

Rumo à Regularização Fundiária Rural: Um Chatbot Conversacional com o Objetivo de Obter Documentos Necessários

Towards Rural Land Regularization: A Conversational Chatbot Aiming at Obtaining Required Documents

Janiel Carneiro Lima
Instituto Federal do Ceará
Av. Tabelião Luiz Nogueira de Lima - 62324-075,
Tianquá – CE – Brasil
janielc895@gmail.com

David de Miranda Rodrigues
Instituto Federal do Ceará
Av. Tabelião Luiz Nogueira de Lima - 62324-075,
Tianquá – CE – Brasil
davidmr@ifce.edu.br

Rhyan Ximenes de Brito
Instituto Federal do Ceará
Av. Tabelião Luiz Nogueira de Lima - 62324-075,
Tianquá – CE – Brasil
rxbrito@gmail.com

Saulo Anderson Freitas de Oliveira
Instituto Federal do Ceará
Rua Antônio Teixeira Benevides, 1 - Planalto dos Colibris –
63660-000, Tauá – CE – Brasil
saulo.freitas.oliveira@gmail.com

ABSTRACT

This work presents the development of a chatbot accessible through the Telegram platform, aimed at facilitating the process of land regularization for rural properties. Land regularization is a highly relevant topic in Brazil, as it promotes legal security and improves living conditions in rural areas. The chatbot was designed with the primary objective of simplifying the acquisition of the necessary documents for this process, making it more efficient and accessible for users. The initial research involved the collection of detailed data on the documentation required for land regularization. This survey allowed for the identification of which documents are essential for successfully completing the process. With this information in hand, a conversation flow was developed to ensure the viability of obtaining these documents online. The flow was structured to guide the user through the necessary steps, consulting the information available on the Federal Government's website. This approach aims not only for efficiency but also for clarity in the provided guidance. The construction of the chatbot was carried out using the DialogFlow tool, which enables a more natural and efficient interaction with users. With this, it is expected to significantly contribute to improving access to land regularization in Brazil.

Keywords

Chatbot; Land Regularization; Rural Properties; Land Regularization Process

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um *chatbot* acessível por meio da plataforma *Telegram*, com o intuito de facilitar o processo de regularização fundiária de propriedades rurais. A regularização fundiária é um tema de grande relevância no Brasil, uma vez que promove a segurança jurídica e a melhoria das condições de vida no campo. O *chatbot* foi projetado com o principal objetivo de simplificar a obtenção dos documentos necessários para esse processo, tornando-o mais ágil e acessível para os usuários. A pesquisa inicial envolveu a coleta de dados detalhados sobre a documentação exigida para a regularização fundiária. Esse levantamento permitiu identificar quais documentos são imprescindíveis para que o processo seja concluído com sucesso. Com essas informações em mãos, foi elaborado um fluxo de conversação que garante a viabilidade da obtenção desses documentos de forma online. O fluxo foi estruturado para guiar o usuário através das etapas necessárias, consultando as informações disponíveis no site do Governo Federal. Essa abordagem visa não apenas a eficiência, mas também a clareza nas orientações fornecidas. A construção do *chatbot* foi realizada utilizando a ferramenta *DialogFlow*, que possibilita uma interação mais natural e eficiente com os usuários. Com isso, espera-se contribuir significativamente para a melhoria do acesso à regularização fundiária no Brasil.

Palavras-Chave

Chatbot, Regularização Fundiária, Propriedades Rurais, Processo Regularização Fundiária.

1. INTRODUÇÃO

De um modo geral, pode-se dizer que até o início da década de 1990 não existia nenhum tipo de política pública, com abrangência nacional, voltada ao atendimento das necessidades específicas do segmento social de agricultores familiares, o qual era, inclusive, caracterizado de modo meramente instrumental e bastante impreciso no âmbito da burocracia estatal brasileira [12].

Neste cenário foi criado, em 1996, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), para atender a uma antiga reivindicação das organizações dos trabalhadores rurais, as quais demandavam a formulação e a implantação de políticas de desenvolvimento rural específicas para o maior segmento da agricultura brasileira, porém o mais fragilizado em termos de capacidade técnica e de inserção nos mercados agropecuários [12].

Para se beneficiar dessas políticas públicas que surgiram, houve-se a necessidade de regularizar as terras dos agricultores perante o Governo Federal. Para o governo conseguir ter um maior controle das terras dos agricultores e liberar recursos de acordo com o tamanho das propriedades rurais. Assim um dos desafios foi saber onde obter a documentação e para que serve cada documento.

Nesse contexto, os *chatbots* surgem como uma ferramenta promissora para auxiliar os agricultores nesse processo. Com a capacidade de automatizar interações e fornecer informações de forma acessível, os *chatbots* podem simplificar o acesso à documentação necessária para a regularização fundiária.

Conforme descrito por [6], os *bots* são notadamente caracterizados pelo seu código projetado de forma específica para automatizar diversas atividades do dia a dia, com destaque para a interação com seres humanos. Além disso, possuem a capacidade de realizar ações que são intrinsecamente humanas, possibilitando assim a simulação de comportamentos humanos durante a execução dessas tarefas.

Conforme [1], a popularidade dos *chatbots* em ambientes corporativos se deve, em parte, à redução dos custos associados ao atendimento ao cliente, juntamente com a habilidade de lidar com múltiplos usuários simultaneamente.

Este trabalho tem como objetivo desenvolver e disponibilizar um *chatbot* na plataforma *Telegram*, destinado a fornecer assistência aos agricultores na obtenção dos documentos para a regularização de suas terras junto ao governo federal. O *chatbot* terá a função de informar quais documentos são requeridos para o processo, constituindo-se, assim, em uma ferramenta indispensável para auxiliar os agricultores na obtenção da documentação necessária para a regularização de suas propriedades.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Existem diversos estudos e projetos relacionados ao desenvolvimento de *chatbots* e regularização fundiária que fornecem informações valiosas para este trabalho. Nesta perspectiva foram selecionados alguns trabalhos que possuem alguma relação com a pesquisa desenvolvida neste trabalho.

[14] Realizaram o desenvolvimento de um *chatbot* destinado a auxiliar os produtores rurais no controle das principais pragas e doenças que afetam a cultura da soja, com o objetivo de preservar a produtividade das lavouras. Este *chatbot* é projetado para extrair características relevantes para a identificação e o manejo eficaz desses problemas, oferecendo assim uma ferramenta valiosa para os agricultores lidarem com questões específicas relacionadas à saúde das plantações de soja.

[13] Desenvolveram um *chatbot* agrícola projetado para auxiliar agricultores na gestão e tomada de decisões por meio da interação com dados essenciais. O *AgronomoBot* utiliza uma rede de sensores sem fio em vinhas e é acessível pelo aplicativo *Telegram*, oferecendo uma interface intuitiva. Também incorpora recursos avançados de processamento de linguagem natural, como os da plataforma *IBM Watson*, para melhorar a experiência do usuário. O objetivo é facilitar a gestão agrícola, prevenir riscos e otimizar o uso de recursos como energia e água.

[16] Desenvolveram um *chatbot* como assistente virtual baseado em Inteligência Artificial (IA), projetado para fornecer aos agricultores acesso instantâneo a informações e aconselhamento especializado. Este *chatbot* tem a capacidade de responder a uma ampla gama de perguntas relacionadas a doenças agrícolas, controle de pragas, condições climáticas, preços de mercado e práticas agrícolas. Ele representa uma ferramenta valiosa para os agricultores, oferecendo suporte e orientação em tempo real para melhorar suas decisões e práticas de cultivo.

[11] Desenvolveram um protótipo de *chatbot* destinado a auxiliar agricultores no gerenciamento de suas culturas, antecipando suas demandas, como determinação da quantidade adequada de fertilizantes e nutrientes. Por meio do uso de Processamento de Linguagem Natural e dados pré-estabelecidos, o sistema fornece informações fundamentais e precisas, facilitando as tomadas de decisões agrícolas.

[17] Criaram um *chatbot* denominado *Telegu*, com o intuito de possibilitar aos usuários participarem de conversas baseadas em texto, capacitando-os a fazerem perguntas e receberem informações precisas e relevantes sobre o cultivo de algodão na região Telugu. Este *chatbot* representa uma ferramenta interativa e acessível para auxiliar agricultores na obtenção de orientações específicas e atualizadas sobre práticas agrícolas voltadas para o cultivo de algodão.

Table 1: Tabela Comparativa Trabalhos Relacionados

Autor(es)	Objetivo dos Trabalhos	Ferramentas
Roque <i>et. al.</i> (2021)	<i>Chatbot</i> para auxiliar os agricultores a terem mais controle de pragas na soja.	Python, spaCy
Mostaco, <i>et. al.</i> (2018)	Facilitar a gestão agrícola, prevenir riscos e otimizar o uso de recursos como energia e água.	<i>IBM Watson, Telegram</i>
Sivakumar <i>et. al.</i> (2023)	<i>Chatbot</i> pode responder a perguntas relacionadas a doenças agrícolas, controle de pragas, condições climáticas.	Java, Flutter, Firebase, SQLite
Maduri <i>et. al.</i> (2021)	Auxiliar agricultores no manejo das culturas, prevendo suas necessidades, como dosagem de fertilizantes e nutrientes.	<i>Twilio, Telegram</i>
Suvarchala Chanda e Anuradha (2023)	Perguntas e respostas sobre a plantação de algodão.	<i>Dialogflow, Telegram</i>
Nossa Proposta	<i>Chatbot</i> para auxiliar na regularização fundiária.	<i>Dialogflow, Telegram</i>

Os trabalhos comparativos apresentados neste artigo serve como base para a construção de um *chatbot* destinado a auxiliar agricultores na obtenção dos documentos necessários para a regularização de suas propriedades rurais. Este sistema foi desenvolvido para facilitar o processo, fornecendo orientações precisas e informações essenciais, permitindo que os agricultores completem os procedimentos de

regularização de forma eficaz e eficiente.

Na Tabela 1 segue-se um comparativo entre os trabalhos relacionados.

Conforme observado na Tabela 1, percebe-se que o trabalho de [14] utilizou as ferramentas *Python* e a biblioteca *spaCy* para construir o *bot*. Estas ferramentas são comumente usadas para desenvolver *chatbots*. O estudo de [13] utilizou *IBM Watson*, uma IA avançada, e o *Telegram* para fazer a integração do *bot*. Por outro lado, [16] empregou tecnologias como *Java*, *Flutter*, *Firebase* e *SQLite* para a construção do *bot*. Já o trabalho de [11] utilizou a ferramenta *Twilio*, que é eficaz para desenvolver *chatbots* inteligentes, além do *Telegram* para integração. Por fim, o estudo de [17] também utilizou o *Dialogflow*, uma ferramenta robusta para criar *chatbots* inteligentes, com integração via *Telegram*. O trabalho desenvolvido neste artigo seguiu uma abordagem semelhante, utilizando o *Dialogflow* e o *Telegram* para a construção e integração do *bot*.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta uma revisão técnica e teórica sobre os assuntos utilizados como base para a elaboração desse trabalho.

3.1 Processamento de Linguagem Natural

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) é um campo de pesquisa que tem como objetivo investigar e propor métodos e sistemas de processamento computacional da linguagem humana. A sigla refere-se a línguas faladas pelos humanos, distinguindo-se das demais linguagens como: a Matemática, visuais, gestuais, de programação, entre outras [4].

Concentra-se nas interações entre a linguagem humana e os computadores, situando-se na intersecção da Ciência da Computação, Inteligência Artificial e Linguística Computacional. A PLN é uma forma dos computadores analisarem, compreenderem e derivarem significados da linguagem humana de uma forma inteligente e útil [10].

As técnicas computacionais voltadas para a análise automática e representação da linguagem humana passaram por uma evolução significativa na área de PLN. Desde a era dos cartões perfurados e do processamento em lote, em que a análise de uma única frase podia levar até 7 minutos, até os dias de hoje, caracterizados por ferramentas como o Google, onde milhões de páginas da web podem ser processadas em menos de um segundo [3].

Esta ofuscação do processo pelo qual um modelo chega nos seus resultados pode ser problemático, pois pode corroer confiança nos muitos sistemas de IA com os quais os humanos interagem diariamente por exemplo, *chatbots*, sistemas de recomendação, algoritmos de recuperação de informação e muitos outros. Na comunidade mais ampla da IA, esta compreensão crescente da importância da explicabilidade criou um campo emergente denominado IA Explicável (IAX) [5].

Durante uma interação com um *chatbot*, a interpretação ocorre quando o sistema processa o texto do usuário para determinar qual ação deve ser tomada e, em seguida, fornecer uma resposta ou executar uma ação [4].

3.2 Chatbot

É um sistema de conversação por computador que interage com usuários humanos por meio de uma linguagem conversacional natural. Os primeiros *chatbots* eram aplicados restritamente a estudos acadêmicos. Atualmente, eles são considerados alternativas capazes de desempenhar o papel de facilitadores em diversas aplicações como, por exemplo, uso pedagógico, comercial, social, ensino a distância entre outros [7].

Consequentemente, o uso do termo *chatbot* é mais amplo do que o que pode ser encontrado em outras correntes de pesquisa. Por exemplo, alguns tinguem entre agentes conversacionais baseados em voz e agentes conversacionais baseados em texto, usando o termo *chatbot* para se referir a estes últimos [8].

Eles se tornaram tão populares porque oferecem muitas vantagens para usuários e desenvolvedores, com a maioria das implementações

independentes de plataforma e disponíveis instantaneamente para os usuários, sem a necessidade de instalações. O contato é espalhado por meio do gráfico social de um usuário sem sair do aplicativo de mensagens em que o *chatbot* vive [1].

Desempenham um papel crucial na comunicação com as pessoas, utilizando uma linguagem acessível e compreensível para transmitir informações de forma clara e objetiva. Ao se comunicarem, eles têm a capacidade de simular interações humanas, fornecendo respostas contextualizadas e adaptadas ao contexto em que foram desenvolvidos.

Essa abordagem permite que sejam vistos como aliados valiosos, capazes de fornecer suporte e assistência em diferentes áreas. Ao adotar uma linguagem próxima a dos usuários e fornecer informações relevantes de maneira direta, contribuem para uma comunicação eficaz e uma melhor experiência do usuário.

3.3 Dialogflow

É uma plataforma de processamento de linguagem natural que simplifica o design e a integração de interfaces de usuário conversacionais em aplicativos para dispositivos móveis, web, bots e sistemas interativos de resposta de voz. Por meio do Dialogflow¹, torna-se viável oferecer novas e cativantes formas para os usuários interagirem com o seu produto. Se integra também com as plataformas de conversação conhecidas, como o Google Assistente², o Slack³ e o Facebook Messenger⁴. Caso queira criar um agente para uma dessas plataformas, deve ser uma das opções de integrações. As interações diretas do usuário final são gerenciadas de modo que possa haver um foco na criação do agente. Cada integração resolve as interações do usuário final especificamente conforme definido para a plataforma.

O Dialogflow pode analisar vários tipos de entrada de seus clientes, incluindo entradas de texto ou áudio como de um smartphone ou gravação de voz, assim como pode responder aos seus clientes de várias maneiras, seja por meio de texto ou fala sintética.

Na Figura 1 pode-se observar uma imagem ilustrativa de como funciona o Dialogflow.

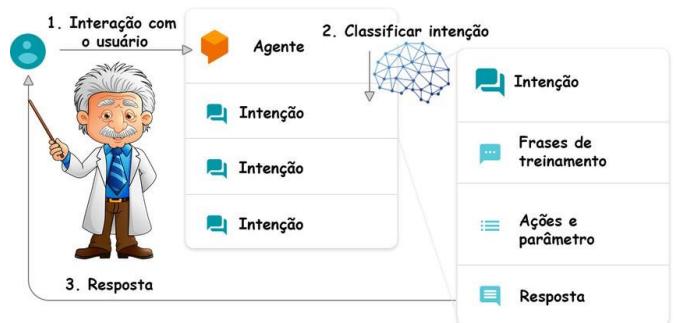


Figure 1: Fluxo de Conversação do Dialogflow

3.4 Telegram

É uma plataforma de conversação que oferece uma ampla gama de recursos para comunicação instantânea. Além de possibilitar troca de mensagens de texto, suporta compartilhamento de mídia, chamadas de voz, chamadas de vídeo, envio de documentos e criação de grupos. Sua ênfase na segurança e privacidade, juntamente com a funcionalidade de canais e bots personalizados, contribui para uma experiência abrangente e interativa de comunicação.

Conforme [13] a Interface de Programação de Aplicações (API) Telegram possibilita a concepção de chatbots capazes de se

¹ <http://cloud.google.com/dialogflow>

² <https://assistant.google.com>

³ <https://slack.com>

⁴ <https://www.facebook.com/messenger>

integrarem a sistemas de mensagens, que representam contas de plataformas específicas que dispensam a necessidade de um número de telefone adicional para sua configuração. Estas contas funcionam como interfaces de diálogo que executam comandos programados por meio da API, onde até mesmo o Telegram⁵ utiliza um bot chamado Both Father, seguindo regras pré-definidas para a criação de outros bots.

A integração do Dialogflow facilita a criação de bots utilizando processamento de linguagem natural, empregando a tecnologia do Dialogflow.

A API do Telegram em 2023 possibilitou a integração de bots a diversos sistemas. É importante destacar que os Telegram Bots são contas especiais que não requerem um número de telefone adicional para sua configuração. Essas contas atuam como uma interface para o código que é executado em um servidor remoto.

3.5 Regularização Fundiária

A Lei nº 13.465/2017, sancionada em 11 de julho de 2017, aborda questões cruciais relacionadas a regularização fundiária rural e urbana no Brasil. Esta legislação também versa sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária, além de tratar da regularização fundiária na Amazônia Legal. Adicionalmente, a lei estabelece mecanismos com o intuito de aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis pertencentes a União [2].

O escopo da Lei nº 13.465/2017 é abrangente, visando simplificar e agilizar os processos de regularização fundiária, proporcionando segurança jurídica para ocupantes de áreas urbanas e rurais. Ao mesmo tempo, a legislação busca facilitar o acesso à terra e solucionar conflitos fundiários, contribuindo para a promoção da função social da propriedade [2].

Diante deste cenário, a política de regularização fundiária desempenha papel importante ao reconhecer juridicamente o título de propriedade. Em particular, a regularização de terras pode ter um impacto nos ganhos de produtividade, visto que, como donos do negócio, os produtores tendem a melhorar a eficiência no uso dos fatores produtivos. A intensificação tecnológica e produtiva gera o efeito poupa-florestas. Ademais, a regularização fundiária permitiria os órgãos de controle exercerem maior fiscalização ambiental, responsabilizando possíveis danos ambientais aos titulares da terra [9].

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A construção da aplicação seguiu uma metodologia dividida em seis etapas detalhadas a seguir. Na primeira etapa da coleta de informações sobre quais documentos são necessários para regularizar as terras. Na segunda etapa realizou-se um mapeamento do fluxo de conversação. Em seguida na terceira etapa, conduziu-se uma pesquisa para determinar se a obtenção da documentação pode ser realizada online ou presencialmente. A quarta etapa envolveu a construção do chatbot. Na quinta etapa seguida pela integração, com a plataforma telegram. Finalmente na sexta etapa, o projeto foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) onde aguarda parecer favorável para então iniciar a coleta de dados quantitativos relacionados a usabilidade do chatbot.

4.1 Coleta de Informações

Inicialmente, para obter informações sobre os documentos necessários para a regularização das terras dos agricultores, coletou-se informação na Secretaria de Agricultura da prefeitura municipal de Ibiapina - CE, através de uma reunião com os profissionais responsáveis. Essa interação permitiu obter informações detalhadas, proporcionando o conhecimento sobre quais documentos são exigidos pelo Governo Federal.

Em seguida, definiu-se através de um mapeamento dos documentos necessários, utilizando uma abordagem baseada em fluxo de conversação. Essa etapa foi fundamental para compreender e visualizar de forma clara cada documento requerido no processo de

regularização.

Após obter informações com os funcionários da Secretaria de Agricultura sobre os documentos necessários para a regularização de terras, identificou-se quatro documentos essenciais: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) através do Sistema Nacional de Cadastro Rural, Certificado de Cadastro do Imóvel Rural (CCIR), Imposto sobre a Propriedade Territorial (ITR) e o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Com base nessas informações, elaborou-se um fluxo de conversação para o *chatbot*. Na Figura 3 abaixo, observa-se uma simulação realizada na ferramenta.

Conforme observado na Figura 3, foi estruturado um mapeamento de conversação utilizando a ferramenta *Lucidchart*⁶. Quando o usuário digita *oi*, o *chatbot* responde com as opções correspondentes mostradas na imagem acima. Se o usuário digitar *1* para selecionar INCRA, o *chatbot* apresentará mais opções relacionadas ao tema, permitindo que o usuário escolha a informação específica que deseja obter. Essa estrutura facilita a navegação e a obtenção de informações relevantes, tornando a interação mais intuitiva e eficiente.

4.2 Mapeamento do Fluxo de Conversação

Para estruturar o fluxo de conversação, optou-se por utilizar a ferramenta *Figma*⁷. Essa plataforma proporciona uma organização eficaz ao fluxo de diálogo, permitindo a disposição lógica das perguntas e respostas conforme o *chatbot* interage. No processo de construção do fluxo de conversação, o primeiro passo consistiu em adicionar todas as perguntas coletadas em relação aos documentos necessários para regularizar as terras. No subsequente desenvolvimento do fluxo, inseriu-se as respostas correspondentes a cada pergunta possível. Utilizou-se também o *Lucidchart* ferramenta baseada na web, que conta com um aplicativo de visualização para dispositivos móveis. Ele atende profissionais de diversas áreas de design, mas é especialmente focado na experiência do usuário é possível criar protótipos de aplicativos e sites.

Para garantir a clareza das respostas, o site do governo federal foi utilizado como referência, fornecendo explicações detalhadas para cada uma das perguntas. Esse método resultou em respostas precisas e em conformidade com as informações oficiais.

4.3 Obtenção da Documentação

Para obter a documentação necessária, uma pesquisa foi conduzida no site do Governo Federal para determinar se o processo poderia ser realizado online ou se exigiria a visita a algum local específico. Constatou-se que que todas as documentações para a regularização das terras podem ser obtidas de forma online. Ao aprofundar a pesquisa, foram identificadas as páginas específicas que facilitam todos esses procedimentos. Para adquirir a documentação necessária é imprescindível acessar o site oficial do governo e localizar cada página específica destinada a solicitação dos documentos desejados. É essencial seguir cuidadosamente as instruções fornecidas em cada página para garantir a obtenção adequada de cada documento.

O *chatbot* fornece aos usuários links diretos para acessar cada documento necessário para a regularização da terra. Isso permite que os agricultores accessem rapidamente os recursos online e saibam exatamente onde obter os documentos essenciais para o processo de regularização de suas propriedades rurais.

⁶ <https://www.lucidchart.com/>

⁷ <https://www.figma.com/pt-br/>

⁵ <https://web.telegram.org/>

Na Figura 2 abaixo, pode-se observar a metodologia utilizada através de um fluxograma.

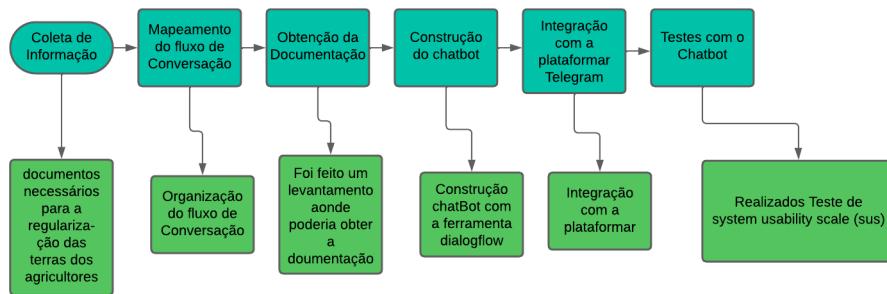


Figure 2: Fluxograma para construção do *chatbot*

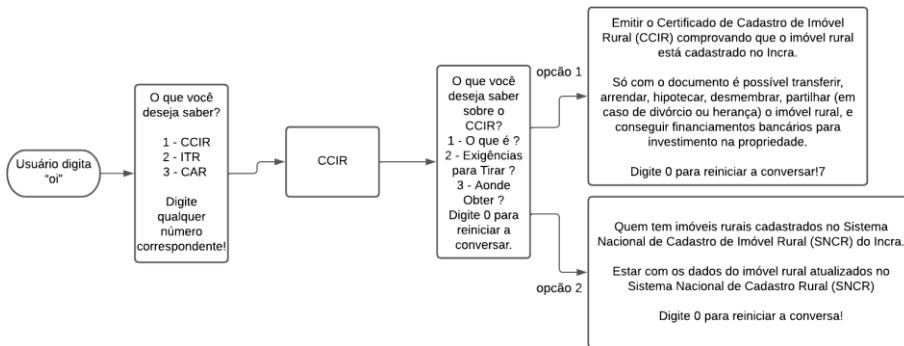


Figure 3: Print fluxo conversação projetado no *Lucidchart*

4.4 Construção do Chatbot

A construção do chatbot foi fundamentada em um meticuloso mapeamento do fluxo de conversação, previamente elaborado no Figma. Utilizou-se o Dialogflow como ferramenta principal para a construção do chatbot, enquanto a integração foi realizada através da plataforma Telegram. No processo de criação do chatbot no Dialogflow, o primeiro passo é a criação de uma conta na plataforma.

Na Figura 4, é possível observar o fluxo de conversação projetado no Dialogflow. Vale ressaltar que o fluxo foi dividido em pequenas estruturas para facilitar a compreensão.

4.5 Integração com a Plataforma Telegram

Para realizar a integração do chatbot com a plataforma Telegram, foram executados os seguintes passos. Utilizou-se um bot padrão do Telegram chamado BotFather. Nele inseriu-se o nome desejado para o bot, verificando-se em seguida a disponibilidade desse nome. Com a disponibilidade um token é gerado, o qual posteriormente é colado na API do DialogFlow para efetivar a integração. As etapas abaixo foram utilizadas.

1. Entre no *Telegram* ou acesse <https://telegram.me/botfather>.
2. Clique no campo pesquisar na interface da *Web* e digite */BotFather* e clique no bot.
3. No campo mensagem digite */newbot* e digite um nome.
4. Digite um nome de usuário do *bot* terminando em “bot”, por exemplo, meuBot.
5. Copiado o token de acesso gerado no *Dialogflow*.

O token gerador foi adicionado à plataforma do *DialogFlow*, permitindo a integração com o *Telegram*.

4.6 Testes com o Chatbot

Para avaliar a facilidade de uso do chatbot, utiliza-se o método

chamado Escala de Usabilidade do Sistema (EUS). É uma métrica de avaliação da usabilidade de sistemas computacionais, constituído por um questionário padronizado, considerado o mais utilizado do mundo por sua praticidade e rapidez [15].

É importante destacar que, devido ao fato de o projeto ainda estar em fase de apreciação pelo CEP, foram conduzidos testes simulados envolvendo 4 perfis de agricultores fictícios. Essas simulações foram projetadas para fornecer uma avaliação preliminar do chatbot, permitindo identificar possíveis melhorias e ajustes antes da implementação completa. Durante esses testes fictícios, foram utilizadas diferentes pessoas de agricultores, cada uma representando um conjunto específico de necessidades e desafios.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os cenários de conversação criados para o chatbot desenvolvido, bem como os resultados obtidos durante sua interação. Além disso, serão discutidos os resultados da avaliação de usabilidade aplicada, a qual visa analisar a eficácia do chatbot em fornecer respostas relevantes e satisfatórias aos usuários, avaliando a facilidade de uso e a experiência geral de interação.

Para avaliar a usabilidade do chatbot em diferentes contextos de uso e identificar áreas de melhoria, foram realizadas simulações com quatro perfis de agricultores fictícios: agricultor X, agricultor Y, agricultor Z e o agricultor W. Cada simulação contemplou uma situação específica para melhor compreensão da interação do chatbot com os usuários. Ressalta-se que as simulações foram conduzidas com base em possíveis situações relacionadas a perguntas interacionais feitas por agricultores fictícios, uma vez que o projeto ainda se encontra em fase de apreciação junto ao CEP.

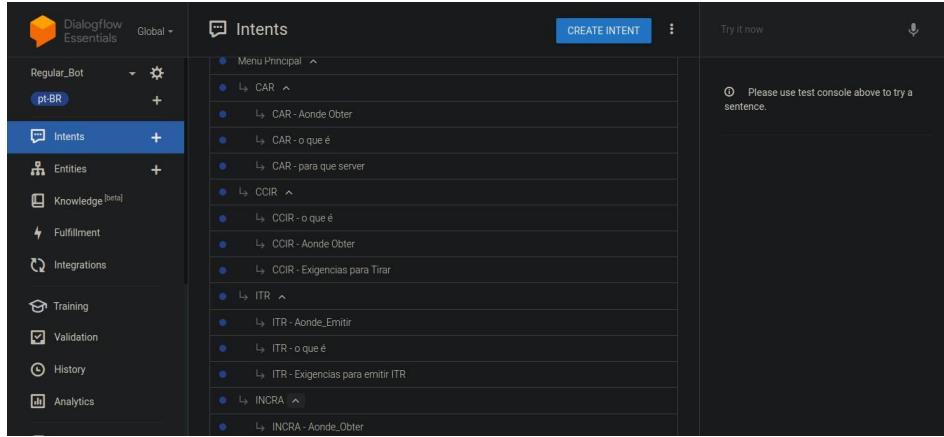


Figure 4: Fluxo de Conversação

5.1 Cenário com o Agricultor X

Um agricultor inicia a conversa buscando informações sobre os documentos necessários para regularizar sua propriedade. O usuário cumpremente o chatbot com “oi”. Em seguida, o chatbot apresenta opções numeradas de todos os documentos para regularizar as terras (INCRA, CCIR, ITR, CAR) e solicita que o usuário digite o número correspondente ao documento sobre o qual deseja mais informações. Em seguida, o usuário pode digitar o número correspondente a opção desejada, e o chatbot responderá com um conjunto de opções relacionadas.

Na Figura 7 abaixo, é possível observar o fluxo de conversação entre o usuário e o chatbot.

Na Figura 8 abaixo, é possível observar a continuação do fluxo de conversação entre o usuário e o chatbot.

Conforme observado na Figura 7, quando o usuário escolhe a opção INCRA, o chatbot responde com opções 1 O que é, 2 Onde Obter, que podem ser selecionadas pelo usuário. Na Figura 8 Pode-se observar que o chatbot respondeu quando o usuário digitou as opções 1 e 2.

5.2 Cenário com o Agricultor Y

O agricultor Y é um técnico agrícola profundamente interessado em adquirir esclarecimentos técnicos detalhados sobre um documento específico, o Certificado de Cadastro do Imóvel Rural (CCIR). Com uma abordagem proativa, ele envia uma saudação calorosa “oi” para o chatbot desenvolvido, demonstrando seu desejo genuíno de entender melhor os procedimentos envolvidos na obtenção do CCIR.

Na Figura 9 abaixo, é possível observar o fluxo de conversação entre o usuário e o chatbot.

Na Figuras 10 e 11 abaixo é possível observar a continuação fluxo de conversação entre o usuário e o chatbot.

Conforme observado na Figura 9, após selecionar a opção do CCIR, o usuário será apresentado a três opções detalhadas para explorar: 1º O que é, 2º Exigências para Tirar e 3º Onde Obter.

Nas Figuras 10 e 11 observa-se que o chatbot respondeu quando o usuário digitou as opções 1, 2 e 3.

5.3 Cenário com o Agricultor Z

O agricultor Z é um pequeno agricultor interessado em saber como emitir o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) para manter suas propriedades em conformidade com as exigências do governo federal. Esse processo é crucial para garantir que suas terras estejam devidamente regularizadas e que ele possa evitar possíveis penalidades ou complicações legais. O chatbot

desenvolvido neste artigo pode ser uma ferramenta valiosa para o agricultor Z, fornecendo-lhe orientações detalhadas e passo a passo.

Nas Figuras 12 e 13 é possível observar o fluxo de conversação entre o usuário e o chatbot.

Na Figura 14 abaixo, é possível observar continuação do fluxo de conversação entre o usuário e o chatbot.

Conforme observado na Figura 12, após o usuário selecionar a opção referente ao ITR, serão exibidas as seguintes opções: 1 - O que é, 2 - Onde Emitir e 3 - O que preciso para emitir o ITR. Dessa forma, o usuário tem a liberdade de escolher qual dessas opções deseja explorar, permitindo uma interação personalizada e eficaz com o chatbot. Nas Figuras 13 e 14 observa-se que o chatbot respondeu quando o usuário digitou as opções 1, 2 e 3.

5.4 Cenário com o Agricultor W

O agricultor W deseja obter esclarecimentos técnicos sobre o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Ao enviar uma saudação “oi” para o chatbot, ele demonstra interesse em entender os procedimentos para obter o CAR. O chatbot responde com as opções disponíveis: INCRA, CCIR, ITR e CAR.

Na Figura 15 abaixo, é possível observar o fluxo de conversação entre o usuário e o chatbot.

Na Figura 16 e 17 é possível observar continuação do fluxo de conversação entre o usuário e o chatbot.

Conforme observado na Figura 15, Após o usuário selecionar a opção referente ao CAR, serão exibidas as seguintes opções: 1 - O que é, 2 - Para que serve 3 - Onde Obter. Desta forma, o usuário tem a liberdade de escolher qual dessas opções deseja explorar, permitindo uma interação personalizada e eficaz com o chatbot e na Figura 16 e 17 observa-se que o chatbot respondeu quando o usuário digitou as opções 1, 2 e 3.

6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A construção do chatbot visa fornecer informações aos agricultores que buscam regularizar suas terras sem a necessidade de se deslocarem até órgãos públicos para descobrir quais documentos são necessários.

Além de responder perguntas com linguagem mais simples, este projeto busca fornecer conhecimento para aqueles que buscam regularizar suas terras, disponibilizando informações que muitos agricultores levariam vários dias pesquisando para obter. Acredita-se que essa ferramenta facilitará a vida dos agricultores na regularização de suas propriedades rurais.

Para trabalhos futuros, propõe-se a continuidade e o monitoramento das interações com o chatbot para garantir a relevância contínua das informações. Assim como o desenvolvimento de novos cenários de conversação, visando abranger maiores orientações sobre os documentos necessários.

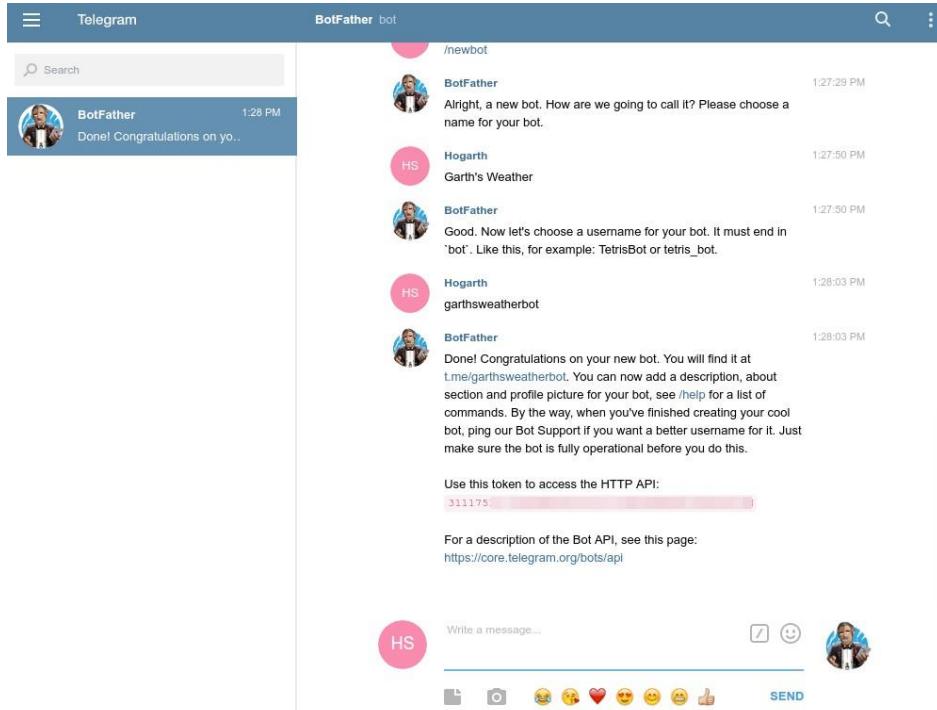


Figure 5: Gerando um bot no Telegram

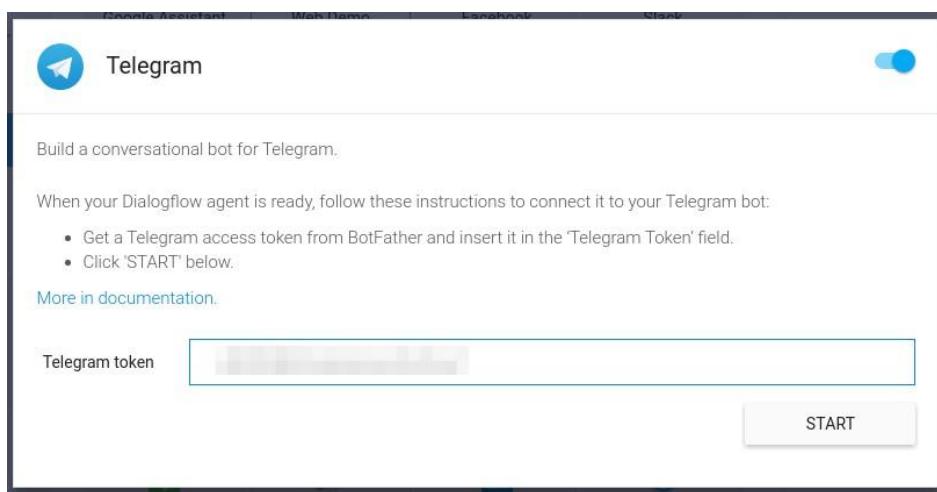


Figure 6: Token gerador para fazer bot funcionar

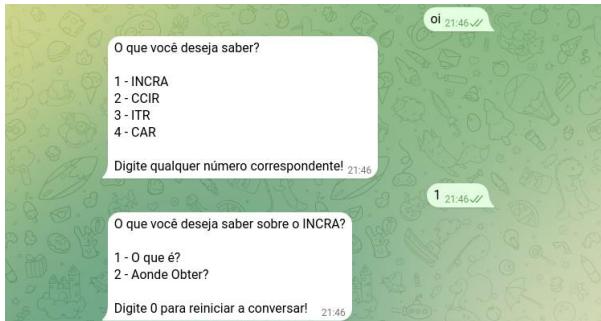


Figure 7: Fluxo de Conversação

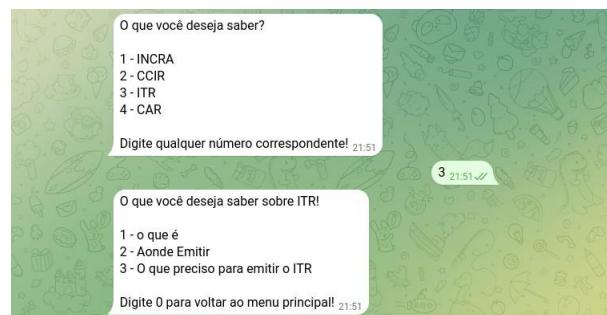


Figure 12: Fluxo de Conversação

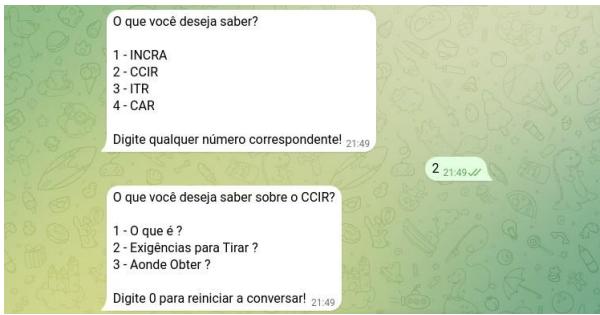


Figure 8: Fluxo de Conversação



Figure 9: Fluxo de Conversação



Figure 10: Fluxo de Conversação

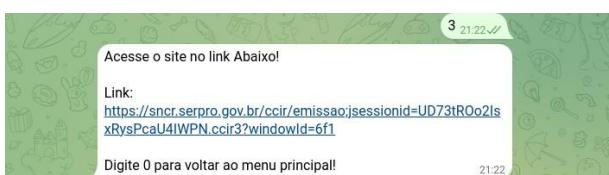


Figure 11: Fluxo de Conversação

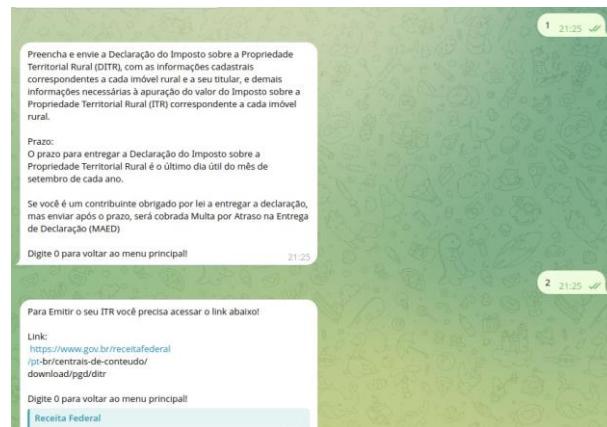


Figure 13: Fluxo de Conversação

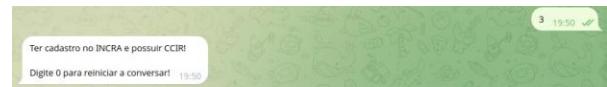


Figure 14: Fluxo de Conversação

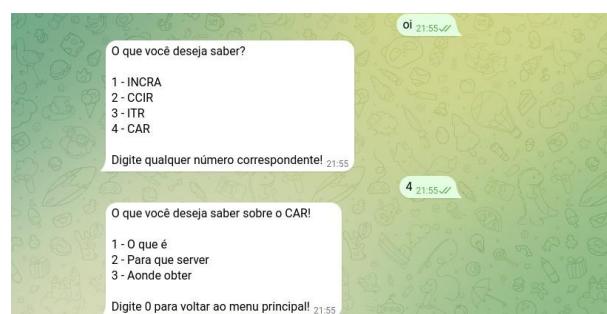


Figure 15: Fluxo de Conversação

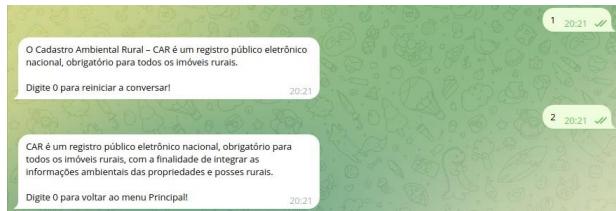


Figure 16: Fluxo de Conversação



Figure 17: Fluxo de Conversação

7. REFERENCES

- [1] E. Adamopoulou and L. Moussiades. An overview of chatbot technology. In *IFIP international conference on artificial intelligence applications and innovations*, pages 373–383. Springer, 2020.
- [2] Brasil. Lei nº 13.465/2017. *Diário Oficial da União*, 25(13.465):1–10, 2017.
- [3] E. Cambria and B. White. Jumping NLP curves: A review of natural language processing research [review article]. *IEEE Computational Intelligence Magazine*, 9(2):48–57, 2014.
- [4] H. d. M. Caseli and M. d. G. V. Nunes. Processamento de linguagem natural: conceitos, técnicas e aplicações em português. 2023.
- [5] M. Danilevsky, K. Qian, R. Aharonov, Y. Katsis, B. Kawas, and P. Sen. A survey of the state of explainable ai for natural language processing. *arXiv preprint arXiv:2010.00711*, 2020.
- [6] C. F. de Carvalho Júnior et al. Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes. *Revista Sítio Novo*, 2(2):68–84, 2018.
- [7] V. H. de Oliveira Aquino and M. H. A. da Costa Adaniya. Desenvolvimento e aplicações de chatbot. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa*, 34(esp.):56–68, 2018.
- [8] A. Følstad, T. Araujo, E. L.-C. Law, P. B. Brandtzaeg, S. Papadopoulos, L. Reis, M. Baez, G. Laban, P. McAllister, C. Ischen, et al. Future directions for chatbot research: an interdisciplinary research agenda. *Computing*, 103(12):2915–2942, 2021.
- [9] R. V. Gómez and J. E. R. Vieira Filho. Regularização fundiária no brasil: avanços e desafios. 2023.
- [10] M. M. Lopez and J. Kalita. Deep learning applied to NLP. *arXiv preprint arXiv:1703.03091*, 2017.
- [11] P. K. Maduri, P. Dhiman, M. R. Shukla, S. Anand, and S. P. Singh. Farmers agriculture assistance chatbot. In *2021 3rd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)*, pages 1884–1889. IEEE, 2021.
- [12] L. Mattei. O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasileiro ontemporâneo. *Revista Econômica do Nordeste*, 45(5):83–92, 2014.
- [13] G. M. Mostaco, I. R. C. De Souza, L. B. Campos, and C. E. Cugnasca. Agronomobot: a smart answering chatbot applied to agricultural sensor networks. In *14th international conference on precision agriculture*, volume 24, pages 1–13, 2018.
- [14] C. Roque, C. R. S. C. De Barbosa, et al. Processamento de linguagem natural para consultas de invasores na cultura da soja. In *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Agroinformática*, pages 254–263. SBC, 2021.
- [15] M. C. V. B. Simões. Avaliação da usabilidade das engines 2d utilizando o método system usability scale (sus). 2022.
- [16] S. Sivakumar, B. M. Shankar, B. Anuradha, K. Karan, A. Karthik, R. Karthik, and J. R. R. Kumar. Artificial intelligence based agricultural chatbot and virtual assistant for delivery of harvested crops. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 11(8s):576–583, 2023.
- [17] T. L. Suvarchala, P. Chandana, and T. Anuradha. Nlp based cotton crop advisory: A dialogflow-powered chatbot. In *2023 3rd International Conference on Innovative Mechanisms for Industry Applications (ICIMIA)*, pages 512–516. IEEE, 2023.