Governança da terra: reflexões a partir da política de **regularização fundiária do Piauí**

Rodrigo Ribeiro Costa Cavalcante
Rhubens Ewald Moura Ribeiro
Cássio de Sousa Borges
Eduarda e Silva da Cunha
Rannyere Mendes de Oliveira Marques

Volume 1

45 ANOS INTERPI
TRANSFORMANDO TERRA EM OPORTUNIDADES
GOVERNO DO PIAUÍ
AQUI TEM TRABALHO. AQUI TEM FUTURO.
LESTU Editora

Rodrigo Ribeiro Costa Cavalcante
Rhubens Ewald Moura Ribeiro
Cássio de Sousa Borges
Eduarda e Silva da Cunha
Rannyere Mendes de Oliveira Marques

Governança da terra: reflexões a partir da política de **regularização fundiária do Piauí**

Volume 1

Teresina
2026

SUPERVISÃO EDITORIAL
Ana Kelma Cunha Gallas

DIAGRAMAÇÃO
Kleber Albuquerque Gallas Filho

DESIGN GRÁFICO E CAPA
Ana Kelma Cunha Gallas

IMAGENS DAS SEÇÕES
Letícia Mendes (INTERPI)

REVISÃO TÉCNICA
Edson Rodrigues Cavalcante

TI DOI MANAGER
Eliezyo Silva

LESTU EDITORA, CONSULTORIA E COMUNICAÇÃO LTDA.

Contato: editora@lestu.org
site: www.lestu.com.br
Livraria: www.lestu.org

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada por Edson Rodrigues Cavalcante 1649/CRB3

C572g Governança da terra: reflexões a partir da política de regularização fundiária do Piauí / CAVALCANTE, Rodrigo Ribeiro Costa; RIBEIRO, Rhubens Ewald Moura; BORGES, Cássio de Sousa; CUNHA, Eduarda e Silva da; ; MARQUES, Rannyere Mendes de Oliveira (Orgs.). v. 1. Teresina: Editora Lestu, 2026.

Trabalhos apresentados no I Congresso Científico do Instituto de Terras do Piauí (CINTERPI), realizado em Teresina, nos dias 2 e 3 de dez. 2025.

428 f; il.

ISBN: 978-65-85729-15-4

DOI: 10.51205/lestu.978-65-85729-15-4

1. Política fundiária- Piauí. 2. Regularização fundiária- Brasil. 3. Território e desenvolvimento regional. 4.Gestão Pública. I. Organizadores. II. Título. III. Localidade. IV. Instituição Promotora.

CDD: 333.31

Índices para catálogos sistemáticos:
Regularização fundiária - Brasil: Política fundiária - Piauí. Território e desenvolvimento regional. Gestão pública.

9

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DEMOCRATIZAÇÃO DA REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA: O PAPEL DAS LLMS NA COMUNICAÇÃO E ACELERAÇÃO DOS PROCESSOS PÚBLICOS

Artificial intelligence and the democratization of land regularization: the role of llms in the communication and acceleration of public processes

Inteligencia artificial y democratización de la regularización de la tierra: el papel de las llms en la comunicación y aceleración de los procesos públicos

Israel Lima Dias [1]
Lohanna Aires Saraiva [2]
Victor Rafael de Oliveira Silva [3]
Greenhalph Alves Bezerra da Silva [4]

RESUMO

Este artigo examina a aplicação de Inteligência Artificial Generativa (IAG) para simplificar a regularização fundiária no Piauí, focando no estudo de caso da assistente virtual Clarinha do INTERPI. Devido à complexidade técnica e comunicacional do tema, a IAG é vista como essencial para traduzir o Estado ao cidadão e reduzir a assimetria de informação. Utilizando metodologia qualitativa, o estudo descreve a arquitetura de atendimento híbrido da Clarinha (IA + intervenção humana), que opera via WhatsApp e Chat Web. O uso de uma LLM (*Large Language Model*) dedicada e com curadoria institucional garante

1 M.e. Ciência da Computação, UFERSA, B.el. em Ciência da Computação, UESPI, islimadias@gmail.com
2 M.a. Ciência da Computação, UFERSA, B.ela. em Ciência da Computação, UESPI, lohannaaires@gmail.com
3 B.el. em Ciência de Dados, UNIFAVIP, victroafaeloliveira@gmail.com
4 Esp., B.el. em Ciência da Computação, FAM, greenhalph@gmail.com

a conformidade normativa e a inclusão. Conclui-se que a IA atua como um instrumento de justiça comunicacional e inclusão territorial, democratizando o acesso a direitos fundiários.

Palavras-chave: inteligência artificial; regularização fundiária; inclusão digital; atendimento público.

ABSTRACT

This paper investigates the use of Generative Artificial Intelligence (GAI) to simplify and increase access to land tenure regularization in Piauí, Brazil, focusing on the virtual assistant Clarinha developed by INTERPI. Given the complexity and communication barriers inherent in this field, GAI is proposed as a crucial tool to translate state information to citizens and reduce information asymmetry. Employing a qualitative methodology, the study details the hybrid service architecture (AI + human oversight) of Clarinha, which operates via WhatsApp and Web Chat. The use of a dedicated and institutionally curated LLM (Large Language Model) ensures normative compliance and digital inclusion. It is concluded that AI acts as an instrument of communicational justice and territorial inclusion, democratizing access to land rights.

Keywords: artificial intelligence; land governance; e-government; public service; digital inclusion.

RESUMEN

Este artículo investiga el uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) para simplificar y aumentar el acceso a la regularización de la tenencia de la tierra en Piauí, Brasil, centrándose en la asistente virtual Clarinha, desarrollada por el INTERPI. Dada la complejidad y las barreras de comunicación inherentes a este campo, se propone la IAG como una herramienta crucial para traducir la información estatal a los ciudadanos y reducir la asimetría informativa. Empleando una metodología cualitativa, el estudio detalla la arquitectura de servicio híbrida (IA + supervisión humana) de Clarinha, que opera a través de WhatsApp y Web Chat. El uso de un LLM (Gran Modelo de Lenguaje) dedicado y curado institucionalmente garantiza el cumplimiento normativo y la inclusión digital. Se concluye que la IA actúa como un instrumento de justicia comunicacional e inclusión territorial, democratizando el acceso a los derechos sobre la tierra.

Palabras clave: inteligencia artificial; gobernanza de la tierra; gobierno electrónico; servicio público; inclusión digital.

1 INTRODUÇÃO

A regularização fundiária é uma política pública essencial para a justiça social e o desenvolvimento sustentável, mas historicamente marcada por complexidade procedimental e barreiras comunicacionais. A multiplicidade de normas, termos técnicos e exigências documentais torna o processo pouco acessível aos cidadãos com diferentes graus de familiaridade com o tema, sobretudo nas zonas rurais.

Nesse cenário, a inteligência artificial generativa apresenta-se como uma ferramenta capaz de traduzir o Estado para o cidadão, reduzindo a assimetria de informação e simplificando o acesso a direitos. O advento das *Large Language Models* (LLMs), sistemas baseados em aprendizado profundo que compreendem e produzem linguagem natural, permite que interfaces conversacionais ofereçam orientação contextualizada, guiando o usuário em fluxos administrativos complexos.

O Instituto de Regularização Fundiária e Patrimônio Imobiliárias do Piauí (INTERPI) vem experimentando essa abordagem com a assistente virtual Clarinha. O projeto, atualmente em fase beta aberta, visa permitir que solicitações fundiárias possam ser iniciadas via chat, tanto pelo portal institucional quanto pelo WhatsApp, com suporte automatizado de IA e acompanhamento humano.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura recente aponta que a IA aplicada à gestão pública não se restringe à automação de tarefas, mas à criação de ambientes comunicativos inteligentes que promovem empatia e eficiência (Vasconcelos e Dos Santos, 2024).

Segundo Campagnucci et al. (2025), a principal contribuição das LLMs à administração pública está em sua capacidade de contextualizar informações normativas, interpretando o que o cidadão pergunta, mesmo que de forma imprecisa, e devolvendo respostas dentro de limites institucionais seguros.

Estudos como o de Guedes & Oliveira Júnior (2024) evidenciam que a adoção de IA em organizações públicas exige uma articulação multidisciplinar, atenção à governança e à equidade. Além disso, a análise de Mišić, van Est & Kool (2025) reforça a necessidade de valores centrais

como justiça procedimental, transparência e bem-estar social para a implantação de IA governamental.

A dimensão de inclusão digital e acessibilidade é sustentada por Adams e King (2025) que destacam os riscos de desigualdades tecnológicas e a urgência de priorizar os segmentos mais vulneráveis na transformação digital.

No campo fundiário, essa aplicação é particularmente relevante. Estudos como os de Magnoni e Miranda (2017) destacam que o vocabulário técnico e a fragmentação de dados são obstáculos recorrentes à inclusão rural. Ao oferecer atendimento orientado por IA, o Estado não apenas acelera fluxos, mas reduz o distanciamento simbólico e operacional entre governo e território.

A experiência com assistentes digitais governamentais no Brasil demonstra o potencial da Inteligência Artificial (IA) para aprimorar a prestação de serviços públicos. Exemplos como a GurIA do Rio Grande do Sul, que usa IA generativa para orientação no portal e WhatsApp[5], e a EvA de Goiás, focada no cruzamento de projetos e editais de financiamento[6], mostram que sistemas conversacionais com curadoria institucional podem ser altamente eficazes.

Essas ferramentas conseguem reduzir gargalos e o tempo de resposta ao automatizar o atendimento de dúvidas mais básicas, liberando os operadores humanos para se dedicarem a perguntas mais complexas. O princípio central é o equilíbrio entre a automação e a supervisão humana, assegurando que a IA atue como um suporte sem substituir a mediação humana, o que configura um modelo ético e democrático de IA pública.

Por fim, tais aportes permitem estruturar analiticamente as dimensões deste estudo, arquitetura tecnológica da solução, política de supervisão e transparência, diretrizes de linguagem e acessibilidade, e perspectivas de integração com sistemas fundiários, mesmo em estágio inicial (sem métricas de desempenho), focando nos aspectos estruturais e conceituais da implantação.

---

5 https://fazenda.rs.gov.br/governo-lanca-nova-fase-do-portal-rs-gov-br-com-foco-na--experiencia-do-cidadao-e-no-uso-de-inteligencia-artificial

6 https://goias.gov.br/governo/governo-de-goias-anuncia-solucao-de-ia-para-captacao--de-recursos-da-uniao/

3 METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e exploratória, conforme a classificação de Gil (2002) e Stake (2011), que é adequada para a investigação de fenômenos contemporâneos e complexos em seus contextos reais, como a implementação de inovações tecnológicas no setor público (Yin, 2018).

A estrutura metodológica foi composta por três procedimentos principais:

- **Análise Documental:** Incluiu a avaliação de portarias, relatórios e planos de inovação digital do INTERPI (2025);
- **Revisão Bibliográfica:** Realizou-se uma revisão para fundamentar teoricamente a discussão sobre a IA aplicada à governança pública, focando especialmente em temas como transparência algorítmica e inclusão digital no contexto da Administração Pública (Dwivedi et al., 2019; O'Neill, 2022);
- **Estudo de Caso Descritivo:** Conduziu-se um estudo de caso único sobre a implantação da versão beta da assistente virtual Clarinha. Este procedimento foi crucial para examinar em profundidade as diretrizes técnicas e éticas em seu estágio inicial.

É importante notar que, em virtude do sistema Clarinha estar em estágio beta, a análise não se concentrou em métricas de desempenho quantificáveis (por exemplo, taxas de acerto ou tempo de resposta). Em vez disso, o foco foi direcionado aos aspectos estruturais e conceituais da implantação, buscando mapear as bases para a governança algorítmica (Zuiderwijk et al., 2021).

As seguintes dimensões analíticas orientaram a coleta e interpretação dos dados:

Arquitetura Tecnológica da Solução: Avaliação dos componentes de *software* e *hardware* e dos métodos de IA empregados (por exemplo, *Machine Learning*, PLN);

Política de Supervisão e Transparência: Exame dos mecanismos propostos para a auditabilidade, explicabilidade e monitoramento humano do sistema;

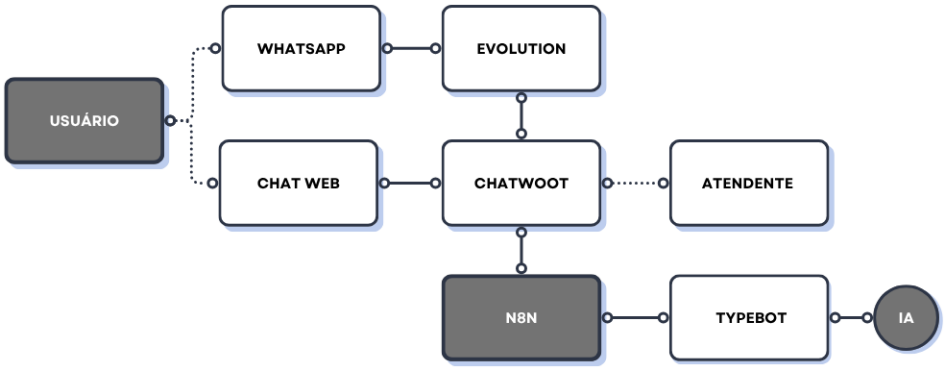
Diretrizes de Linguagem e Acessibilidade: Análise das especificações para garantir uma comunicação inclusiva e o acesso equitativo ao serviço;

Integração: Identificação dos planos e requisitos técnicos para a conexão do sistema com as bases de dados e plataformas fundiárias existentes (SIG, REGINA e SEI).

4. ARQUITETURA DA CLARINHA

O diagrama da Figura 1 ilustra a arquitetura do sistema de comunicação e atendimento, detalhando as interações e fluxos de dados entre diferentes componentes que compõem a solução. Este modelo representa como as diversas plataformas e ferramentas se conectam para gerenciar a comunicação com o usuário, integrando canais de mensagens com sistemas de *backend* e módulos de IA para processamento e resposta. A disposição dos blocos indica a estrutura modular e as dependências tecnológicas estabelecidas para otimizar a experiência do usuário e a eficiência operacional.

Figura 1 - Arquitetura de Comunicação e Atendimento Digital Híbrido com Integração de Inteligência Artificial.



Fonte: Autoria própria (2025).

O “USUÁRIO” inicia a comunicação, seja através do “WHATSAPP” ou de um “CHAT WEB”. As linhas pontilhadas representam essas interações diretas do usuário com as plataformas de entrada. No caso do WhatsApp, a comunicação é processada pelo “EVOLUTION”, que por sua vez se conecta ao “CHATWOOT”. Para o Chat Web, a conexão é direta com o “CHATWOOT”.

As linhas contínuas indicam os fluxos de mensagens ou dados dentro do sistema. O “CHATWOOT” atua como um hub central, gerenciando as comunicações e encaminhando-as para um “ATENDENTE” humano, como indicado pela linha pontilhada, que denota uma interação de atendimento.

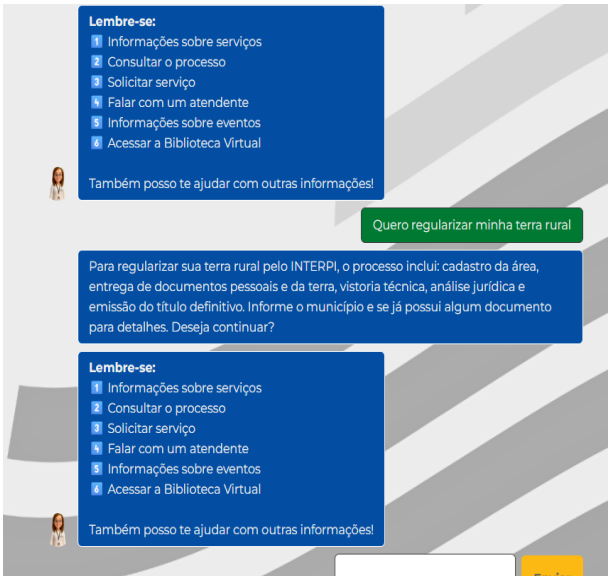
Adicionalmente, o “CHATWOOT” integra-se com “N8N”, uma ferramenta de automação que processa e roteia dados para o “TYPEBOT”. O “TYPEBOT” é então o ponto de conexão final com a “IA”, sugerindo um fluxo onde a inteligência artificial pode intervir para automatizar respostas e processar interações mais complexas.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Acolhimento digital e inclusão

O maior desafio da regularização fundiária não é apenas jurídico, mas comunicacional. O uso de IA em atendimento permite romper o ciclo de exclusão, transformando o ato de “pedir um título de terra” (Figura 2) em uma conversa guiada. A simplificação da linguagem é um ato de cidadania digital, a tradução de direitos em linguagem compreensível.

Figura 2 - Chat com Clarinha IA.



Fonte: Autoria própria (2025).

Na versão beta da Clarinha, a interação é desenhada em etapas dialogadas, com validação de intenção antes de qualquer ação administrativa. Isso garante acolhimento e segurança, sem dependência de conhecimento técnico prévio.

5.2 LLM dedicada e curadoria institucional

Diferentemente de IAs comerciais, uma LLM dedicada ao contexto fundiário é treinada com fontes controladas, legislações, manuais, fluxos internos e respostas oficiais, garantindo conformidade normativa e fidelidade institucional. Essa curadoria é contínua e supervisionada por agentes públicos, em linha com os princípios de transparência algorítmica e governança de dados públicos.

A integração com o Chatwoot permite que cada resposta seja auditável e, quando necessário, ajustada por um atendente humano. Assim, a IA atua como primeiro nível de triagem e acolhimento, e o humano como nível de empatia e validação, um modelo híbrido que reforça a confiança no serviço.

5.3 Aceleração processual e interface única

Fluxos de atendimento mediados pela IA reduzem significativamente o tempo entre solicitação e protocolo, especialmente quando o usuário é guiado a preencher documentos e enviar arquivos corretos desde o início. No caso fundiário, essa aceleração cognitiva ocorre antes do processo administrativo, ainda na etapa de acolhimento digital.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A democratização da regularização fundiária passa, necessariamente, pela democratização da linguagem. A IA, quando aplicada de forma ética e contextualizada, não substitui o servidor, mas o amplifica como agente público digital.

O uso de LLMs dedicadas em interfaces conversacionais representa um novo paradigma de governança fundiária, no qual o cidadão é acolhido, orientado e empoderado. A experiência inicial do INTERPI, ainda em processo de consolidação, confirma a viabilidade técnica e o valor social dessa abordagem.

Como recomendação, destaca-se:

- Investimento contínuo em curadoria e supervisão humana;
- Consolidação de bases institucionais padronizadas para treinamento da IA;
- Avaliação futura de impacto social e de acessibilidade territorial.

A inteligência artificial aplicada à regularização fundiária é mais que uma simples ferramenta tecnológica, ela se configura como um instrumento de justiça comunicacional. Sua função é garantir a inclusão territorial, otimizando a formalização de terras e assegurando o acesso a direitos do cidadão.

REFERÊNCIAS

ADAMS, V.; KING, E.. Reimagining digital inclusion through platform economies in Brazil. **Communication & Culture:** Media, Culture & Society, 2025, p. 01634437251331866.

CAMPAGNUCCI, F.; VAZ, J. C.; KERSTING, N.; SOUSA, I. A. **Policy Brief:** Inteligência Artificial para Participação. Münster: Cátedra Brasil, Instituto de Ciência Política, Universidade de Münster, 2025.

DWIVEDI, Y. K. et al. Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. **International Journal of Information Management**, v. 57, p. 101994, 2021.

GIL, A. C. et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GUEDES, L.; OLIVEIRA JÚNIOR, M. Artificial intelligence adoption in public organizations: a case study. **Future Studies Research Journal:** Trends and Strategies, v. 16, n. 1, e860, 2024.

INSTITUTO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA E PATRIMÔNIO IMOBILIÁRIO DO PIAUÍ. **Site institucional**. Teresina, 2025. Disponível em: http://interpi.pi.gov.br. Acesso em: 30 out. 2025.

MAGNONI, A. F.; MIRANDA, G. V.. COMUNICAÇÃO, MÍDIA E TECNOLOGIA NO MEIO RURAL. **JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade:** Mobilizar o Conhecimento para Alimentar o Brasil, 2017.

MIŠIĆ, J.; VAN EST, R.; KOOL, L. Good governance of public sector AI: a combined value framework for good order and a good society. **AI and Ethics**, v. 5, p. 4875-4889, 2025.

O'NEIL, C.. **Armas de destrucción matemática**: cómo el big data aumenta la desigualdad y amenaza la democracia. Madrid: Capitán Swing Libros, 2018.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa**: estudando como as coisas funcionam. Porto Alegre: Penso Editora, 2016.

VASCONCELOS, E. S.; DOS SANTOS, F. A.. Inteligência artificial na gestão pública brasileira: desafios e oportunidades para a eficiência governamental. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 6, p. e5017-e5017, 2024.

YIN, R. K. **Case study research and applications**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2018.

ZUIDERWIJK, A.; CHEN, Y.; SALEM, F. Implications of the use of artificial intelligence for public governance: A systematic literature review and a research agenda. **Government Information Quarterly**, v. 38, n. 3, 2021.

INSTITUTO DE
REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA
E PATRIMÔNIO IMOBILIÁRIO
DO PIAUÍ - **INTERPI**

GOVERNO DO
PIAUÍ
AQUI TEM **TRABALHO.**
AQUI TEM **FUTURO.**

I CinterPI

CONGRESSO CIENTÍFICO DO INSTITUTO DE TERRAS DO PIAUÍ

Avanços e Desafios da Regularização Fundiária

APOIO

Fadex

FAPEPI

PATROCÍNIO

BID
Banco Interamericano de Desenvolvimento

JL FIDA
Investindo nas populações rurais

REALIZAÇÃO

UFPI

45 ANOS INTERPI
TRANSFORMANDO TERRA DE OPORTUNIDADES

GOVERNO DO PIAUÍ
AQUI TEM TRABALHO.
AQUI TEM FUTURO.

LESTU
Editora