

# **Chatbot baseados em Inteligência Artificial na Administração Pública: Rumo a uma arquitetura para o governo do Estado do Rio Grande do Norte.**

*Giovanni M. Guimarães<sup>1</sup>, Francisco Chagas de Lima Júnior<sup>2</sup>.*

## **Resumo:**

A prestação de serviços é essencial para valorizar os cidadãos. Em todo o mundo tem aumentado o número de serviços digitais que são oferecidos, bem como o número de pessoas que os utilizam. A interação com os cidadãos representa uma estratégia importante para garantir a qualidade dos serviços e a confiança na condução dos governos. Desta forma, a inteligência artificial (IA) representa uma ferramenta valiosa e estratégica para governos melhorarem a interação governo – cidadão. Os *chatbot* baseado em IA podem simular conversas humanas prestando cuidados de uma forma imediata. Por esta razão, este documento realiza uma revisão da literatura sobre os assistentes virtuais no setor público e propõe uma arquitetura para desenvolver e implementar agentes conversacionais baseado em IA. As descobertas desta pesquisa mostram que as arquiteturas dos *chatbot* usados no setor público tem áreas de oportunidade, uma vez que lhes falta do uso de técnicas de IA e, basicamente, baseiam-se na interação através de menus.

**Palavras-chave:** *Chatbot*, Inteligência Artificial, Processamento de Linguagem Natural, Administração Pública, Governo.

## **INTRODUÇÃO**

A inteligência artificial é uma área da ciência da computação que tem apresentado um grande impacto sobre nosso dia a dia, tornando-se mais perceptível em áreas de conhecimento como economia, marketing, finanças e o setor público. Espera-se que a inteligência artificial transforme nossa sociedade nos próximos anos, impulsionando o crescimento econômico e o desenvolvimento social (Stamatis et al., 2020). O uso da inteligência artificial na administração pública tem estado mais presente para a assistência em processos de tomada de decisão e prestação de serviços público. As aplicações de IA na administração pública podem gerar benefícios em termos de transparência, eficiência e automação (Valle-Cruz et al., 2022).

Nos últimos anos, algumas organizações e governos tem debatido se deveriam ou não usar novas tecnologias, incluindo a inteligência artificial, por medo de que governos que usam inteligência artificial se tornem muito tecnocrático, colocando em perigo alguns mecanismos democráticos. Somado a isso está a complexidade dos algoritmos de inteligência artificial – a opacidade algorítmica, a falta de especialistas na área e a inexplicabilidade de como eles se desenvolvem e operam essas ditas tecnologias. Por estas razões os governos não têm plena confiança em que os resultados da implementação dessas ferramentas serão completamente imparciais e benéficos (Shumanov & Johnson, 2021). No entanto, os avanços e benefícios que temos visto com o uso de técnicas de inteligência artificial são muito promissores e há cada vez mais programas e aplicativos que, baseados nelas, oferecem soluções mais eficientes para a automação do processo. A administração pública começou a implementar em seus processos o uso de técnicas de inteligência artificial com o objetivo de contribuir para

---

<sup>1</sup> Bolsista da SEDEC. Contato: [giovanni.guimaraes@alunos.ufersa.edu.br](mailto:giovanni.guimaraes@alunos.ufersa.edu.br), Professor da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN. Contato: [limajunior@uern.br](mailto:limajunior@uern.br).

consolidação de uma administração inteligente, personalizada, mais eficiente e eletrônica, para prestar mais e melhor serviço aos cidadãos.

Desta forma, existem administrações públicas que começaram a usar inteligência artificial para personalizar serviços, com base no perfil do comportamento dos usuários e a análise dos dados dos cidadãos. Isto permite a prestação de serviços personalizados que melhoram a experiência dos usuários. A automação do atendimento ao usuário tornou-se a ponte importante para melhorar a interação, especialmente no âmbito governamental, onde os trâmites tendem a ser lentos e tediosos, bem como a crescente população que usa estes serviços, suscita a necessidade de sistemas cada vez mais rápidos, paralelos, onipresentes e eficientes (Quintana & Barzola, 2018). Levando-se em conta o crescimento populacional e o fato de que os indivíduos humanos não podem realizar uma quantidade tão grande de interações, as empresas privadas têm desenvolvido os chamados *chatbot*, tecnologias baseadas em análise de *big data* e aprendizado de máquina que interagem conversacionalmente com os usuários, principalmente em redes sociais, e os governos deveriam buscar os benefícios da inteligência artificial com aplicativos como assistentes virtuais para melhorar sua interação com a cidadania (Suárez-Gonzalo et al., 2019).

Um assistente virtual é um agente conversacional desenvolvido com inteligência artificial, especialmente com processamento de linguagem natural, que interage com o usuário respondendo às suas dúvidas/perguntas. Hoje em dia várias organizações, associações governamentais e associações sem fins lucrativos têm desenvolvido assistentes virtuais que são ferramentas em diversas áreas, especialmente em atenção ao cidadão (Algozaibi et al., 2020). A redução dos custos de atendimento ao cliente e a capacidade de lidar com muitos usuários ao mesmo tempo são algumas das razões pelas quais os agentes conversacionais se tornaram tão popular em grupos empresariais (Adamopoulou & Moussiades, 2020). Os assistentes virtuais são cada vez mais vistos como um complemento valioso ao atendimento ao cliente. De acordo com um relatório da Gartner, 31% das organizações entrevistadas já tinham ou estavam em plano de a curto prazo introduzir essas plataformas (Følstad & Taylor, 2021).

A ideia dos sistemas *chatbot* originou-se no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), onde Joseph Weizbeum implementou, em 1966, o Eliza (*chatbot* para emular um psicoterapeuta) nome que segundo o *Wikipedia*, o vem da personagem principal da peça de teatro Pigmalião, Eliza Doolittle, escrita por George Bernard Shaw em 1913. Depois o PARRY foi desenvolvido para simular um paciente paranoico como “*uma ferramenta para estudar a natureza da paranoia*”. Eliza foi considerado como um agente potencial que poderia cuidar autonomamente de vários pacientes (Shawar & Atwell, 2015). Uma evolução destes primeiros assistentes virtuais baseados em regras é a *Artificial Intelligence Markup Language* (AIML) que segue a ideia de definir padrões escritos e os modelos correspondentes que são respostas aos padrões. Então, por inferência, se o robô identifica um padrão em uma frase de usuário, ele é capaz de responder tomando o correspondente modelo (Costa-Jussà et al., 2018). Hoje em dia existem múltiplas áreas e usos onde se pode implementar um assistente virtual para melhorar o serviço de diferentes maneiras (Shawar & Atwell, 2015).

Nesse sentido, este documento tem como objetivo analisar o estado da arte de assistentes virtuais no setor público e propor uma arquitetura para seu desenvolvimento e implementação. Além disso, o documento identifica as contribuições e benefícios que facilitam a implementação de assistentes virtuais para melhoria de processos (Tardío, 2021).

Por esta razão, este artigo é guiado pelas seguintes questões de pesquisa:

1. Como classificar os assistentes virtuais implementados no setor público?
2. Quais plataformas utilizadas para o desenvolvimento de assistentes virtuais?
3. Quais são as técnicas de inteligência artificial mais usadas no desenvolvimento de assistentes virtuais na administração pública?
4. Quais os benefícios de usar assistentes virtuais na administração pública?

O documento está dividido em quatro seções. Na segunda seção apresentamos uma arquitetura para assistentes virtuais no setor público. A terceira seção consiste na discussão dos resultados encontrados na revisão da literatura. A seção final apresenta conclusões e trabalhos futuros.

## **CLASSIFICAÇÃO DOS ASSISTENTES IMPLEMENTADOS NO SETOR PÚBLICO**

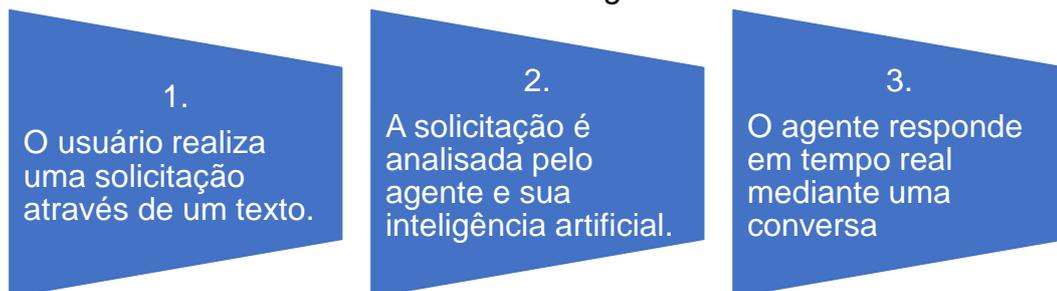
Uma vez que o serviço orientado à cidadania se tornou uma grande necessidade para os governos, o estar em contato com os cidadãos é uma estratégia importante. Garantir a satisfação do utilizador fala muito da organização em questão, por esse motivo, ao longo dos anos se tem criado metodologias, sistemas e ferramentas que garantam gestão dos cidadãos, como é o caso dos sistemas Petição, Reclamação, Reivindicações e Sugestões (PQR'S) (Miklosik et al., 2021).

Atualmente a evolução da inteligência artificial está presente em nosso dia a dia com o propósito de automatizar vários processos dentro de uma organização permitindo desenvolver assistentes inteligentes que podem simular a conversa humana. Da mesma forma, ela pode adquirir e aplicar o conhecimento aprendido, na mesma quantidade de informações do que uma inteligência humana, sendo possível oferecer um serviço 24 horas por dia, 7 dias por semana, que oferece suporte aos cidadãos em procedimentos ou dúvidas recorrente baseado em velocidade e eficiência permitindo a resolução para suas dúvidas e questionamentos (Monreal, 2019). Uma revisão da literatura sugere que os chatbots têm sido implementadas predominantemente em redes sociais como o X (antigo Twitter) para fins principalmente políticos, criando uma nova forma de comunicação política (Valverde et al., 2019).

Diariamente o setor público busca ferramentas que ajudem a melhorar o serviço aos cidadãos, por esta razão, tem sido implementados assistentes virtuais em diferentes áreas do governo, com o objetivo de fornecer acesso em informações e suporte em tempo real, como fornecimento de serviços de proteção civil, serviço social, entre outros. Ao longo dos anos foram criados assistentes virtuais focado em diferentes setores da sociedade como: educação, medicina, atendimento ao cliente etc. Em 2020, o uso global destes assistentes foi de 4,2 bilhões de usuários, e espera-se que até o final de 2024 haja cerca de 8,4 bilhões de usuários interagindo com agentes virtuais (Aoki, 2020).

A Figura 1 mostra como funcionam os assistentes virtuais para atender as solicitações dos cidadãos.

**Figura 1.** *Como funcionam os assistentes inteligentes*



Fonte: Elaborado pelo autor com base em (Shawar & Atwell, 2015).

No momento existem diferentes tipos de assistentes inteligentes que podem ser implementados para facilitar as funções e processos da administração pública (ver Figura 3), os primeiros tipos de agentes conversacionais são baseados no grau de interação com os usuários e são classificados da seguinte maneira:

- **Assistentes dirigidos:** fazem perguntas pré-determinadas aos usuários através de alguns elementos fixos, como o uso de botões, desta forma a interação com o usuário será muito controlada. Também há alguns que funcionam através do reconhecimento de palavras-chave, a partir das quais dão uma resposta pré-configurada (Shawar & Atwell, 2015).
- **Assistentes conversacionais:** dão liberdade para as questões que o utilizador quer fazer. Esse tipo de assistente virtual mantém uma interação muito mais natural com o usuário (Shawar & Atwell, 2015).

Quanto as funções e finalidades dos assistentes virtuais, existem várias aplicações práticas:

- **Serviço de comunicação e marketing:** Fornece um serviço de consulta dentro de um aplicativo móvel ou site. Por exemplo: os bancos as integram para ajudar os usuários a navegarem em seus sites ou aplicativos telefones celulares (Ferrera-Una, 2020).
- **Atendimento ao Cliente:** Seu objetivo é auxiliar os usuários resolvendo suas dúvidas e questionamentos por meio de conversas práticas em uma jornada ininterrupta e sem espera. Atualmente, alguns centros médicos especificam a marcação de uma consulta médica com esses serviços. Também são abordadas dúvidas frequentes dos clientes Ferrera-Uña, 2020).
- **Serviço de melhoria de processos operacionais:** Este serviço é implementado com o objetivo de reduzir o tempo gasto em uma tarefa (Yfantis et al., 2020).
- **Serviço de lazer:** O objetivo é proporcionar entretenimento e estabelecer conversas naturais sem nenhum tópico de negócios (Yfantis et al., 2020).

Outra forma de classificar os assistentes virtuais é de acordo com o meio expressivo para o qual existem as seguintes categorias:

- **Assistente de texto:** usa apenas texto como plataforma básica de bate-papo.
- **Assistente multimídia:** integra texto, imagens, botões e outros conteúdos. Geralmente são assistentes baseado em comandos.
- **Assistentes baseado em comandos de voz:** usando a voz como interface, o assistente de voz pode interpretar a voz do usuário e fornecer respostas contextuais (Stamatis et al., 2020).
- Por fim, a última classificação é baseada no grau de afetividade:
- **Assistentes não emocionais:** são os assistentes tradicionais que se limitam a dar a resposta oportuna ao que é solicitado pelo usuário, permitindo alcançar com ele função de atendimento ao usuário, essa interação pode ser realizada por meio de textos ou menus (Sivčević et al., 2020).
- **Assistentes emocionais:** São assistentes projetados para se relacionar e compreender as pessoas com as quais interagem através de conversas informais. Eles permitem que o usuário receba atenção personalizada e se sinta confortável ao falar, expressando seus sentimentos e emoções, o que por sua vez permite ao assistente aprender sobre as emoções humanas e determinar a estrutura de suas respostas. Atualmente, há necessidade de implementação da computação afetiva nos assistentes inteligentes para potencializar suas funções e benefícios (Valle-Cruz et al., 2020).

**Figura 2. Classificação dos assistentes inteligentes**



Fonte: Elaborado pelo autor com base em (Shawar & Atwell, 2015), (Adamopoulou & Moussiades, 2020), (Ferrera-Una, 2020), (Sivčević et al., 2020), (Stamatis et al., 2020), (Yfantis et al., 2020) e (Valle-Cruz et al., 2020).

Adicionalmente às classificações de assistente virtual inteligente mencionadas acima, outros autores também os classificam das seguintes maneiras:

- **Domínio do conhecimento:** considera o conhecimento que gera o *chatbot* ao acessar a quantidade de dados com os quais treinam. Os assistentes de domínio podem falar sobre tópicos gerais e responder adequadamente, enquanto os assistentes de domínio fechado se concentram em domínio de conhecimento específico e pode não responder a outras questões (Adamopoulou & Moussiades, 2020).
- **Em Função do serviço prestado:** considera a proximidade sentimental do assistente digital ao usuário, a quantidade de interação íntima que ocorre e depende da tarefa que está fazendo. Os assistentes interpessoais são achados no domínio da comunicação e fornecem serviços como reservas de restaurantes, reservas de voos e FAQbots (Adamopoulou & Moussiades, 2020).
- **Baseado nos objetivos:** considera o objetivo principal que os assistentes pretendem alcançar.

Entre as principais vantagens de usar assistentes na administração pública está a disponibilidade de tempo integral. Uma vez desenvolvido e implementado, ele estará disponível para operar 24 horas por dia, os 365 dias do ano, apenas usando um dispositivo móvel e uma conexão com a internet. Outra é que eles reduzem o tempo de espera do utilizador o que gera maior grau de satisfação do usuário (Shumanov & Johnson, 2021).

Ao estudar sobre os mais recentes assistentes virtuais é possível identificar que entre as principais características que eles compartilham está o fato de serem do tipo conversacionais quanto ao grau de interação, que pelo meio expressivo, eles são chamados e estão sendo implementados em redes sociais, como Telegram e WhatsApp, porque de acordo com estudos as redes sociais permitem alcançar um público mais amplo do que os websites.

A correta funcionalidade de um assistente virtual é medida no sucesso dele na predição das intenções dos cidadãos não na resposta do sistema de diálogo. Isso porque o principal desafio dos agentes conversacionais de atendimento ao cliente não tem como objetivo fornecer uma resposta relevante uma vez que se tem identificado a intenção de um usuário, mas para prever as intenções dos usuários em relação à entrada de texto livre (Følstad & Taylor, 2021).

## **PLATAFORMAS UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE ASSISTENTES VIRTUAIS**

Há uma variedade de plataformas disponíveis para bots conversacionais as quais fornecem recursos de processamento de linguagem natural para identificar as intenções do usuário a partir da entrada livre de texto, comandos de voz ou mediante o uso de hierarquia de intenções para navegar (Følstad & Taylor, 2021), cada uma possui diversos recursos e oferecem diversas funcionalidades. Foi realizada uma pesquisa para identificar os aspectos relevantes das principais plataformas e saber quais providenciam as melhores alternativas para desenvolvimento de assistentes (ver tabela 1 disponível no link: [PLATAFORMAS.pdf](#)).

Para selecionar uma plataforma no desenvolvimento do assistente no setor público, devem ser consideradas as funções que cada plataforma permite implementar, bem como os aspectos e características que deve ter *chatbot*, como estabelecer suas principais funções e o tipo de processo que desempenhará na organização. Além disso, é importante saber se o assistente será implementado em uma rede social ou site.

## **TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL MAIS UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE ASSISTENTES VIRTUAIS**

Nos resultados deste estudo, constatou-se que, atualmente o bots conversacionais implementados na administração pública concentrou-se exclusivamente na seleção de funções em um formato de menu de opções. Este tipo de tecnologia permite identificar opções específicas que forneçam soluções para cidadãos, no entanto, carece do uso de técnicas sofisticadas de inteligência artificial, especificamente para o processamento de linguagem natural e redes neurais, para citar alguns. Para que os assistentes possam ser considerados produtos de inteligência artificial poderia considerar em seu desenvolvimento pelo menos uma das seguintes técnicas de inteligência artificial que permitem ao sistema interpretar, responder e adaptar-se a interações complexas com usuários (ver tabela 2 disponível no link: [TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.pdf](#)).

Essas técnicas, combinadas, permitem que um assistente virtual seja altamente interativo, dinâmico e eficiente na comunicação. A escolha e combinação dessas técnicas dependem dos requisitos do assistente e da complexidade da aplicação.

## **RUMO A UMA ARQUITETURA PARA ASSISTENTES NO SETOR PÚBLICO**

Esta seção tem como objetivo apresentar uma arquitetura para a implementação do assistente virtual no setor público. O assistente analisa a entrada de texto inserida pelo cidadão para identificar a pergunta e depois responder ao cidadão com a resposta mais apropriada, a arquitetura do assistente inclui 3 partes principais.

- Compreensão da linguagem natural (NLU)
- Gerenciador de diálogo (DM)
- Gerador de linguagem natural (NLG)

Como já vimos, o projeto e o desenvolvimento de um assistente digital envolve uma variedade de técnicas, bem como a compreensão do serviço que oferecerá e a escolha dos algoritmos ou plataformas e ferramentas adequadas para construí-lo. Para o desenvolvimento de um *chatbot* também é importante levar em consideração os cidadãos alvos, entender o que eles precisam, bem como determinar os requisitos para projetar o assistente, os quais incluem uma representação precisa do

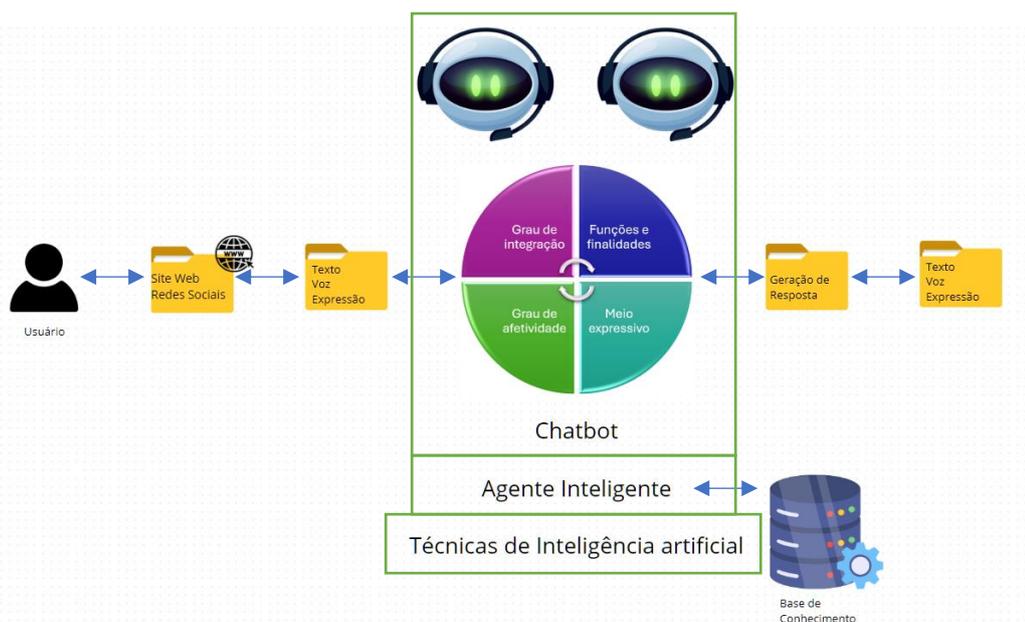
conhecimento, uma estratégia de geração de respostas e um conjunto de respostas neutros predefinidos para responder quando a declaração do cidadão não é compreendida (Adamopoulou & Moussiades, 2020)

Baseado na literatura, as áreas de oportunidade identificadas nos *chatbot* implementados na administração pública, as tecnologias disponíveis para o seu desenvolvimento e as técnicas de inteligência artificial que podem ser implementadas, é feita uma proposta de arquitetura para o desenvolvimento assistentes baseados em inteligência artificial (Figura 3).

A arquitetura proposta leva em consideração certas configurações dependendo dos recursos e funções do assistente desejado deixando a critério dos funcionários do desenvolvedor a seleção da plataforma, programa ou aplicativo que deseja usar para o desenvolvimento do bot de conversação necessário, o objetivo da arquitetura proposta é desenvolver assistente com inteligência artificial que tenham uma conversa mais natural e fluida com o cidadão dando-lhe mais confiança, segurança e conforto. É importante mencionar que os agentes conversacionais ainda carecem de empatia, compreensão do significado e que eles não são então capazes como seres humanos de compreender as nuances conversacionais. Embora tenha avançado neste campo, e em breve as máquinas não só serão capazes de entender o que alguém está dizendo, mas também qual é o sentimento do que está dizendo (Adamopoulou & Moussiades, 2020). Para a seleção do programa onde será desenvolvido o assistente deve ser levado em conta as seguintes considerações:

- Tipo de assistente que se deseja desenvolver.
- Técnicas de inteligência artificial necessárias para assistente a desenvolver.
- Técnicas de inteligência artificial disponíveis no programa a ser usado.
- Plataforma onde é prevista a implementação do chatbot (site, redes sociais etc.).
- Disponibilidade do programa para poder implementar o assistente desenvolvido na plataforma necessária.

**Figura 3.** *Arquitetura proposta para o desenvolvimento de um assistente*



Fonte: Elaborado pelo autor

Abaixo está o processo operacional da arquitetura proposta:

- O cidadão acessa o site ou rede social onde está localizado o *chatbot* de uma das administrações públicas.
- É realizada uma consulta ou pergunta é por meio de uma mensagem de texto ou voz recebida.
- O agente inteligente através do uso de técnicas de inteligência artificial selecionadas pelo desenvolvedor deve realizar uma análise sistemática para gerar a interpretação de palavras, símbolos, voz e/ou expressões.
- Através da compreensão da linguagem natural, o processamento da informação expresso em linguagem humana, onde são classificados os dados que insere o cidadão e é extraído o significado destes.
- O processamento da linguagem natural deve encarregar-se de analisar o texto e extrair metadados como palavras-chave, conceitos, relacionamentos, etc. Como a entrada de cidadão é uma pergunta sobre um procedimento da administração pública, é preciso acessar NLG (*Natural Language Generator*).
- O gerenciador de diálogo receberá os dados do NLG. O papel do gestor do diálogo é preparar as respostas do sistema que serão enviadas ao gerador de linguagem natural. O gerente de diálogo adota uma estratégia baseado em regras, em conhecimento ou em recuperação e acessa os modelos de intenção entidade. Dependendo da estratégia, escolhe o melhor modelo para formar uma resposta significativa.
- Caso a entrada do cidadão não corresponda a nenhum dos modelos, os componentes de rede neural e recuperação de informações on-line analisam a entrada. Os componentes da rede neural usam métodos de aprendizado de máquina / aprendizado profundo e os componentes de recuperação on-line buscam modelos correspondentes on-line (incluindo redes sociais).

O uso de um assistente em alguns processos das organizações tem o potencial para fornecer uma resposta rápida e eficaz a uma ampla gama de situações. Além disso, é possível interpretar, com um menor nível de erro, as questões do cidadão através do processamento da linguagem natural. Desta forma, uma interação natural poderia ser permitida com o cidadão, selecionando e fornecendo respostas adequadas para questões básicas e fundamentais dos cidadãos. Os resultados deste tipo de tecnologia podem fornecer melhor atenção e melhorar a experiência dos cidadãos. Tudo isto permite reduzir o tempo de resposta e muitos mais benefícios em questão ao atendimento ao cliente e, por sua vez, permite reduzir custos e cargas de trabalho. É necessário enfatizar que existem diferentes tipos de assistentes virtual (ver seção 2) que em função da sua arquitetura possuem formas diferentes de interagir, mas é fundamental considerar a qualidade na operação dos assistentes, para isso é necessário realizar diversos tipos de testes (Algozaibi et al., 2020).

A arquitetura proposta permitirá o desenvolvimento de assistentes conversacionais que mantêm uma interação mais natural com o cidadão, mas também devem ser levados em conta certas restrições que permitem ao agente conversacional interagir de uma forma adequada (Suárez-Gonzalo et al., 2019).

## **DISCUSSÃO**

Para reduzir a quantidade de trabalho nas diversas áreas da administração pública é necessária a implementação de agentes conversacionais que não são mais baseados em regras, mas baseadas em recuperação, esses sistemas usam diferentes bancos de dados de diálogo para treinar um sistema de recuperação de informações, a grande vantagem desses sistemas baseados em recuperação é que o seu treinamento requer pouca dedicação humana. Contudo, estes sistemas ainda são baseados em dar a resposta

mais apropriada a um conjunto de sentenças, o que limita seu desempenho em caso de eventos invisíveis, graças às técnicas emergentes de aprendizagem profunda, novas abordagens generativas surgiram oferecendo assistentes inteligentes que são capazes, pela primeira vez, de responder a sentenças não predefinidas.

Embora seja verdade que a implementação de assistentes virtuais em repartições governamentais já melhorou o atendimento ao cliente, também é verdade que ainda há muito caminho a percorrer. A utilização de *chatbot* guiados ou *chatbot* direcionados, como os utilizados no momento na administração pública, pode causar uma melhoria significativa no atendimento ao cidadão. Contudo, limitar a interação com o cidadão através do uso de respostas, menus e/ou mensagens predefinidas com botões deixa um vazio, que, em termos funcionais, não ajuda o cidadão em todas as situações ou dúvidas que ele requer.

De acordo com a literatura, é possível identificar que atualmente os *chatbot* usados na administração pública têm diversas áreas de oportunidades, principalmente devido à falta de inteligência artificial em sua arquitetura. A maioria dos assistentes implementados na administração pública interage com o cidadão através de menus, o que impede uma conversa natural com ele, além do fato de que, às vezes, este não recebe as informações que precisa.

Em relação às oportunidades e desafios, esta revisão de literatura propõe o uso de diversas técnicas de inteligência artificial que devem ser exploradas e implementadas no desenvolvimento de agentes conversacionais para gerar dispositivos de atenção ao cidadão que desempenhem suas funções da melhor maneira possível.

Neste sentido, estudos da Universidade de Harvard afirmam que o uso de assistentes na administração pública pode ir além da automação do atendimento ao cliente, estabelecendo outras funções como pesquisa de documentos e busca de orientações para preenchimento de determinados formulários, obtendo a opinião de cidadão sobre determinados temas, a tradução da informação governamental para torná-la mais compreensível para os cidadãos e escrever documentos com respostas às perguntas do cidadãos (Wang et al., 2022).

## **CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO**

O desenvolvimento e implementação de assistentes inteligentes são um exemplo claro da evolução das novas tecnologias que aumentaram significativamente ao longo do tempo. A implementação de *chatbot* na administração pública tem melhorado a velocidade dos tempos de resposta em comparação com a atenção recebido antes da implementação destes, permitindo oferecer serviço para muitos usuários simultaneamente, realizar tarefas específicas, identificar, reconhecer, compreender, avaliar e responder questões naturalmente desenvolvidas. Os governos empregam cada vez mais assistentes baseados em inteligência artificial para ajudar a gerenciar grandes volumes de dados dos cidadãos.

Atualmente a implementação de *chatbot* em várias tarefas da administração pública promete fornecer múltiplos benefícios, um dos desafios mais relevantes consiste em desenvolver assistentes inteligentes que permitam uma interação assistente-cidadão (governo-cidadão) mais profunda, para que essas conversas possam ser realimentadas para o agente conversacional e que permitam gerar conversas mais oportunas e melhorar a atenção cidadão.

No momento as arquiteturas usadas para desenvolvimento de assistentes virtuais na administração pública são de baixa eficiência e a implementação destes pode ser ainda um pouco improvisada. Por esta razão é considerado transcendental destacar a implementação de arquiteturas inovadoras para desenvolvimento de

assistentes aprimorados por técnicas de inteligência artificial e que exploram os grandes dados. Tudo isso tem o potencial para realizar uma prestação de serviços mais completa e oportuna para realizar procedimentos, processos e consultas de forma mais eficaz. Supõe-se que os assistentes virtuais possam reduzir significativamente a carga administrativa das organizações públicas, melhorando a comunicação entre governos e cidadãos na prestação de serviços públicos, por isso é de vital importância ter uma arquitetura abrangente e eficiente que sirva de base para o desenvolvimento de assistentes virtuais.

No trabalho futuro adicionalmente para colocar em prática a arquitetura proposta bem como avaliar os programas, plataformas e técnicas de inteligência artificial que permitem o desenvolvimento do assistente requerido, outra área de oportunidade se apresenta no fato de que atualmente nenhuma ação foi tomada para identificar o quanto satisfeitos estão os cidadãos com os agentes conversacionais visto que a partir deles é possível identificadas inúmeras oportunidades de melhorias, através do uso de rotulagem de atos de diálogo para obter informações adicionais sobre o qualidade de diálogo e melhorar previsão da satisfação do cidadão permitindo fortalecer a compreensão de sua experiência e fornecer insights necessários para um melhor desenvolvimento e melhores soluções.

#### REFERÊNCIAS:

- SIVČEVIĆ, D. et al. **Possibilities of used intelligence based agents in instant messaging on e-government services**. JAHORINA: IEEE, 18 mar. 2020.
- ALGOSAIBI, A. A. et al. **Developing an Intelligent Framework for Improving the Quality of Service in the Government Organizations in the Kingdom of Saudi Arabia**. International Journal of Advanced Computer Science and Applications. Anais...2020. Disponível em: <[www.ijacsa.thesai.org](http://www.ijacsa.thesai.org)>
- CRIADO, J. I. et al. **Chief information officers' perceptions about artificial intelligence: A comparative study of implications and challenges for the public sector**. 27 jul. 2020.
- FØLSTAD, A.; TAYLOR, C. **Investigating the user experience of customer service chatbot interaction: a framework for qualitative analysis of chatbot dialogues**. Quality and User Experience, v. 6, n. 1, p. 1–17, dez. 2021.
- SHAWAR, B. A.; ATWELL, E. **ALICE chatbot: Trials and outputs**. Computacion y Sistemas, v. 19, n. 4, p. 625–632, 2015.
- VALVERDE, M. S. DO R.; VASCONCELOS, A. F. F. C. E V. **Chatbot in the Online Provision of Government Services**. out. 2019.
- FØLSTAD, A.; TAYLOR, C. **Investigating the user experience of customer service chatbot interaction: a framework for qualitative analysis of chatbot dialogues. Quality and User Experience**, v. 6, n. 1, p. 1–17, dez. 2021.
- SUÁREZ-GONZALO, S.; MAS-MANCHÓN, L.; GUERRERO-SOLÉ, F. **Tay is you. The attribution of responsibility in the algorithmic culture**. Observatorio Journal. [2019.]. Disponível em: <<http://obs.obercom.pt>>.
- Ferrera-Uña, Adrian Grado ([s.d.]).
- Wang, Y., Zhang, N., & Zhao, X. **Understanding the Determinants in the Different Government AI Adoption Stages: Evidence of Local Government Chatbot in China**. Social Science Computer Review, 40(2), 534–554. <https://doi.org/10.1177/0894439320980132>, (2022).