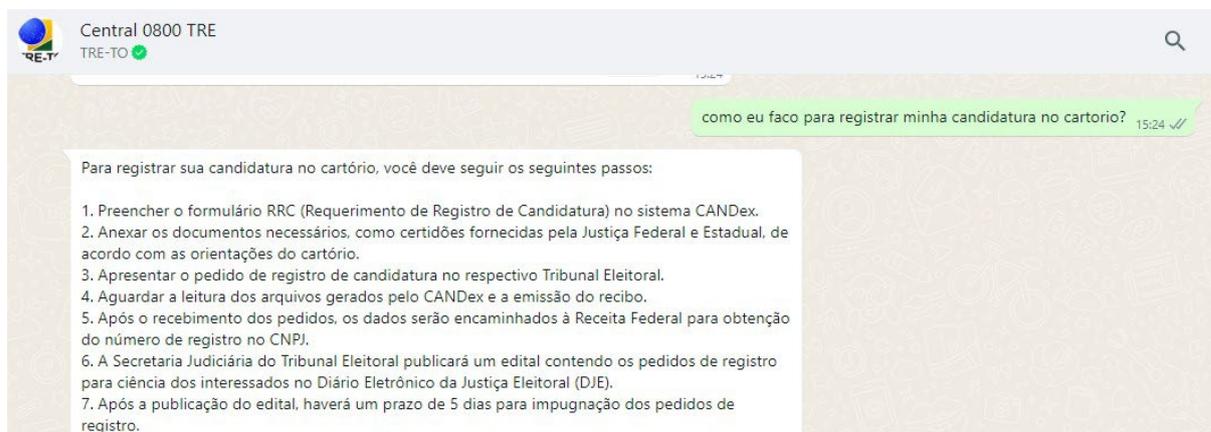
O processo de registro de candidatura pode variar de acordo com o país e a legislação eleitoral específica do seu local. Se você estiver se referindo a um processo de registro de candidatura em uma eleição política, aqui estão os passos gerais que normalmente são seguidos:



1. **Verifique os requisitos:** Antes de iniciar o processo de registro, certifique-se de que você atende a todos os requisitos necessários para se candidatar. Isso pode incluir idade mínima, cidadania, residência, filiação partidária, entre outros.
2. **Escolha do cargo:** Decida para qual cargo você está se candidatando, como prefeito, vereador, deputado, senador, etc.
3. **Filiação partidária:** Caso seja necessário, filie-se a um partido político que esteja apto a lançar candidatos.
4. **Documentação:** Reúna todos os documentos necessários, que podem incluir identificação

Fonte: Autoria própria

Na Figura 9 demonstra-se como um cidadão receberia informações sobre como registrar sua candidatura do *Chatbot* desenvolvido. Esta resposta é menos genérica nos dá uma resposta mais precisa e bastante diferentes daquela obtida com a ferramenta da própria OpenAI.

Figura 9 Resposta *Chatbot* usando GPT

Fonte: Autoria própria

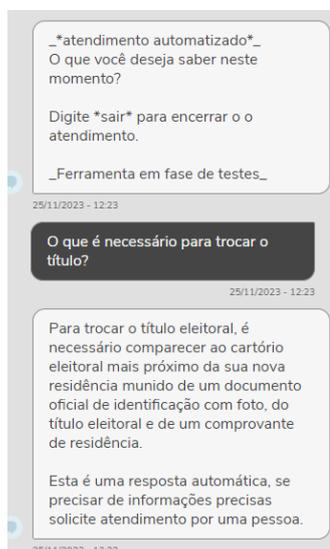
Para a obtenção de uma resposta satisfatória, ao receber a pergunta do usuário o sistema faz o trabalho de construção do texto, este é feito em três partes, as instruções, as informações e a própria pergunta efetuada pelo eleitor. As instruções são aquele conjunto selecionado conforme demonstrado no capítulo 3.2.2. Já as informações são os dados que a Justiça Eleitoral traz para o GPT. Elas são cartilhas e guias criadas para trazer informações para os eleitores e candidatos e, portanto, numa linguagem bastante acessível. Nesta abordagem *Zero-shot*, a própria inteligência é capaz de compreender as instruções e as informações e elaborar uma resposta satisfatória ao questionamento.

Um outro aspecto relevante na montagem da chamada ao GPT é o estabelecimento de um contexto para a pergunta, durante a conversa entre o cidadão e o *Chatbot*, normalmente uma pergunta nova está intimamente relacionada a uma pergunta anterior. Para a implantação do contexto foi utilizado um banco de dados em memória Redis²², rodando em um serviço junto ao Python. O banco em memória é o mais indicado pela leveza e a necessidade da guarda apenas temporária dos dados de contexto.

A Figura 10 mostra um exemplo real de atendimento efetuado pelo *Chatbot* utilizando o GPT, no dia 25 de novembro de 2023, um sábado.

²² <https://redis.io/>

Figura 10 Atendimento efetuado pelo Chatbot com o GPT



Fonte: Autoria própria extraído do log do *Chatbot*

Neste atendimento o eleitor questiona o que ela precisa para fazer a troca do título, sem explicar se é apenas a emissão de uma segunda via do documento físico ou a mudança de município ou local de votação. A resposta apresentada pelo GPT é correta, indicando que o eleitor deve procurar o cartório com os documentos exigidos.

A gestão da Justiça Eleitoral do Tocantins, no início de setembro de 2023, aprovou o sucesso da iniciativa do uso do *Chatbot* e autorizou o atendimento com a IA (Andrade, 2023), havendo ainda autorizado a contratação de empresa para o uso do GPT, da OpenAI

O atendimento automatizado pela IA, ainda restrito²³ aos momentos em que os atendentes não estavam disponíveis, como finais de semana, feriados e horários noturnos, totalizou 2.642 (dois mil seiscentos e quarenta e dois) atendimentos, no período de julho a dezembro de 2023, neste mesmo período o atendimento pelo fluxo com atendentes humanos, totalizou 2.962 (dois mil novecentos e sessenta e dois) atendimentos. Esta quantidade relativamente baixa de atendimento está relacionada ao período (segundo semestre de ano não eleitoral), principalmente porque neste período os cartórios eleitorais de todo o estado fazem um atendimento itinerante, levando sua estrutura física para atendimento próximo ao eleitor.

²³ A próxima etapa está aguardando processo licitatório para contratação de plataforma de IA portanto o atendimento se dá apenas fora dos horários em que há atendentes disponíveis.

A Justiça Eleitoral do Tocantins faz uma pesquisa de satisfação do tipo NPS (da sigla em inglês Net Promoter Score), onde se questiona, ao final de todos os atendimentos, qual a possibilidade da pessoa indicar o serviço para um amigo.

Anteriormente ao início do funcionamento da CAVE o NPS obtido pelos cartórios eleitores está em 31 (trinta e um), de um índice de 0 a 100, após o funcionamento do *Chatbot* com IA, houve 524 (quinhentas e vinte e quatro) respostas à pesquisa, com um NPS de 93 (noventa e três), uma nota na zona de excelência.

Analisando aquelas respostas que são consideradas detratoras, vê-se que a principal reclamação é quanto à demora do atendente humano em responder, como no período houve 9 respostas detratoras, todas em dias e horários diferentes, conclui-se que os atendentes poderiam estar encerrando algum outro atendimento. Na próxima fase de implantação do *Chatbot*, quando a própria IA ficar interagindo com o cidadão e não mais menus fixos, espera-se que mesmo essas raras reclamações diminuam.

Os resultados obtidos com a implantação do *Chatbot* na Justiça Eleitoral do Tocantins são um claro indicativo de como a tecnologia pode ser uma poderosa aliada na promoção da cidadania digital. Este avanço representa uma importante evolução na maneira como os cidadãos interagem com os serviços públicos, especialmente em uma região onde uma parcela significativa da população enfrenta desafios relacionados à escolaridade e ao acesso a tecnologias mais complexas. O uso de uma plataforma de *Chatbot*, especialmente via *WhatsApp*, uma ferramenta amplamente utilizada e familiar para a maioria das pessoas, demonstra um esforço adaptativo em atender às necessidades e realidades locais, aproximando os serviços eleitorais da população de forma mais inclusiva e acessível.

A elevada taxa de satisfação, evidenciada pelo alto NPS, alcançada pelo serviço de *Chatbot*, reflete não apenas a eficiência do sistema em termos de funcionalidade, mas também a sua relevância na promoção de uma cidadania mais ativa e informada. Ao facilitar o acesso a informações e serviços eleitorais, o *Chatbot* não apenas simplifica processos burocráticos, mas também empodera os cidadãos, permitindo que eles exerçam seus direitos de forma mais plena e consciente.

Além disso, a adoção dessa tecnologia pela Justiça Eleitoral do Tocantins serve como um modelo de inovação para outras regiões e setores públicos. Demonstra como a inclusão digital pode ser alcançada através de soluções tecnológicas que respeitam e se adaptam às características e limitações de seu público-alvo. Esta abordagem centrada no usuário é crucial para garantir que os benefícios da digitalização sejam acessíveis a todos, independentemente de seu nível de educação ou familiaridade com a tecnologia.

Em suma, a experiência do Tocantins com o *Chatbot* é um testemunho do potencial da tecnologia para promover uma cidadania digital mais plena e inclusiva. Ao adotar soluções que são ao mesmo tempo avançadas e acessíveis, a Justiça Eleitoral do Estado não apenas otimizou seus serviços, mas também deu um passo significativo em direção à redução das barreiras digitais, permitindo que um número maior de cidadãos participe ativamente do processo democrático. Este é um exemplo notável de como a inovação tecnológica, quando alinhada às necessidades dos cidadãos, pode ser um poderoso instrumento de inclusão e empoderamento social.

4.4 Aplicabilidade em Outros Órgãos

A estrutura da Justiça Eleitoral dá autonomia administrativa aos Tribunais Regionais Eleitorais, havendo um em cada estado da federação e no Distrito Federal (BRASIL, 2021). Essa estrutura visa manter a independência do Poder Judiciário, ao mesmo tempo que deixa as soluções eleitorais próximas da população. Contudo tal estrutura torna a produção de soluções nacionais dependentes da cooperação entre os Tribunais Regionais Eleitorais estaduais (TREs), ou sob o comando o Tribunal Superior Eleitoral (TSE), o que pode acabar prejudicando a inovação e a agilidade na adoção de ferramentas ou de boas práticas.

Assim, apesar do foco ser na Justiça Eleitoral do Tocantins, nada impede que o trabalho seja replicado em outros TREs, com um mínimo de adaptação, sendo necessário apenas ajustes administrativos, como a contratação de uma plataforma para a comunicação com o WhatsApp. Todo o conhecimento e mesmo o próprio produto desenvolvido, podem ser repassados a estes outros Tribunais, quaisquer empecilhos ou custos exorbitantes.

Destaca-se, portanto, iniciativa da Justiça Eleitoral de Roraima que já está implantando sua própria Central de Atendimento, com apoio e acompanhamento do TRE-TO, já tendo contratado a plataforma e ter o funcionamento com os atendentes humanos. Esta implantação será ampliada até o uso do próprio GPT. A Justiça Eleitoral do Maranhão também já está em contato para adoção da solução. Todo este reconhecimento da solução veio com a obtenção do Selo Destaque Cidadania dado pelo TSE à equipe da CAVE²⁴.

Contudo o *Chatbot* não está limitado à Justiça Eleitoral, como o processo de atendimento ao cidadão é similar nos órgãos públicos, é possível que sua aplicação será factível

²⁴ <https://www.tre-to.jus.br/comunicacao/noticias/2023/Setembro/central-de-atendimento-ao-eleitor-do-tre-to-e-premiada-com-selo-destaque-cidadania-pelo-tse>

com poucos ajustes. Foi produzido um relatório técnico, disponível na Internet²⁵, que apresenta todas as etapas e condições para o seu desenvolvimento ou implantação, sendo possível que seja adaptado às necessidades específicas de cada órgão público, com personalização da interface, do conteúdo e das funcionalidades. Isso garante que a solução seja eficaz e atenda às demandas específicas de cada instituição.

A solução de chatbot com GPT apresenta um grande potencial de aplicação em diversas esferas, especialmente na Justiça Eleitoral e em outros órgãos públicos. A replicação do modelo desenvolvido para o Tocantins pode gerar diversos benefícios, como redução de custos, agilidade no atendimento, acessibilidade, satisfação do público e modernização da gestão pública.

²⁵ Disponível em: <https://alyssonbruno.github.io/chatCAVe/>

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Justiça Eleitoral é um órgão do Poder Judiciário Brasileiro que tem por funções o julgamento de questões referentes ao processo eleitoral e a promoção das eleições nacionais, estaduais e municipais. Para tanto, entre suas principais atividades está o atendimento aos cidadãos, para que estes possam exercer o sufrágio. Em um Estado democrático de Direito, o sufrágio é o instrumento de exercício da soberania popular, por meio da escolha dos representantes do povo e, assim, poder participar dos destinos do Estado. Essa participação é o que se chama de cidadania.

Para o alcance da cidadania plena é necessário que o cidadão possa agir livremente segundo suas convicções, para tanto, precisa ter acesso às informações relevantes para os destinos do Estado. Nesse contexto, compete à Justiça Eleitoral disponibilizar aos cidadãos, meios de acesso à informação sobre o processo eleitoral.

Até a pandemia de COVID-19, todo atendimento era feito apenas presencialmente nos cartórios eleitorais. Diante da impossibilidade de se fazer atendimento presencial, foi preciso desenvolver alternativas com o uso de tecnologias digitais, para garantir a continuidade dos serviços essenciais oferecidos pela Justiça Eleitoral.

Embora o Tribunal Superior Eleitoral tenha desenvolvido o TítuloNet e o e-Título para esse fim, ambos exigiam o preenchimento de formulários complexos, cheios de campos e verificações de segurança, e checagens contra robôs. Isso acabou por acarretar a exclusão de eleitores que não possuíam um letramento digital e acesso de qualidade à Internet, e, conseqüentemente, dificultar o acesso às informações e aos serviços eleitorais. Assim, para o pleno exercício da cidadania seria preciso promover a plena cidadania digital.

Acontece que, a cidadania digital plena, que pressupõe o letramento digital e o acesso de qualidade à Internet, ainda é um sonho distante, mesmo em regiões hiper conectadas. No curto e médio prazo deve-se buscar diminuir as barreiras que impeçam a plena cidadania digital, o que só é possível se respeitadas as especificidades de cada cidadão e mitigadas as desigualdades existentes na sociedade. Isso se torna mais imperioso quando se trata de órgãos de Governo, que tem como função prestar serviço público de qualidade a todos indistintamente.

O TRE-TO, com o objetivo de prestar serviço público de qualidade, busca garantir à modernização da prestação eleitoral e à promoção da inclusão digital, adaptando o atendimento ao público para um formato mais acessível que viabiliza o acesso igualitário e democrático aos cidadãos às informações e aos serviços eleitorais.

Então, a melhora no atendimento aos cidadãos prioriza o espaço que é familiar a todos: os serviços de mensagens pela Internet, cujo aplicativo WhatsApp é o mais utilizado. Seu uso é frequente mesmo entre quem tem menor poder aquisitivo e equipamentos menos sofisticados. Tornando assim, o canal ideal de atendimento e busca por informações para a melhora do exercício da cidadania plena.

A busca pelo acesso igualitário e democrático dos cidadãos à Justiça Eleitoral é tão importante para o TRE-TO que foi incluído um objetivo no seu Planejamento Estratégico para os anos 2021 a 2026 de “Aprimorar mecanismos de atendimento ao cidadão”. Em sua descrição há explicitamente que o Tribunal deverá melhorar os canais de comunicação e ampliar os serviços digitais.

Somente colocar atendentes utilizando o WhatsApp *Web* não seria cumprir fielmente esse objetivo, essa solução utilizada por algumas Zonas Eleitorais, foi um bom paliativo durante o pico da pandemia do COVID-19, mas não atendia fielmente o desejo de canais digitais melhorados e serviços ampliados.

Por isso, o desejo foi de um *Chatbot* com uso de Inteligência Artificial (IA), inicialmente uma tradicional, como *Watson* da IBM. Com um serviço autônomo de atendimento se reduz a necessidade de um número maior de atendentes para resolução de questões mais simples, ficando estes atendentes responsáveis por questões mais complexas.

Como algumas questões normativas da Justiça Eleitoral reduzem o tipo de automação permitida em operações no cadastro dos eleitores, os serviços repassados ao *Chatbot* com IA seriam os relacionados ao acesso à informação, proporcionando um atendimento mais igualitário e democrático, sem restrições de horário de atendimento ou dias da semana.

Na presente dissertação, explorou-se o desenvolvimento gradual do *Chatbot*, desde o início com o atendimento baseado em enfileiramento e encaminhamento para os atendentes humanos, até a intersecção entre tecnologia e serviço público de qualidade, com atendimentos efetuados pela IA quando possível.

Este *Chatbot*, aproveitando a tecnologia de IA, especialmente o modelo de GPT da OpenAI, teve como objetivo aprimorar o engajamento dos cidadãos com os serviços eleitorais, democratizando e agilizando o acesso à informação.

A tecnologia de IA adotada, especificamente o modelo GPT, beneficiou significativamente o TRE-TO ao fornecer respostas automatizadas em tempo real às consultas dos cidadãos. Este avanço levou a uma eficiência aprimorada no manejo de consultas, redução da carga de trabalho sobre o pessoal humano e acessibilidade aprimorada à informação eleitoral.

No entanto, limitações como a potencialidade de mal-entendidos em consultas complexas e a necessidade de atualizações contínuas para manter a IA informada com as informações e regulamentações mais recentes devem ser reconhecidas.

O *Chatbot* melhorou notavelmente a entrega de serviços do TRE-TO ao fornecer uma plataforma acessível 24/7, amigável para os cidadãos obterem informações eleitorais. Isso não apenas facilitou um acesso mais inclusivo e democrático à informação, mas também reduziu significativamente o tempo de resposta, melhorando a satisfação do usuário.

No caso da Ouvidoria Regional, foi possível notar que o uso do *Chatbot* melhorou o atendimento, permitindo um trabalho mais organizado pela equipe de atendimento, mas também atendeu totalmente a maioria das consultas efetuadas pelos cidadãos. Caso não tivéssemos essa automação fatalmente mais pessoas teriam que ser alocadas à equipe da Ouvidoria no dia da eleição e, possivelmente, os eleitores teriam que aguardar um tempo maior de atendimento em fila.

A implementação do *Chatbot* otimizou as operações dentro do TRE-TO, permitindo que a organização alocasse recursos de maneira mais eficiente e se concentrasse em outras áreas críticas que necessitam de intervenção humana. Além disso, aprimorou a capacidade de resposta do sistema de justiça eleitoral, adaptando-se às demandas e expectativas da era digital.

O *Chatbot* melhorou de maneira marcante a entrega de serviços aos usuários ao fornecer informações rápidas, precisas e acessíveis, contribuindo para um eleitorado mais informado. Democratizou o acesso à informação, garantindo que todos os cidadãos, independentemente de seus níveis de alfabetização digital, pudessem se engajar efetivamente com os serviços eleitorais.

Para direções futuras, a integração de capacidades de reconhecimento e resposta por voz poderia aprimorar ainda mais a acessibilidade, atendendo a usuários com diferentes necessidades e preferências. Explorar a implementação de modelos de IA mais avançados para uma compreensão e interação mais matizadas também poderia ser benéfico.

Além disso, expandir as funcionalidades do *Chatbot* para abranger mais serviços e integrar mecanismos de feedback para melhoria contínua alinharia com as necessidades evolutivas do eleitorado e avanços tecnológicos.

É necessário, ainda, avançar na regulamentação do atendimento ao eleitor, permitindo que o próprio *Chatbot* faça atendimentos que interajam com o cadastro eleitoral, como fornecimento de segundas vias e até transferências de eleitores de município onde votam, ou mesmo de local de votação.

O GPT, e outras IA do tipo Generativa, estão melhorando a cada dia, com capacidades aprimoradas, como criação de imagens e até de vídeos. Uma outra análise que se pode efetuar em um trabalho futuro seria o uso do LLAMA, ou outra IA generativa livre, em servidores da própria Justiça Eleitoral, permitindo um melhor controle sobre sua atividade e quais dados essa IA teria acesso.

O projeto está concorrendo no I Prêmio de Inovação da Justiça Eleitoral, na categoria Atendimento à pessoa cidadão. A CAVE ganhou, ainda, o Selo Destaque Cidadania 2022/2023, na categoria Atendimento, Inclusão e Diversidade. Demonstrando assim o reconhecimento dos resultados alcançados junto à população tocantinense por meio do *Chatbot* desenvolvido.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?eP-wqk1skrd8hSlk5Z3rN4EVg9uLJqrLYJw_9INcO4NT86aq4DZSJMWh9gBoilhtRgvXnEhjT6dqYhPLeIC2xMriZOLrD6LEYnflpsEzILJAq9-LHel_G9fbuXR7UR. Acesso em: 17 jun. 2023.
- ALMEIDA, Antonio Eduardo Silva; JORGE, Marco Antonio. FINTECH, INCLUSÃO DIGITAL E BANCARIZAÇÃO NO BRASIL (2014-2017). **Revista de Economia Mackenzie**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 80–108, 2021. Disponível em: <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/view/14317>. Acesso em: 21 abr. 2023.
- ANDRADE, Bárbara. **Projeto-piloto sobre o uso de Inteligência Artificial nos atendimentos ao cidadão é apresentado no TRE-TO**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.tre-to.jus.br/comunicacao/noticias/2023/Setembro/projeto-piloto-sobre-o-uso-de-inteligencia-artificial-nos-atendimentos-ao-cidadao-e-apresentado-no-tre-to>. Acesso em: 4 set. 2023.
- AOKI, Naomi. An experimental study of public trust in AI chatbots in the public sector. **Government Information Quarterly**, [s. l.], v. 37, n. 4, p. 101490, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0740624X1930406X>. Acesso em: 21 fev. 2021.
- ASBJØRN FØLSTAD *et al.* **Chatbots for social good**. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/handle/11250/2500523>. Acesso em: 7 dez. 2020.
- BRASIL. Congresso Nacional. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**. Atualizada até EC 110/2021. 5 out. 1988. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/579494/publicacao/16434817>. Acesso em: 28 ago. 2021.
- BRASIL. Congresso Nacional. **Lei de Acesso à Informação**. 18 nov. 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm. Acesso em: 2 maio 2023.
- BRASIL. Congresso Nacional. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. 14 ago. 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 12 ago. 2019.
- BRASIL. Congresso Nacional. Lei n. 13.979 de 2020. **Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019**. Brasília, 6 fev. 2020. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/113979.htm#. Acesso em: 01 fev. 2023.
- BROWN, Tom *et al.* Language Models are Few-Shot Learners. *In: NEUROIPS 2020*, 2020, On-line. **Advances in Neural Information Processing Systems**. On-line: Curran Associates, Inc., 2020. p. 1877–1901. Disponível em:

<https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/hash/1457c0d6bfc4967418bfb8ac142f64a-Abstract.html>. Acesso em: 16 maio 2023.

BUCHHOLZ, Beth A.; DEHART, Jason; MOORMAN, Gary. Digital Citizenship During a Global Pandemic: Moving Beyond Digital Literacy. **Journal of Adolescent & Adult Literacy**, [s. l.], v. 64, n. 1, p. 11–17, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jaal.1076>. Acesso em: 23 jan. 2023.

CARVALHO, Gilsiany; BITTENCOURT, Paula. Central de Atendimento Virtual ao Eleitor: Veja como solicitar serviços pelo telefone ou whatsapp. *In: JUSTIÇA ELEITORAL*. 7 dez. 2021. Disponível em: <https://www.tre-to.jus.br/comunicacao/noticias/2021/Dezembro/central-de-atendimento-virtual-ao-eleitor-veja-como-solicitar-servicos-pelo-telefone-ou-whatsapp>. Acesso em: 24 ago. 2023.

CASTRO, Marco Aurélio Amaral de; DUFLOTH, Simone Cristina. Usabilidade no acesso mobile a serviços e informações de portais governamentais: a realidade das capitais brasileiras. **Revista Gestão & Tecnologia**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 129–159, 2023. Disponível em: <http://revistagt.fpl.emnuvens.com.br/get/article/view/2281>. Acesso em: 27 jan. 2024.

DALLARI, Dalmo de Abreu. **Elementos da Teoria Geral do Estado**. 29. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

DIAS, Wexley Sibelson. SUSI: uma proposta de chatbot para o atendimento de usuários do Ministério da Saúde. [s. l.], 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/31937>. Acesso em: 1 ago. 2020.

FABRICIO MACHADO DA SILVA *et al.* **Inteligência artificial**. Porto Alegre: Sagah, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595029392/pageid/8>.

FRANCO, Angela Halen Claro. Políticas públicas de informação: um olhar para o acesso à Internet e para a inclusão digital no cenário brasileiro. **Em Questão**, [s. l.], p. 61–83, 2021. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/109817>. Acesso em: 21 abr. 2023.

IBGE. **Panorama do Censo 2022**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 25 jan. 2024.

IBGE. **Síntese de Indicadores Sociais**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html>. Acesso em: 25 jan. 2024.

JONES, Ben. **ChatGPT Basics: Exploring its Origins, Uses, and Misuses**. 1. ed. United States of America: Data Literacy Press, 2023.

JÚNIOR, Ciro Ferreira de Carvalho; CARVALHO, Kely Rejane Souza dos Anjos de. Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes. **Revista Sítio Novo**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 68–84, 2018. Disponível em: <http://sitionovo.iftto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/140>. Acesso em: 5 dez. 2020.

LEBIODA, Laleska; CABRAL, Gabriela Ostrovski; TEZZA, Rafael. A Homogeneidade da Inclusão Digital no Brasil: Sonho ou Realidade?. **Revista Informação na Sociedade**

Contemporânea, [s. l.], v. 3, p. 1–18, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/informacao/article/view/19118>. Acesso em: 21 abr. 2023.

MOSSBERGER, Karen; TOLBERT, Caroline J. Digital Citizenship and Digital Communities: How Technology Matters for Individuals and Communities. **International Journal of E-Planning Research**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 19–34, 2021. Disponível em: <http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/IJEPR.20210701.0a2>. Acesso em: 23 jan. 2023.

Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). **OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/11-3-2020-who-characterizes-covid-19-pandemic>. Acesso em: 01 fev. 2023.

OPINIONBOX. **Pesquisa WhatsApp no Brasil**. [S. l.: s. n.], 2021.

OUVIDORIA REGIONAL ELEITORAL DO TOCANTINS. **1º RELATÓRIO TRIMESTRAL DA OUVIDORIA - JANEIRO A MARÇO/2022**. Palmas: Ouvidoria Regional Eleitoral do Tocantins, 2022a. Disponível em: https://sei.tre-to.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=000012301433917&codigo_crc=2AB5345D&hash_download=e3bad816e92a84f02b535160e74d856fc920d6383f6339236be5edfec3ffda642b6f32f3fcb73d6058073f4a257f05212a998392e64facf527bd887c056c3e6f&visualizacao=1&id_orgao_acesso_externo=0. Acesso em: 29 ago. 2023.

OUVIDORIA REGIONAL ELEITORAL DO TOCANTINS. **2º RELATÓRIO TRIMESTRAL DA OUVIDORIA - ABRIL A JUNHO/2022**. Palmas: Ouvidoria Regional Eleitoral do Tocantins, 2022b. Disponível em: https://sei.tre-to.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=000012301473852&codigo_crc=C4D4E701&hash_download=c4df3d72cbd956719008828ff9805d7edc5dd5645a7fcbb896c62e82cceac6d2e499a998fa370bb892c926e0f6540a56fe9a51bcf9a39d03d5185f9faa131fc9&visualizacao=1&id_orgao_acesso_externo=0. Acesso em: 29 ago. 2023.

OUVIDORIA REGIONAL ELEITORAL DO TOCANTINS. **QUARTO RELATÓRIO TRIMESTRAL DA OUVIDORIA - OUTUBRO A DEZEMBRO/2022**. Palmas: Ouvidoria Regional Eleitoral do Tocantins, 2023. Disponível em: https://sei.tre-to.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=000012301614410&codigo_crc=CD660677&hash_download=a9b5aff8e2067b1223661ae9cbb01b1d23a0d9f47d0c67815b657e2f7b5b7bef5ece07ca1777f2e6f4a5eae3382eed8aba3026d3b0a5bed1e8e49cc1ac017023&visualizacao=1&id_orgao_acesso_externo=0. Acesso em: 29 ago. 2023.

OUVIDORIA REGIONAL ELEITORAL DO TOCANTINS. **TERCEIRO RELATÓRIO TRIMESTRAL DA OUVIDORIA - JULHO A SETEMBRO/2022**. Palmas: Ouvidoria Regional Eleitoral do Tocantins, 2022c. Disponível em: https://sei.tre-to.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&codigo_verificador=000012301557122&codigo_crc=8187559E&hash_download=1c3afc6ba6c716ad276b5714852f14b973d9244e2a6b06ef9cd2213fec00547f0458d51edd4739fcc21cb1db67417104d87d41ef6aa59fdab248308ad0c31c51&visualizacao=1&id_orgao_acesso_externo=0. Acesso em: 29 ago. 2023.

ÖZTÜRK, Gülcan. Digital citizenship and its teaching: A literature review. [s. l.], v. 4, n. 1, 2021.

PAL, Singh; SINGH, Devender. Chatbots and virtual assistant in Indian banks. **Industrija**, [s. l.], v. 47, n. 4, p. 75–101, 2019. Disponível em: <https://scindeks.ceon.rs/Article.aspx?artid=0350-03731904075P>. Acesso em: 21 fev. 2021.

RADFORD, Alec *et al.* Improving Language Understanding by Generative Pre-Training. [s. l.], 2018. Disponível em: https://s3-us-west-2.amazonaws.com/openai-assets/research-covers/language-unsupervised/language_understanding_paper.pdf.

SANDERS, Cynthia K.; SCANLON, Edward. The Digital Divide Is a Human Rights Issue: Advancing Social Inclusion Through Social Work Advocacy. **Journal of Human Rights and Social Work**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 130–143, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/10.1007/s41134-020-00147-9>. Acesso em: 23 jan. 2023.

SARLET, Ingo Wolfgang; MARIONONI, Luiz Guilherme; MITIDIERO, Daniel. **Curso de Direito Constitucional**. 6. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2017.

SILVA, Helena Pereira da; SILVA, Lídia J. Oliveira L. da. Governo eletrônico, inclusão digital e cidadania: considerações para a Ciberultura. [s. l.], 2007. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/229414550>. Acesso em: 21 abr. 2023.

SILVEIRA, Henrique Flávio Rodrigues da. Internet, governo e cidadania. **Ciência da Informação**, [s. l.], v. 30, p. 80–90, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/ci/a/h8BJ96ccHZTq6qhV3n7NYSR/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 21 abr. 2023.

SMUTNY, Pavel; SCHREIBEROVA, Petra. Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. **Computers & Education**, [s. l.], v. 151, p. 103862, 2020. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez6.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0360131520300622>. Acesso em: 1 maio 2022.

STUART RUSSEL; PETER NORVIG. **Inteligência Artificial: Uma abordagem Moderna**. 4. ed. [S. l.]: LTC, 2022. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595159495/epubcfi/6/22%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dcontents%5D!/4>.

SUNDBERG, Leif. Electronic government: Towards e-democracy or democracy at risk?. **Safety Science**, [s. l.], v. 118, p. 22–32, 2019. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0925753518313845>. Acesso em: 21 abr. 2023.

TOCANTINS. Governo do Estado. Decreto n. 6.070, de 182 de março de 2020. **Declara Situação de Emergência no Tocantins em razão da pandemia da COVID-19 (novo Coronavírus), e adota outras providências**. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/46140>. Acesso em: 01 fev. 2023.

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO TOCANTINS. Central de Atendimento Virtual ao Eleitor. Institui a Central de Atendimento Virtual ao Eleitor do Estado do Tocantins. **Resolução TRE-TO**, n. 520, 6 dez. 2021. Disponível em: <https://www.tre-to.jus.br/legislacao/compilada/resolucao/2021/resolucao-no-520-de-6-de-dezembro-de-2021>. Acesso em: 28 ago. 2023.

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO TOCANTINS. **Licitações**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.tre-to.jus.br/transparencia-e-prestacao-de-contas/licitacoes/licitacoes>. Acesso em: 24 ago. 2023.

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO TOCANTINS. PETRE 2021-2026. Palmas: Tribunal Regional Eleitoral do Tocantins, 2023. Planejamento Estratégico do Tribunal Regional Eleitoral do Tocantins Anos 2021 a 2026. Disponível em: https://www.tre-to.jus.br/+++theme++justica_eleitoral/pdfs/web/viewer.html?file=https://www.tre-to.jus.br/institucional/planejamento-e-gestao/gestao-estrategica/planejamento-estrategico-2021-2026/planejamento-estrategico-2021-2026-v4.0/@@download/file/PETRE%202021-2026%204.0.pdf. Acesso em: 17 fev. 2024.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. Gestão do Cadastro Eleitoral. Dispõe sobre a gestão do Cadastro Eleitoral e sobre os serviços eleitorais que lhe são correlatos. **Resolução TSE**, n. 23.659, 26 out. 2021. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/legislacao/compilada/res/2021/resolucao-no-23-659-de-26-de-outubro-de-2021>. Acesso em: 27 jan. 2024.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. **Glossário - Termos iniciados com a letra J**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/eleitor/glossario/termos-iniciados-com-a-letra-j>. Acesso em: 11 dez. 2022.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. **Você sabia? Alistamento eleitoral e transferência do título podem ser feitos por meio eletrônico**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/comunicacao/noticias/2020/Abril/voce-sabia-alistamento-eleitoral-e-transferencia-do-titulo-podem-ser-feitos-por-meio-eletronico>. Acesso em: 17 jun. 2023.

VASWANI, Ashish *et al.* **Attention Is All You Need**. [S. l.]: arXiv, 2017. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1706.03762>. Acesso em: 16 maio 2023.

VINCZE, Joseph. Virtual reference librarians (Chatbots). **Library Hi Tech News**, [s. l.], v. 34, n. 4, p. 5–8, 2017. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/LHTN-03-2017-0016/full/html>. Acesso em: 21 fev. 2021.