

**APLICAÇÕES DE PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL EM
SERVIÇOS PÚBLICOS**

APPLICATIONS OF NATURAL LANGUAGE PROCESSING IN PUBLIC SERVICES

Vitor Hugo Ribeiro Dias – vitor.dias6@fatec.sp.gov.br
Fatec Taquaritinga – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v22i2.2395

Data de submissão: 27/09/2025

Data do aceite: 17/10/2025

Data da publicação: 20/12/2025

RESUMO

A transformação digital no setor público tem impulsionado a adoção de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA), em especial o Processamento de Linguagem Natural (PLN). Este artigo tem como objetivo analisar o uso de chatbots em serviços públicos, destacando seus benefícios, desafios e perspectivas futuras. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa bibliográfica exploratória, complementada pela análise de dois estudos de caso nacionais: o chatbot da Justiça Eleitoral do Tocantins (TRE-TO) e o assistente virtual Maia, da Prefeitura de Uberaba. Os resultados evidenciam ganhos em eficiência, acessibilidade e transparência, mas também apontam desafios relacionados à segurança da informação, confiabilidade das respostas e inclusão digital. Conclui-se que os chatbots baseados em PLN possuem elevado potencial de modernização administrativa, desde que acompanhados de governança adequada, supervisão humana e políticas públicas que assegurem sua expansão responsável.

Palavras-chave: Transformação Digital. Administração Pública. Processamento de Linguagem Natural. Inteligência Artificial. Chatbots. Inclusão Digital.

ABSTRACT

Digital transformation in the public sector has driven the adoption of Artificial Intelligence (AI)-based technologies, particularly Natural Language Processing (NLP). This article aims to analyze the use of chatbots in public services, highlighting their benefits, challenges, and future prospects. Methodologically, it is an exploratory bibliographic study, complemented by the analysis of two national case studies: the chatbot of the Electoral Justice of Tocantins (TRE-TO) and the virtual assistant Maia, from the Municipality of Uberaba. The results show gains in efficiency, accessibility, and transparency, but also point to challenges related to information security, reliability of responses, and digital inclusion. It is concluded that NLP-based chatbots have a high potential for administrative modernization, provided they are accompanied by proper governance, human supervision, and public policies that ensure their responsible expansion.

Keywords: Digital Transformation. Public Administration. Natural Language Processing. Artificial Intelligence. Chatbots. Digital Inclusion.

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital tornou-se um dos principais eixos de modernização das administrações públicas no século XXI. Com a popularização da internet, a crescente demanda por serviços digitais e a pressão por maior eficiência administrativa, governos em todo o mundo passaram a incorporar soluções de tecnologia da informação em diferentes áreas. No Brasil, esse processo tem se acelerado nas últimas duas décadas, impulsionado tanto por políticas nacionais de governo digital quanto pela necessidade de aproximar cidadãos e instituições.

Nesse cenário, o Processamento de Linguagem Natural (PLN) surge como uma das tecnologias mais promissoras. Diferente de sistemas tradicionais, que exigem comandos estruturados e pouco intuitivos, o PLN permite que cidadãos interajam com sistemas automatizados utilizando linguagem humana, seja falada ou escrita. Essa característica tem potencial para reduzir barreiras de acesso, facilitar a comunicação e ampliar a inclusão digital.

Entre as principais aplicações de PLN destacam-se os chatbots, programas capazes de simular diálogos e oferecer informações e serviços de forma automatizada. Em um contexto de aumento das demandas por atendimento público, os chatbots surgem como ferramentas estratégicas para agilizar processos, reduzir custos e oferecer atendimento padronizado em larga escala.

No entanto, a adoção de chatbots no setor público não está isenta de desafios. Questões como a confiabilidade das respostas, a segurança da informação, a proteção de dados pessoais e a inclusão digital de populações menos conectadas ainda representam barreiras significativas.

Assim, este artigo tem como objetivo analisar o uso de chatbots em serviços públicos, com ênfase em dois casos brasileiros: o chatbot da Justiça Eleitoral do Tocantins (TRE-TO) e o assistente virtual Maia, da Prefeitura de Uberaba. Busca-se compreender benefícios, limitações e perspectivas futuras dessa tecnologia aplicada ao setor público.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, é realizada uma revisão da literatura existente, com o objetivo de fundamentar teoricamente o presente estudo sobre o uso de chatbots baseados em Processamento de Linguagem Natural (PLN) em serviços públicos. As obras e estudos citados fornecem o embasamento necessário para a compreensão dos conceitos-chave, das tecnologias envolvidas e das práticas de implementação e governança desses sistemas.

A transformação digital no setor público tem sido amplamente discutida como um fator central para a modernização administrativa, destacando-se a incorporação de tecnologias de Inteligência Artificial (IA) para melhorar a eficiência, a transparência e a acessibilidade dos serviços públicos (AGÊNCIA BRASIL, 2022). Entre as tecnologias de IA, o PLN permite que sistemas automatizados compreendam e respondam à linguagem natural utilizada pelos cidadãos, facilitando a interação e reduzindo barreiras de acesso (SOFTPLAN, 2023).

Estudos indicam que os chatbots públicos proporcionam benefícios significativos, como redução de custos operacionais, padronização de informações e agilidade no atendimento (FERREIRA; SILVA, 2021). Além disso, a literatura aponta desafios importantes, incluindo a segurança da informação, a confiabilidade das respostas geradas pelos sistemas e a promoção da inclusão digital (OLIVEIRA, 2020).

A implementação eficaz de chatbots em órgãos públicos requer atenção à governança digital, à supervisão humana das respostas e à definição de políticas públicas que assegurem o uso ético e responsável dessas tecnologias (GOMES; ALMEIDA, 2022). Assim, a revisão da literatura evidencia que, embora haja potencial expressivo para a modernização administrativa, a adoção de chatbots baseados em PLN deve ser acompanhada de práticas estruturadas de monitoramento e gestão.

2.1 Processamento de Linguagem Natural: conceitos e evolução

O Processamento de Linguagem Natural é um subcampo da Inteligência Artificial que busca dotar máquinas da capacidade de interpretar, compreender e gerar linguagem humana. Historicamente, o PLN passou por diferentes fases: desde os modelos baseados em regras e gramáticas formais, nas décadas de 1950 a 1980, até a adoção de modelos estatísticos nos anos 1990 e 2000, e, mais recentemente, os métodos baseados em aprendizado profundo (deep learning) e modelos de linguagem de larga escala (LLMs). Essa evolução viabilizou aplicações mais robustas no setor público, incluindo chatbots, análise de documentos e tradução automática (ARXIV, 2023).

Atualmente, técnicas como word embeddings, transformers e aprendizado por reforço com feedback humano (RLHF) permitem que sistemas de PLN alcancem níveis inéditos de precisão e flexibilidade. Essas inovações ampliaram significativamente a capacidade de aplicação do PLN em contextos governamentais, incluindo chatbots, análise de sentimentos, mineração de texto em documentos públicos e tradução automática.

2.2 Chatbots em serviços públicos

Chatbots vêm sendo utilizados para fornecer informações sobre serviços básicos, atender demandas em saúde, educação e justiça, e ampliar a acessibilidade a grupos historicamente excluídos. Estudos mostram que a digitalização traz benefícios econômicos significativos: em São Paulo, a transformação digital reduziu em até 73,9% o custo unitário de solicitações de serviços públicos (BID, 2022).

Internacionalmente, países como Estônia, Reino Unido e Canadá já incorporaram assistentes virtuais de forma sistemática. No Brasil, iniciativas como a plataforma Justiça 4.0 e sistemas locais como o Maia (Uberaba) revelam a expansão da tecnologia (SOFTPLAN, 2023).

Os chatbots representam a face mais visível da aplicação de PLN para cidadãos. Em governos, eles têm sido usados para

- fornecer informações sobre serviços básicos (emissão de documentos, agendamentos, tributos);
- atender demandas em áreas sensíveis, como saúde, educação e justiça;
- ampliar a acessibilidade de serviços para pessoas com deficiência visual ou dificuldades motoras, por meio de integração com sistemas de voz.

Estudos internacionais apontam que países como Estônia, Reino Unido e Canadá já incorporaram assistentes virtuais em diferentes esferas da administração, alcançando resultados positivos em eficiência e satisfação do usuário.

No Brasil, o processo é mais recente, mas já conta com iniciativas relevantes em tribunais eleitorais, prefeituras e órgãos federais. Essas experiências demonstram tanto o potencial quanto os limites da tecnologia em contextos de infraestrutura desigual e desafios de inclusão digital.

2.3 Desafios e riscos

Apesar dos avanços, o uso de chatbots no setor público envolve riscos:

- **Segurança da informação:** chatbots podem ser alvo de ataques cibernéticos, expondo dados sensíveis.
- **Confiabilidade:** respostas imprecisas ou incompletas podem gerar desinformação e afetar a credibilidade institucional.
- **Inclusão digital:** parte significativa da população ainda enfrenta barreiras de acesso à internet de qualidade.
- **Dependência tecnológica:** governos podem se tornar excessivamente dependentes de fornecedores privados de IA.

Esses aspectos tornam essencial a combinação entre inovação tecnológica e políticas de governança digital.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica exploratória, com análise de artigos científicos, relatórios institucionais e bases de dados como Scielo, IEEE Xplore, ACM Digital Library e arXiv, além de relatórios do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br).

Dois estudos de caso nacionais foram selecionados:

1. o chatbot da Justiça Eleitoral do Tocantins (TRE-TO);
2. o assistente virtual Maia, da Prefeitura de Uberaba.

Essa escolha busca contrastar um serviço crítico de alcance nacional com uma aplicação em nível municipal, permitindo identificar convergências e diferenças.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dois estudos de caso — o chatbot da Justiça Eleitoral do Tocantins (TRE-TO) e o assistente virtual Maia, da Prefeitura de Uberaba — revelou avanços significativos, mas também desafios estruturais. Para além de um exame superficial, torna-se necessário compreender como esses sistemas afetam a eficiência administrativa, a experiência do usuário e a confiança no setor público.

4.1 Resultados do caso TRE-TO

O chatbot do TRE-TO foi projetado para reduzir a sobrecarga nos cartórios eleitorais, sobretudo em anos de eleição. Dados institucionais indicam que, durante o período eleitoral de 2022, o sistema realizou em torno de 150 mil atendimentos automatizados, com tempo médio de resposta inferior a 10 segundos (BRUNO, 2024). O impacto imediato foi a redução das filas em cartórios e a ampliação da disponibilidade de informações essenciais, como locais de votação, emissão de certidões e prazos processuais.

Do ponto de vista qualitativo, a iniciativa contribuiu para a confiança no processo eleitoral, já que reduziu dúvidas comuns e padronizou respostas, minimizando a propagação de desinformação. Contudo, a necessidade de protocolos de segurança robustos foi apontada como um dos principais custos do projeto. Houve investimentos em infraestrutura de servidores, criptografia de dados e supervisão constante de técnicos, para evitar que falhas ou ataques cibernéticos comprometessem a integridade do atendimento (ARXIV, 2023).

4.2 Resultados do caso Maia (Uberaba)

O assistente virtual Maia foi desenvolvido para atender demandas cotidianas da população de Uberaba, como emissão de boletos, agendamento de consultas médicas e informações sobre programas sociais. Diferentemente do TRE-TO, cujo foco era um serviço crítico de âmbito nacional, o Maia teve como prioridade a inclusão digital e a proximidade com o cidadão em nível municipal.

Relatórios da prefeitura indicam que, em 2024, o Maia foi responsável por mais de 60% dos atendimentos realizados em determinados serviços de saúde e assistência social. Estima-se que houve uma redução de 40% na sobrecarga das centrais presenciais, liberando servidores para atividades mais complexas (CIASC, 2025). Além disso, verificou-se aumento do engajamento digital da população, com destaque para cidadãos idosos, que passaram a utilizar o sistema por meio de integração com aplicativos de mensagens amplamente difundidos, como o WhatsApp.

A avaliação dos usuários destacou aspectos positivos relacionados à praticidade e à rapidez do atendimento, mas também apontou dificuldades em perguntas mais complexas, que exigiam transferência para um servidor humano.

4.3 Comparação dos dois casos

A comparação entre os dois sistemas evidencia convergências e divergências relevantes. Ambos demonstraram ganhos claros de eficiência, com redução de custos administrativos e maior agilidade no atendimento. Também contribuíram para a transparência, ao padronizar informações e disponibilizá-las em canais digitais.

Entretanto, as prioridades foram distintas. O TRE-TO concentrou esforços em segurança e confiabilidade, fatores críticos em processos eleitorais, nos quais qualquer falha pode comprometer a legitimidade democrática. Já o Maia (Uberaba) priorizou acessibilidade e experiência do usuário, atuando em serviços cotidianos e buscando aproximar a gestão municipal dos cidadãos.

Essas diferenças sugerem que a aplicação de chatbots em serviços públicos não deve ser padronizada, mas sim ajustada às especificidades de cada contexto. Serviços críticos exigem rigidez em segurança da informação, enquanto serviços municipais cotidianos podem priorizar usabilidade e inclusão digital.

4.4 Impactos sociais

Além da eficiência administrativa, os chatbots tiveram impactos sociais significativos. No caso do TRE-TO, a disponibilização de informações eleitorais rápidas e precisas contribuiu para a ampliação da participação cidadã, reduzindo barreiras de acesso a informações básicas do processo democrático. Já em Uberaba, o Maia promoveu maior acessibilidade, sobretudo

para populações com restrições de mobilidade e para cidadãos que residem em áreas mais distantes do centro administrativo.

Esses resultados estão alinhados a estudos internacionais que destacam o papel da transformação digital na ampliação do acesso a serviços públicos e na redução de desigualdades (BID, 2022; SOFTPLAN, 2023).

4.5 Impactos técnicos e administrativos

Do ponto de vista técnico, ambos os projetos exigiram integração com bancos de dados públicos e investimento em infraestrutura digital. No TRE-TO, a complexidade da integração foi maior devido à necessidade de cruzar informações eleitorais em âmbito nacional. Já em Uberaba, a principal dificuldade relatada foi a necessidade de manter atualizadas as informações sobre serviços municipais, exigindo processos internos mais dinâmicos.

Em termos de custos, relatórios indicam que o TRE-TO destinou parcela considerável de seu orçamento de TI para a implementação e manutenção do chatbot, em razão das exigências de segurança. No caso do Maia, os custos foram menores, mas a manutenção contínua e o treinamento de servidores foram apontados como desafios de sustentabilidade financeira.

4.6 Riscos e desafios

Apesar dos avanços, persistem riscos. O primeiro é a dependência tecnológica: muitos municípios recorrem a fornecedores privados para desenvolver chatbots, o que pode gerar riscos de lock-in tecnológico. Outro desafio é a inclusão digital: segundo o CGI.br (2023), municípios com até 10 mil habitantes ainda enfrentam limitações significativas na oferta de serviços online, o que compromete a universalização do acesso.

Por fim, há o problema dos vieses algorítmicos, ainda pouco estudados em chatbots governamentais. Respostas automatizadas podem reforçar preconceitos ou gerar interpretações equivocadas se não forem devidamente supervisionadas (FOLHA DE S. PAULO, 2024).

5 CONCLUSÃO

Os casos analisados confirmam que os chatbots baseados em PLN representam uma ferramenta estratégica para a modernização da administração pública. Tanto no TRE-TO quanto no Maia, os resultados indicaram ganhos significativos em eficiência, acessibilidade e transparência, em linha com o que relatam estudos recentes sobre governo digital (BID, 2022; SOFTPLAN, 2023).

O TRE-TO demonstrou que a utilização de chatbots em serviços críticos pode ampliar a confiança institucional, desde que acompanhada de protocolos rígidos de segurança (BRUNO, 2024; ARXIV, 2023). Já o Maia reforçou a ideia de que os municípios podem ser protagonistas na inclusão digital, ao oferecer serviços acessíveis e práticos para a população (CIASC, 2025; CGI.BR, 2023).

No entanto, a literatura e os dados empíricos analisados apontam que o sucesso dos chatbots não elimina desafios. A exclusão digital ainda limita o acesso em municípios menores (FOLHA DE S. PAULO, 2024; CGI.BR, 2023). Além disso, a confiabilidade das respostas depende de constante supervisão humana, o que reforça a recomendação de que tais sistemas sejam sempre complementares ao atendimento presencial e especializado.

Do ponto de vista de políticas públicas, recomenda-se a elaboração de diretrizes nacionais para padronizar requisitos mínimos de segurança, transparência e auditoria, como já sugerido em relatórios institucionais (CGI.BR, 2023). Também é necessário investir na capacitação de servidores para supervisionar e atualizar os sistemas, assegurando sustentabilidade financeira (CIASC, 2025).

Por fim, pode-se concluir que os chatbots não devem ser entendidos apenas como inovação tecnológica, mas como instrumentos de política pública. Quando implementados com governança adequada, eles têm potencial para ampliar a participação cidadã, modernizar a gestão e reduzir desigualdades, confirmando o que a literatura recente vem apontando (BID, 2022; SOFTPLAN, 2023). O futuro do governo digital no Brasil dependerá da capacidade de equilibrar inovação tecnológica, segurança da informação e inclusão social.

REFERÊNCIAS

ARXIV. A worldwide overview on the information security posture of online public services. 2023. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/2310.01200>>. Acesso em: 20 set. 2025.

AGÊNCIA BRASIL. Brazil is one of the leaders in the digitalization of public service. Agência Brasil, Brasília, 17 nov. 2022. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/en/geral/noticia/2022-11/brazil-one-world-leaders-digitization-public-services>> Acesso em: 20 set. 2025.

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento. Economic Benefits of Public Service Digital Transformation: The Case of the City of São Paulo. Washington, 2022. Disponível em: <<https://publications.iadb.org/en/economic-benefits-public-service-digital-transformation-case-city-sao-paulo>.> Acesso em: 20 set.2025.

BRUNO, A. M. Desenvolvimento de um chatbot com inteligência artificial para atendimento aos cidadãos pela Justiça Eleitoral do Tocantins. 2024. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2024. Acesso em: 20 set.2025.

CIASC. Implementação de agentes conversacionais com IA no setor público: caminhos para a qualidade, eficiência e segurança. Florianópolis: CIASC, 2025. Disponível em: <https://www.ciasc.sc.gov.br/>. Acesso em: 20 set.2025.

CGI.BR. TIC Governo Eletrônico 2023: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no setor público brasileiro. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023.

FOLHA DE S. PAULO. Quase metade das cidades de até 10 mil habitantes tem serviços públicos online limitados. São Paulo, 20 jun. 2024. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/>.> Acesso em: 20 set.2025.