

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, GOVERNO DIGITAL E VALOR PÚBLICO NA
EDUCAÇÃO SUPERIOR: ESTUDO DE CASO DO *CHATBOT* INSTITUCIONAL DA
AGIPI/UEPG**

***INTELIGENCIA ARTIFICIAL, GOBIERNO DIGITAL Y VALOR PÚBLICO EN LA
EDUCACIÓN SUPERIOR: ESTUDIO DE CASO DEL *CHATBOT* INSTITUCIONAL DE
LA AGIPI/UEPG***

***ARTIFICIAL INTELLIGENCE, DIGITAL GOVERNMENT, AND PUBLIC VALUE IN
HIGHER EDUCATION: A CASE STUDY OF THE AGIPI/UEPG INSTITUTIONAL
CHATBOT***



Livio Marcel QUEJI¹
e-mail: queji@uepg.br



Gabrielly de Queiroz PEREIRA²
e-mail: gqpereira@uepg.br



João Irineu de Resende MIRANDA³
e-mail: joaoirineu78@gmail.com



Cesar Eduardo Abud LIMAS⁴
e-mail: cealimas@uepg.br

Como referenciar este artigo:

Queji, L. M., Pereira, G. Q., Miranda, J. I. R., & Limas, C. E. A. (2026). Inteligência artificial, governo digital e valor público na educação superior: estudo de caso do Chatbot institucional da AGIPI/UEPG. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, 30, e026095. <https://doi.org/10.22633/rpge.v30i00.21195>



| Submetido em: 11/06/2026
| Revisões requeridas em: 10/07/2026
| Aprovado em: 28/08/2026
| Publicado em: 21/08/2026

Editor: Prof. Dr. Sebastião de Souza Lemes
Editor Adjunto Executivo: Prof. Dr. José Anderson Santos Cruz

¹ Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – Paraná (PR) – Brasil. Professor do Departamento de Administração.

² Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – Paraná (PR) – Brasil. Professora Colaboradora do Departamento de Informática.

³ Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – Paraná (PR) – Brasil. Professor Associado do Curso de Direito.

⁴ Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa – Paraná (PR) – Brasil. Professor do Departamento de Administração.

RESUMO: O artigo analisa o desenvolvimento e a implementação de um *chatbot* institucional baseado em inteligência artificial na Agência de Inovação e Propriedade Intelectual da Universidade Estadual de Ponta Grossa (AGIPI/UEPG), examinando suas contribuições para a qualificação da gestão da informação e a geração de valor público. A pesquisa adota a abordagem *Design Science Research*, com estudo de caso realizado na AGIPI/UEPG. O sistema utiliza arquitetura de Recuperação Aumentada por Geração (RAG), com Sentence-BERT e FAISS, sobre uma base de mais de seiscentos documentos institucionais. A análise contempla três dimensões: informacional, relacional e estratégica. Os resultados parciais evidenciam a viabilidade da solução e seu potencial para reduzir assimetrias no acesso à informação, qualificar a interação institucional e fortalecer a atuação da AGIPI no ecossistema regional Ageuni. Conclui-se que a geração de valor público pela IA depende de condições institucionais, organizacionais e normativas específicas, não decorrendo automaticamente da incorporação tecnológica.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial. Valor público. Governo digital. Gestão da informação. *Chatbot* institucional.

RESUMEN: El artículo analiza el desarrollo y la implementación de un chatbot institucional basado en inteligencia artificial en la Agencia de Innovación y Propiedad Intelectual de la Universidad Estatal de Ponta Grossa (AGIPI/UEPG), examinando sus contribuciones a la mejora de la gestión de la información y a la generación de valor público. La investigación adopta el enfoque de *Design Science Research*, mediante un estudio de caso realizado en la AGIPI/UEPG. El sistema utiliza una arquitectura de Generación Aumentada por Recuperación (RAG), con Sentence-BERT y FAISS, a partir de una base de más de seiscientos documentos institucionales. El análisis contempla tres dimensiones: informacional, relacional y estratégica. Los resultados parciales demuestran la viabilidad de la solución y señalan su potencial para reducir las asimetrías en el acceso a la información, mejorar la interacción institucional y fortalecer la actuación de la AGIPI en el ecosistema regional Ageuni. Se concluye que la generación de valor público mediante la IA depende de condiciones institucionales, organizativas y normativas específicas y no se deriva automáticamente de la incorporación tecnológica.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia artificial. Valor público. Gobierno digital. Gestión de la información. *Chatbot* institucional.

ABSTRACT: The article analyzes the development and implementation of an institutional artificial intelligence-based chatbot at the Innovation and Intellectual Property Agency of the State University of Ponta Grossa (AGIPI/UEPG), examining its contributions to improving information management and generating public value. The research adopts the *Design Science Research* approach, with a case study conducted at AGIPI/UEPG. The system employs a Retrieval-Augmented Generation (RAG) architecture using Sentence-BERT and FAISS, based on a corpus of more than six hundred institutional documents. The analysis encompasses three dimensions: informational, relational, and strategic. The partial results demonstrate the feasibility of the solution and indicate its potential to reduce information access asymmetries, improve institutional interaction, and strengthen AGIPI's role within the regional Ageuni ecosystem. It is concluded that AI-driven public value generation depends on specific institutional, organizational, and regulatory conditions and does not automatically result from technological adoption.

KEYWORDS: Artificial intelligence. Public value. Digital government. Information management. Institutional chatbot.

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem ampliado sua presença no setor público, especialmente em iniciativas voltadas à qualificação de serviços, ao apoio à decisão e ao uso estratégico da informação em ambientes digitais (Zuiderwijk et al., 2021; Mellouli et al., 2024). Esse movimento tem levado governos e organizações públicas a incorporar soluções tecnológicas com a expectativa de ampliar a capacidade institucional, aperfeiçoar fluxos informacionais e responder de forma mais adequada às demandas sociais (Hjaltalin & Sigurdarson, 2024; van Noordt & Tangi, 2023). No Brasil, esse processo se insere no contexto de modernização administrativa, no qual a inovação no setor público é tratada como elemento de transformação institucional e de aprimoramento da gestão, com efeitos sobre a capacidade estatal de entregar resultados à sociedade (Cavalcante et al., 2017; Pires & Gomide, 2016).

As universidades públicas ocupam posição relevante no sistema nacional de inovação, em especial por meio de suas agências de inovação, que atuam na gestão da propriedade intelectual, na transferência de tecnologia e na articulação com o setor produtivo e com a sociedade. Entretanto, a fragmentação documental, a dispersão normativa e a assimetria de informações limitam a eficiência dessas estruturas e reduzem sua capacidade de produzir valor público, conforme definido por Moore (1995). Estudos sobre capacidades estatais indicam que a efetividade das organizações públicas depende da articulação entre capacidades administrativas, relacionais e analíticas, que condicionam a qualidade da entrega de políticas e serviços (Cavalcante et al., 2017; Pires & Gomide, 2016).

A Agência de Inovação e Propriedade Intelectual da Universidade Estadual de Ponta Grossa (AGIPI/UEPG), integrante do Programa Ageuni, instituído pela Lei Estadual de Inovação nº 20.541/2021 e regulamentado pelo Decreto Estadual nº 10.769/2022 (Paraná, 2021, 2022), constitui o objeto empírico deste estudo. Trata-se de uma das primeiras agências de inovação do Paraná, com trajetória institucional anterior ao marco regulatório estadual, o que evidencia tanto seu desenvolvimento quanto os desafios relacionados à organização e circulação de informações em sua atuação no modelo da Hélice Tríplice (Etzkowicz & Leydesdorff, 2000).

A literatura recente sobre IA e governo digital aponta concentração de estudos em serviços municipais e plataformas amplas de atendimento público, com menor atenção a contextos latino-americanos e a organizações públicas especializadas, como as agências de inovação universitárias (Cortes-Cediel et al., 2023; Larsen & Følstad, 2024). Além disso, a adoção de IA no setor público envolve questões relacionadas à legitimidade, transparência,

accountability e confiança institucional, que demandam estruturação jurídica e administrativa adequada (Mellouli et al., 2024; Robles & Mallinson, 2023).

Nesse contexto, a contribuição científica deste estudo reside na articulação entre IA, governo digital e valor público em um contexto organizacional ainda pouco explorado pela literatura: as agências de inovação universitárias. Ao analisar a implementação de um *chatbot* institucional orientado por uma base documental especializada, a pesquisa amplia a discussão sobre o uso da IA no setor público para além de serviços amplos de atendimento, incorporando as dimensões informacional, relacional e estratégica da geração de valor público em uma organização pública universitária.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo analisar o desenvolvimento e a implementação de um *chatbot* institucional baseado em IA na AGIPI/UEPG como mecanismo de qualificação da gestão da informação e de geração de valor público no âmbito do governo digital universitário.

REFERENCIAL TEÓRICO

Valor público e agências de inovação universitárias

O conceito de valor público, desenvolvido por Moore (1995), constitui referência central para a gestão pública contemporânea. Ao deslocar o foco da legalidade e do controle procedimental para a produção de resultados legítimos e socialmente relevantes, o autor organiza a ação estatal em torno do seguinte triângulo estratégico: a geração de resultados com relevância pública, a legitimação política para persegui-los e a capacidade administrativa para implementá-los. Kelly et al. (2002) ressaltam que o valor público é dinâmico e somente pode ser compreendido a partir da escuta ativa das necessidades sociais. Bryson et al. (2014) acrescentam que sua criação envolve redes colaborativas, governança participativa e visão estratégica. No contexto brasileiro, Cavalcante et al. (2017) demonstram que iniciativas inovadoras no setor público federal tendem a produzir valor público de forma incremental, por meio da melhoria de processos e serviços existentes, mais do que por rupturas radicais, o que evidencia a pertinência de soluções tecnológicas orientadas ao aprimoramento de capacidades já instituídas.

Nesse sentido, as universidades públicas, especialmente por meio de suas agências de inovação, desempenham função estruturante na articulação entre pesquisa acadêmica, setor produtivo e sociedade. O modelo da Hélice Tríplice, proposto por Etzkowitz e Leydesdorff

(2000), identifica essa articulação como condição central para o desenvolvimento de sistemas de inovação baseados no conhecimento, nos quais a interação entre universidade, empresa e governo constitui o motor principal. Nessa perspectiva, os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e as agências de inovação universitárias não são apenas estruturas técnicas de gestão da propriedade intelectual, mas nodos institucionais cuja capacidade de disseminação e articulação é condição de efetividade do próprio sistema de inovação.

No Brasil, o arcabouço normativo que fundamenta o papel das universidades no sistema de inovação consolidou-se progressivamente. A Lei Federal nº 10.973/2004 (Lei de Inovação) estabeleceu medidas de incentivo à pesquisa no ambiente produtivo e tornou obrigatória a criação de NITs nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) (Brasil, 2004). O Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei Federal nº 13.243/2016) ampliou as possibilidades de cooperação entre ICTs e o setor produtivo e fortaleceu juridicamente a atuação das agências universitárias (Brasil, 2016).

No Estado do Paraná, a Lei Estadual de Inovação nº 20.541/2021 instituiu o Sistema Paranaense de Inovação e atribuiu aos NITs competências ampliadas, incluindo o desenvolvimento de estratégias para inserção mercadológica da inovação, a promoção do relacionamento entre ICTs e empresas e a conexão de startups e inventores com o setor produtivo (Paraná, 2021). O Programa Ageuni, regulamentado pelo Decreto Estadual nº 10.769/2022, qualificou os NITs das sete universidades estaduais paranaenses como Agências para o Desenvolvimento Regional Sustentável (Paraná, 2022).

Aplicado ao contexto universitário, o referencial do valor público evidencia que a atuação das agências de inovação deve ser avaliada não apenas pela funcionalidade técnica, mas pela capacidade de transformar a experiência dos usuários com a instituição, ampliando acesso, transparência e confiança institucional. Pires e Gomide (2016) argumentam que a governança de políticas públicas inovadoras depende da combinação de capacidades técnico-administrativas e político-relacionais, o que implica que a implementação de sistemas de IA em agências públicas não pode ser reduzida à dimensão tecnológica, devendo contemplar a gestão dos atores, dos fluxos decisórios e das expectativas institucionais. A Carta Ibero-Americana de Inteligência Artificial na Administração Pública (CLAD, 2022) estabelece que o desenvolvimento e a aplicação de sistemas inteligentes devem respeitar princípios de transparência algorítmica, proteção de dados, inclusão digital e responsabilidade institucional, em consonância com os requisitos da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Federal nº 13.709/2018) (Brasil, 2018).

Governo digital e IA

O governo digital não se limita à digitalização de processos administrativos. Dunleavy et al. (2006) identificam, no conceito de *Digital Era Governance*, o declínio das estruturas fragmentadas centradas na burocracia tradicional e sua substituição por modelos baseados na reintegração de funções, no foco no cidadão e na digitalização profunda dos serviços públicos. A IA é parte essencial dessa nova configuração, pois permite reconfigurar a interface entre governo e cidadão, tornando os serviços públicos mais responsivos, preditivos e integrados (Margetts & Dunleavy, 2021).

A literatura indica que o debate sobre IA em governança pública ainda está em fase de consolidação teórica e empírica (Zuiderwijk et al., 2021). Observa-se que transparência, *accountability*, proteção de dados e explicabilidade figuram entre os temas mais recorrentes, sem os quais a IA pode comprometer a confiança institucional. Van Noordt e Tangi (2023) identificam forte complementaridade entre o desenvolvimento histórico do governo eletrônico e a capacidade organizacional de uso da IA. Maragno et al. (2023) demonstram que a implementação da IA em organizações públicas resulta de uma combinação de fatores tecnológicos, organizacionais e ambientais, e não de uma lógica linear de adoção.

No âmbito dos *chatbots* e agentes virtuais no setor público, Cortes-Cediel et al. (2023) mostram que esses sistemas têm sido empregados principalmente para busca de informações, recuperação de documentos e prestação de serviços. Larsen e Følstad (2024) argumentam que os *chatbots* municipais tendem a produzir impactos incrementais, sobretudo ao facilitar o acesso à informação, podendo gerar efeitos de segunda ordem ao oferecer subsídios para o aperfeiçoamento das rotinas administrativas. A confiança institucional emerge como dimensão central nesse debate, na medida em que a ausência de políticas abrangentes para IA contribui para desconfiança pública, preocupações com privacidade e receios de tratamento desigual (Robles & Mallinson, 2023).

A adoção de IA no setor público depende de capacidades organizacionais que vão além da infraestrutura digital, envolvendo novas interdependências entre dados, rotinas, competências e condições institucionais de uso (Maragno et al., 2023; Sienkiewicz-Małyjurek, 2023). Tangi et al. (2025) defendem que a integração da IA deve ser compreendida como fenômeno sociotécnico, no qual os benefícios se realizam quando há mudanças na estrutura organizacional, na governança e na cultura institucional.

A literatura especializada indica, ainda, que permanecem menos exploradas as aplicações de *chatbots* em contextos institucionais especializados, nos quais o sistema não apenas responde a dúvidas frequentes, mas atua como mecanismo de recuperação contextualizada de informação organizacional, mediação documental e apoio ao acesso a conhecimento normativo e técnico (Larsen & Følstad, 2024; Scutella et al., 2024). Essa lacuna posiciona a presente pesquisa em espaço ainda pouco contemplado pela produção internacional, particularmente no que se refere a organizações públicas universitárias em contextos latino-americanos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa adota natureza qualitativa e aplicada, orientada à compreensão dos processos informacionais da AGIPI/UEPG e à proposição de uma solução prática voltada ao aperfeiçoamento do acesso à informação institucional. A abordagem qualitativa é adequada para analisar em profundidade os fluxos de informação, as práticas organizacionais e as percepções dos atores envolvidos (Minayo, 2010). O caráter aplicado está orientado à resolução de um problema real por meio do desenvolvimento de um produto para uso institucional (Gil, 2008).

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa adota os princípios da *Design Science Research* (DSR), abordagem que se diferencia da pesquisa tradicional por ter como propósito central a criação e a avaliação de soluções para problemas organizacionais específicos (Hevner et al., 2004). Na DSR, o produto desenvolvido não é apenas o resultado da pesquisa, mas também o instrumento central de geração de conhecimento, na medida em que sua concepção, implementação e avaliação produzem evidências sobre o problema investigado. A pesquisa articula quatro fases encadeadas: 1. Diagnóstico institucional; 2. Concepção e desenvolvimento; 3. Implementação; e 4. Avaliação.

A fase de diagnóstico foi conduzida por meio de estudo de caso na AGIPI/UEPG, método apropriado para investigar fenômenos contemporâneos inseridos em seu contexto real (Yin, 2015). A coleta de dados envolveu fontes primárias e secundárias: análise documental de normas, resoluções, relatórios e materiais institucionais da agência, e entrevistas semiestruturadas com gestores e servidores das unidades EPITEC e INPROTEC, com o objetivo de mapear os fluxos informacionais e identificar os gargalos no acesso, na organização e na disseminação das informações institucionais.

Os dados qualitativos foram analisados por meio de análise de conteúdo temática (Bardin, 2011), com codificação aberta e posterior agrupamento em categorias. As três dimensões analíticas centrais do artigo, informacional, relacional e estratégica, emergiram desse processo de análise, ao articular os padrões identificados nos dados empíricos com o referencial teórico do valor público (Moore, 1995) e com os eixos de capacidades estatais propostos por Pires e Gomide (2016). Não se trata, portanto, de categorias deduzidas exclusivamente da teoria, mas de construções analíticas resultantes da triangulação entre dados, literatura e objetivos da solução desenvolvida.

A fase de concepção e desenvolvimento resultou em um *chatbot* institucional fundamentado em técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) (Jurafsky & Martin, 2026) e implementado a partir de uma arquitetura de Recuperação Aumentada por Geração (RAG) (Lewis et al., 2020), que combina a recuperação semântica de trechos documentais por meio de *embeddings* com a geração de respostas por modelos de linguagem de grande porte (LLMs). A base de conhecimento, composta por mais de seiscentos documentos institucionais previamente processados e indexados, foi construída com o modelo Sentence-BERT (Reimers & Gurevych, 2019) para a geração de *embeddings* e o FAISS (Johnson et al., 2021) para a busca vetorial eficiente.

Considerando o estágio atual da pesquisa, o presente artigo contempla as fases de diagnóstico institucional, concepção, desenvolvimento e implementação inicial do artefato. Nesta etapa, a avaliação possui caráter exploratório e concentra-se na verificação inicial do funcionamento do sistema e na análise de sua adequação às demandas informacionais identificadas no estudo de caso. Dessa forma, os resultados apresentados correspondem a evidências preliminares acerca da viabilidade e do potencial de aplicação da solução no contexto da AGIPI/UEPG.

A avaliação sistemática do artefato constitui etapa subsequente da *Design Science Research* e será conduzida por meio de testes de uso, simulações de interação e questionários aplicados aos usuários da agência. Serão consideradas dimensões quantitativas e qualitativas, incluindo tempo de resposta e de resolução de dúvidas, adequação e clareza das respostas, percepção de utilidade e experiência de uso. Essas métricas permitirão avaliar de forma mais abrangente o desempenho do sistema e seus efeitos sobre o acesso às informações institucionais.

Como etapa posterior de validação participativa, prevê-se a realização de um *hackathon* envolvendo as agências de inovação integrantes do sistema Ageuni. A atividade, alinhada ao paradigma da inovação aberta (Chesbrough, 2003), buscará ampliar a avaliação da solução em

diferentes contextos institucionais e identificar aspectos relacionados à usabilidade, transferibilidade e possibilidades de aperfeiçoamento que avaliações estruturadas isoladamente podem não evidenciar. Ao longo das diferentes etapas da pesquisa, adota-se a triangulação de métodos e fontes (Gil, 2008; Minayo, 2010), articulando dados teóricos, empíricos e, nas etapas subsequentes, dados provenientes do uso do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trajetória e estrutura institucional

A criação de estruturas institucionais dedicadas à gestão da propriedade intelectual e à transferência de tecnologia nas universidades públicas integra um movimento que se intensificou globalmente a partir da década de 1980. Nos Estados Unidos, o Bayh-Dole Act (1980) conferiu às universidades o direito de patentear e licenciar invenções resultantes de pesquisas financiadas com recursos federais, impulsionando a criação de escritórios de transferência de tecnologia e servindo de referência para políticas similares em outros contextos nacionais (Mowery et al., 2004).

A AGIPI/UEPG insere-se nesse percurso histórico como um dos primeiros NITs do Paraná. Sua criação remonta a 2006, a partir da adesão da UEPG ao Edital MCT/FINEP/Ação Transversal, que financiou a implantação de núcleos de inovação tecnológica em ICTs. A estrutura formal da agência foi homologada pelo Conselho Universitário em 20 de junho de 2008 e reestruturada pela Resolução UNIV nº 31, de 27 de julho de 2011, que estabelece, em seu artigo 1º, as finalidades institucionais da AGIPI: implementar políticas de ciência, tecnologia e inovação; disseminar a cultura de propriedade intelectual; fomentar a transferência de tecnologia; e prestar assessoria técnica na incubação de projetos inovadores (UEPG, 2011). Vale ressaltar que a criação da AGIPI em 2006 antecedeu em quinze anos a Lei Estadual de Inovação do Paraná, o que indica postura proativa da UEPG na institucionalização de suas práticas de inovação.

A agência é composta por quatro unidades: a Diretoria, a Secretaria de Apoio Administrativo, o Escritório de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia (EPITEC) e a Incubadora de Projetos Tecnológicos (INPROTEC), com atribuições formalmente estabelecidas pela Resolução UNIV nº 31/2011 e pela Resolução CA nº 315/2013.

O EPITEC tem como atribuição a gestão dos processos de proteção de direitos de propriedade intelectual, compreendendo assessoria a pesquisadores na elaboração de pedidos

de patente, registro de marcas, desenho industrial e programas de computador, além do acompanhamento dos trâmites junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Os indicadores acumulados até 2025 evidenciam o volume informacional gerido pela unidade: 40 patentes depositadas, 35 registros de *software*, 1 registro de desenho industrial, 1 registro de marca e 201 atendimentos. Somente em 2025, foram registrados 211 atendimentos, 10 registros de *software*, 14 registros de marca, 5 patentes concedidas e 2 patentes registradas (UEPG, 2026). O EPITEC mantém ainda a Vitrine Tecnológica, portfólio de patentes da UEPG e de instituições parceiras, com tecnologias nas áreas de saúde, meio ambiente, energia renovável, cosméticos, alimentos e fórmulas farmacêuticas.

A INPROTEC, regulamentada pela Resolução CA nº 315/2013, possui certificação CERNE 1 e é credenciada pelo Separtec, desde 2024, como Incubadora de Ambientes Promotores de Inovação no Estado do Paraná. Seu portfólio em 2026 reúne empresas nas áreas de saúde, biotecnologia, tecnologia, realidade virtual, educação e agronegócio. Entre os resultados de 2025, destacam-se a graduação da primeira *startup* sob a gestão atual, a contemplação de três *startups* com R\$ 250 mil pelo Programa Anjo Inovador e mais de 1.500 pessoas sensibilizadas em ações de empreendedorismo (UEPG, 2026).

A estrutura da AGIPI evidencia uma organização com funções bem delimitadas em suas unidades, mas com fluxos informacionais que as atravessam de forma transversal. Patentes, registros, contratos de transferência de tecnologia, editais, relatórios de incubação e documentos normativos circulam entre a Diretoria, o EPITEC, a INPROTEC e a Secretaria sem um sistema centralizado de organização e recuperação. Essa característica, que a literatura denomina fragmentação documental (Maragno et al., 2023), limita o desempenho institucional e reduz a capacidade da agência de produzir valor público de forma consistente. Contudo, ela não decorre de falha institucional, mas dos desafios de crescimento e disseminação inerentes ao modelo da Hélice Tríplice em contexto regional (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

O chatbot institucional: arquitetura e desenvolvimento

O *chatbot* institucional da AGIPI/UEPG foi concebido como mecanismo de qualificação da gestão da informação, com o objetivo de facilitar o acesso a conteúdos institucionais relacionados à propriedade intelectual, à incubação de empresas, às normas e procedimentos da agência e ao ecossistema Ageuni. A arquitetura técnica baseia-se no paradigma RAG (Lewis et al., 2020), que combina a recuperação de informações por meio de *embeddings* com a geração de respostas por LLMs. Essa arquitetura diferencia-se de modelos puramente gerativos ao

priorizar a recuperação documental orientada, o que garante rastreabilidade e aderência ao conteúdo institucional, aspecto especialmente relevante em contextos normativos como os de uma agência de propriedade intelectual.

O modelo de *embeddings* adotado é o Sentence-BERT (Reimers & Gurevych, 2019), que permite a comparação semântica entre a consulta do usuário e os trechos indexados da base de conhecimento. A recuperação dos trechos mais relevantes é realizada pelo FAISS (Johnson et al., 2021), biblioteca especializada em busca vetorial eficiente. O sistema prevê integração com modelos de linguagem locais executados via Ollama, utilizados de forma complementar para tornar a resposta mais fluida, sem substituir a fundamentação nos documentos recuperados. A base de conhecimento, composta por mais de seiscentos documentos institucionais, passa por etapas de PLN (Jurafsky & Martin, 2026), incluindo extração textual, limpeza de ruídos, padronização, tokenização, segmentação em *chunks* e construção de índices vetoriais.

Na fase de diagnóstico, foram identificados os gargalos no acesso às informações institucionais por meio de análise documental e entrevistas semiestruturadas. Complementarmente, foram sistematizadas as perguntas mais frequentes identificadas no contexto da agência, permitindo reconhecer as demandas informacionais recorrentes dos usuários e subsidiar a organização da base de conhecimento do *chatbot*. A base foi estruturada para contemplar as principais demandas informacionais dos diferentes públicos da agência, incluindo pesquisadores, estudantes, empresas, *startups* e parceiros institucionais. O sistema foi configurado para priorizar respostas extrativas orientadas pela base documental indexada, em consonância com os princípios de transparência algorítmica da Carta Ibero-Americana de IA (CLAD, 2022) e com os requisitos da LGPD. A sistematização das perguntas frequentes constitui uma evidência empírica das demandas que orientaram o desenvolvimento do sistema e encontra-se disponibilizada, juntamente com os demais materiais complementares da pesquisa, em repositório aberto no *Open Science Framework* (OSF), sob o DOI 10.17605/OSF.IO/9USBT. A implementação inicial evidenciou a viabilidade funcional da recuperação de informações a partir de perguntas em linguagem natural; contudo, métricas sistemáticas de precisão da recuperação semântica, volume de acessos e desempenho em condições reais de uso ainda não integram o recorte desta etapa da pesquisa.

A análise do *chatbot* da AGIPI/UEPG pode ser organizada em três dimensões: informacional, relacional e estratégica.

Na dimensão informacional, o sistema facilita o acesso a conteúdos de propriedade intelectual e reduz barreiras cognitivas, alinhando-se a estudos que apontam ganhos no acesso

à informação com uso de *chatbots*. O uso de arquitetura RAG permite rastreabilidade das respostas, mas sua eficácia depende diretamente da qualidade da base documental. Informações desatualizadas ou incompletas podem gerar respostas incorretas, o que exige curadoria contínua para evitar ampliação de assimetrias informacionais (Cavalcante et al., 2017; Maragno et al., 2023).

Na dimensão relacional, o *chatbot* melhora a interação com os usuários e amplia a transparência, desde que haja clareza, previsibilidade e mecanismos de encaminhamento ao atendimento humano. A substituição excessiva da mediação humana pode comprometer a confiança institucional, especialmente em contextos que exigem interpretação e julgamento, indicando que o sistema deve atuar como complemento, e não substituto (Lotta, 2019; Hemesath & Tepe, 2024).

Na dimensão estratégica, o *chatbot* contribui para estruturar uma base de conhecimento escalável e reforça o papel da AGIPI no ecossistema de inovação. No entanto, sua expansão envolve riscos como dependência tecnológica e dificuldades de institucionalização caso não haja mudanças organizacionais. Nesse contexto, a validação participativa funciona como mecanismo de legitimação e apoio à adoção da solução (Cavalcante et al., 2017; Dunleavy et al., 2006).

Os achados desta etapa também dialogam com experiências internacionais de adoção de *chatbots* no setor público. Cortes-Cediel et al. (2023) identificam que essas ferramentas têm sido utilizadas principalmente para facilitar o acesso a informações, a recuperação de documentos e a prestação de serviços públicos, enquanto Larsen e Følstad (2024) destacam seu potencial para produzir melhorias incrementais na interação entre cidadãos e organizações públicas. Scutella et al. (2024), por sua vez, ressaltam a importância da experiência e da percepção de valor dos usuários na interação com agentes virtuais em serviços públicos. O caso da AGIPI/UEPG aproxima-se dessas experiências ao utilizar o *chatbot* como mecanismo de acesso à informação institucional, mas apresenta como particularidade sua aplicação em uma agência de inovação universitária e a organização de uma base documental especializada. Nesse sentido, a proposta amplia a discussão sobre *chatbots* no governo digital ao relacionar sua adoção não apenas à prestação de serviços informacionais, mas também às dimensões informacional, relacional e estratégica da geração de valor público.

Essa análise tridimensional articula-se com o triângulo estratégico do valor público (Moore, 1995) e com o referencial de capacidades estatais para a governança de políticas inovadoras (Pires & Gomide, 2016). Na dimensão dos resultados com relevância pública, o

sistema reduz assimetrias informacionais e amplia o acesso a serviços da agência. Na dimensão da legitimação, a ancoragem em arcabouço normativo que inclui a Lei de Inovação, o Marco Legal de CT&I, a Lei Estadual de Inovação do Paraná, a LGPD e os princípios da Carta Ibero-Americana de IA confere respaldo jurídico e institucional à iniciativa. Na dimensão da capacidade administrativa, a arquitetura RAG e a base de conhecimento indexada estruturam uma solução tecnicamente viável. A combinação dessas três dimensões evidencia que o *chatbot* não pode ser avaliado apenas como produto tecnológico, mas como intervenção institucional que reconfigura fluxos, expectativas e relações de confiança dentro de uma organização pública. Essa reconfiguração, por sua vez, é condicionada pelas capacidades técnico-administrativas e político-relacionais da agência, capacidades que, no caso da AGIPI, são historicamente acumuladas e que constituem o substrato sobre o qual a solução tecnológica pode ou não produzir valor público sustentável.

A literatura internacional apresenta lacuna quanto à aplicação de *chatbots* em estruturas públicas universitárias com usos orientados por bases documentais específicas e preocupação simultânea com rastreabilidade, aderência institucional e percepção de valor público (Larsen & Følstad, 2024; Scutella et al., 2024). No plano nacional, a produção sobre inovação no setor público tem avançado na análise de capacidades estatais e de processos de transformação organizacional (Cavalcante et al., 2017; Lotta, 2019; Pires & Gomide, 2016), mas ainda são escassos os estudos que articulam IA, valor público e gestão universitária em perspectiva empírica. Ao propor e analisar essa solução em uma agência pública universitária brasileira, a pesquisa desloca o debate de aplicações amplas e genéricas para um contexto organizacional especializado, produzindo evidência empírica que contribui simultaneamente para a literatura internacional sobre governo digital e para a literatura brasileira sobre inovação e capacidades estatais.

Importa reconhecer que os efeitos do *chatbot* sobre a geração de valor público não decorrem automaticamente de sua incorporação tecnológica. A literatura especializada é consistente ao demonstrar que a IA tende a produzir efeitos positivos quando incorporada em estruturas administrativas capazes de alinhá-la a objetivos públicos, critérios normativos e mecanismos de controle (Maragno et al., 2023). A pesquisa identificou, empiricamente, que os principais riscos da solução desenvolvida não são de ordem técnica, mas institucional: a dependência da qualidade e da atualidade da base documental, a possibilidade de automação de respostas em situações que demandam mediação humana e o risco de que a percepção de eficiência do sistema reduza o investimento em processos de capacitação e comunicação

institucional. O reconhecimento desses riscos não invalida a solução, mas orienta sua governança: o *chatbot* da AGIPI/UEPG é mais efetivo como componente de uma estratégia institucional de gestão da informação do que como instrumento autônomo de atendimento. Essa distinção tem implicações diretas para a forma como outras agências do sistema Ageuni venham a adotar soluções similares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo analisou o desenvolvimento e a implementação inicial de um *chatbot* baseado em IA na AGIPI/UEPG como instrumento para qualificar a gestão da informação e apoiar a geração de valor público. Os resultados desta etapa evidenciam a viabilidade técnica e institucional da solução e seu potencial de aplicação no contexto da agência, embora seus efeitos efetivos dependam de condições organizacionais, institucionais e normativas que ultrapassam a dimensão tecnológica.

A análise nas dimensões informacional, relacional e estratégica indica que o *chatbot* pode contribuir para enfrentar parte dos problemas decorrentes da fragmentação informacional, especialmente ao organizar e facilitar a recuperação de informações institucionais. Entretanto, a solução não substitui processos estruturados de gestão documental, uma vez que a qualidade e a atualização da base de conhecimento permanecem condicionadas às práticas de governança da informação da própria instituição.

O estudo apresenta três contribuições principais: no plano teórico, articula valor público, governo digital e IA no contexto específico das agências de inovação universitárias; no plano metodológico, demonstra a aplicação da *Design Science Research* articulada ao estudo de caso para o desenvolvimento e a análise de uma solução tecnológica em uma organização pública; e, no plano prático, identifica possibilidades, riscos e requisitos institucionais associados à adoção responsável de sistemas de IA para a gestão da informação.

Do ponto de vista normativo, o desenvolvimento do *chatbot* considera as legislações relacionadas à inovação e à proteção de dados, aspecto particularmente relevante diante da complexidade jurídica e documental que caracteriza parte das demandas informacionais atendidas pela AGIPI/UEPG. Nesse contexto, a adoção da IA deve ser compreendida como parte de uma estratégia mais ampla de governança da informação, e não como solução tecnológica autônoma.

Como principal limitação, os resultados apresentados correspondem ao estágio inicial de desenvolvimento e implementação do artefato, não contemplando ainda sua avaliação sistemática em condições reais de uso. Como continuidade da investigação, serão realizados testes de uso, simulações de interação e avaliações com usuários, contemplando aspectos quantitativos e qualitativos relacionados ao desempenho, à clareza das respostas, ao tempo de resolução de dúvidas e à percepção de utilidade do sistema. A etapa de validação participativa junto às agências integrantes do sistema Ageuni permitirá, posteriormente, examinar a usabilidade, a transferibilidade e as possibilidades de aperfeiçoamento da solução em diferentes contextos institucionais. Estudos futuros poderão ainda investigar longitudinalmente os efeitos da adoção do *chatbot* sobre os fluxos informacionais, a eficiência do atendimento e a geração de valor público, bem como comparar sua aplicação em diferentes agências de inovação universitárias.

REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo* (L. A. Reto, Trad.). Edições 70.
- Brasil. (2004). *Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004: Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências*. Diário Oficial da União. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm
- Brasil. (2016). *Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016: Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015*. Diário Oficial da União. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm
- Brasil. (2018). *Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018: Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)*. Diário Oficial da União. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm
- Bryson, J. M., Crosby, B. C., & Bloomberg, L. (2014). Public value governance: Moving beyond traditional public administration and the new public management. *Public Administration Review*, 74(4), 445–456. <https://doi.org/10.1111/puar.12238>
- Cavalcante, P., Camões, M. R. S., Cunha, B. Q., & Severo, W. O. (Eds.). (2017). *Inovação no setor público: Teoria, tendências e casos no Brasil*. IPEA/ENAP.
- Centro Latino-Americano de Administração para o Desenvolvimento. (2022). *Carta Ibero-Americana de Inteligência Artificial na Administração Pública*. CLAD. <https://clad.org/>
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Cortés-Cediel, M. E., Segura-Tinoco, A., Cantador, I., & Rodríguez Bolívar, M. P. (2023). Trends and challenges of e-government chatbots: Advances in exploring open government data and citizen participation content. *Government Information Quarterly*, 40(4), 101877. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101877>
- Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., & Tinkler, J. (2006). *Digital era governance: IT corporations, the state, and e-government*. Oxford University Press.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6ª ed.). Atlas.

- Hemesath, S., & Tepe, M. (2024). Public value positions and design preferences toward AI-based chatbots in e-government: Evidence from a conjoint experiment. *Government Information Quarterly*, 41(4), 101985. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2024.101985>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105.
- Hjaltalin, I. T., & Sigurdarson, H. T. (2024). The strategic use of AI in the public sector: A public values analysis of national AI strategies. *Government Information Quarterly*, 41(1), 101914. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2024.101914>
- Johnson, J., Douze, M., & Jégou, H. (2021). Billion-scale similarity search with GPUs. *IEEE Transactions on Big Data*, 7(3), 535–547. <https://doi.org/10.1109/TBDATA.2019.2921572>
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2026). *Speech and language processing* (3rd ed.). Stanford University. <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
- Kelly, G., Mulgan, G., & Muers, S. (2002). *Creating public value: An analytical framework for public service reform*. Cabinet Office.
- Larsen, A. G., & Følstad, A. (2024). The impact of chatbots on public service provision: A qualitative interview study with citizens and public service providers. *Government Information Quarterly*, 41(2), 101927. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2024.101927>
- Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W.-t., Rocktäschel, T., Riedel, S., & Kiela, D. (2020). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. In H. Larochelle, M. Ranzato, R. Hadsell, M. F. Balcan & H. Lin (Eds.), *NIPS '20: Proceedings of the 34th International Conference on Neural Information Processing Systems* (pp. 9459–9474). Curran Associates.
- Lotta, G. (Ed.). (2019). *Teoria e análises sobre implantação de políticas públicas no Brasil*. ENAP.
- Maragno, G., Tangi, L., Gastaldi, L., & Benedetti, M. (2023). Exploring the factors, affordances and constraints outlining the implementation of artificial intelligence in public sector organizations. *International Journal of Information Management*, 73, 102686. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102686>
- Margetts, H., & Dunleavy, P. (2024). The political economy of digital government: How Silicon Valley firms drove conversion to data science and artificial intelligence in public management. *Public Money & Management*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/09540962.2024.2389915>
- Mellouli, S., Janssen, M., & Ojo, A. (2024). Introduction to the issue on artificial intelligence in the public sector: Risks and benefits of AI for governments. *Digital Government: Research and Practice*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.1145/3636550>
- Minayo, M. C. S. (Ed.). (2010). *O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde* (12ª ed.). Hucitec.

- Moore, M. H. (1995). *Creating public value: Strategic management in government*. Harvard University Press.
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N., & Ziedonis, A. A. (2004). *Ivory tower and industrial innovation: University-industry technology transfer before and after the Bayh-Dole Act*. Stanford University Press.
- Paraná. (2021). *Lei nº 20.541, de 20 de abril de 2021: Dispõe sobre política pública de incentivo à inovação, à pesquisa e ao desenvolvimento científico e tecnológico [...]*. Diário Oficial do Estado do Paraná.
- Paraná. (2022). *Decreto nº 10.769, de 12 de abril de 2022: Dispõe sobre a criação do Programa AGEUNI – Agências para o Desenvolvimento Regional Sustentável e dá outras providências*. Diário Oficial do Estado do Paraná.
- Pires, R. R. C., & Gomide, A. A. (2016). Governança e capacidades estatais: Uma análise comparativa de programas federais. *Revista de Sociologia e Política*, 24(58), 121–143. <https://doi.org/10.1590/1678-987316245806>
- Reimers, N., & Gurevych, I. (2019). Sentence-BERT: Sentence embeddings using Siamese BERT-networks. In K. Inui, J. Jiang, V. Ng, & X. Wan (Eds.), *Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9th International Joint Conference on Natural Language Processing (EMNLP-IJCNLP)* (pp. 3982–3992). Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/D19-1410>
- Robles, P., & Mallinson, D. J. (2023). Catching up with AI: Pushing toward a cohesive governance framework. *Politics & Policy*, 51(3), 355–372. <https://doi.org/10.1111/polp.12529>
- Scutella, M., Plewa, C., & Reaiche, C. (2024). Virtual agents in the public service: Examining citizens' value-in-use. *Public Management Review*, 26(1), 73–88. <https://doi.org/10.1080/14719037.2022.2044504>
- Sienkiewicz-Małyjurek, K. (2023). Whether AI adoption challenges matter for public managers? The case of Polish cities. *Government Information Quarterly*, 40(3), 101828. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101828>
- Tangi, L., Rodriguez Müller, A. P., & Janssen, M. (2025). AI-augmented government transformation: Organisational transformation and the sociotechnical implications of AI in public administrations. *Government Information Quarterly*, 42(3), 102055. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2025.102055>
- Universidade Estadual de Ponta Grossa. (2011). *Resolução UNIV nº 31, de 27 de julho de 2011: Aprova o Regulamento da Agência de Inovação e Propriedade Intelectual da Universidade Estadual de Ponta Grossa*. UEPG.
- Universidade Estadual de Ponta Grossa. (2013). *Resolução CA nº 315, de 17 de junho de 2013: Regulamenta as atividades de incubação da INPROTEC*. UEPG.

- Universidade Estadual de Ponta Grossa. (2026). *Relatório de atividades 2025*. Agência de Inovação e Propriedade Intelectual.
- van Noordt, C., & Tangi, L. (2023). The dynamics of AI capability and its influence on public value creation of AI within public administration. *Government Information Quarterly*, 40(4), 101860. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101860>
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (5ª ed.; D. Grassi, Trad.). Bookman.
- Zuiderwijk, A., Chen, Y.-C., & Salem, F. (2021). Implications of the use of artificial intelligence in public governance: A systematic literature review and a research agenda. *Government Information Quarterly*, 38(3), 101577. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101577>

CRedit Author Statement

- **Reconhecimentos:** Os autores agradecem à Agência de Inovação e Propriedade Intelectual da Universidade Estadual de Ponta Grossa (AGIPI/UEPG) pelo apoio institucional e pela disponibilização das informações necessárias para o desenvolvimento deste estudo. Agradecem também à Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) pelo suporte às atividades de pesquisa e inovação.
- **Financiamento:** Esta pesquisa não recebeu financiamento específico de agências de fomento do setor público, comercial ou sem fins lucrativos.
- **Conflitos de interesse:** Os autores declaram não possuir conflitos de interesse de natureza financeira, profissional, institucional ou pessoal que possam ter influenciado os resultados ou as conclusões deste trabalho.
- **Aprovação ética:** A pesquisa foi conduzida em conformidade com os princípios éticos aplicáveis à pesquisa científica. O estudo teve caráter documental, exploratório e de estudo de caso institucional, utilizando informações públicas, documentos institucionais e dados relacionados ao desenvolvimento e à implantação do *chatbot* da AGIPI/UEPG. Não houve coleta de dados pessoais sensíveis nem participação direta de seres humanos como sujeitos de pesquisa, não sendo necessária submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.
- **Disponibilidade de dados e material:** Os dados utilizados na pesquisa são provenientes de documentos institucionais, normativas públicas e informações disponibilizadas pela Agência de Inovação e Propriedade Intelectual da UEPG. Informações adicionais poderão ser disponibilizadas pelos autores mediante solicitação razoável, observadas as restrições institucionais e legais aplicáveis.
- **Contribuições dos autores:** L. M. Q.: concepção da pesquisa, discussão teórica, análise dos resultados e revisão crítica do manuscrito. G. Q. P.: análise e interpretação dos dados, redação do manuscrito, organização metodológica e consolidação dos resultados. J. I. R. M.: fundamentação teórica, análise dos resultados, revisão crítica e validação científica do estudo. C. E. A. L.: desenvolvimento técnico da pesquisa, análise dos dados, validação dos resultados e revisão do manuscrito. Todos os autores participaram da elaboração do trabalho, revisaram criticamente o conteúdo intelectual do manuscrito, aprovaram a versão final submetida e assumem responsabilidade conjunta pelo conteúdo publicado.

Processamento e editoração: Editora Ibero-Americana de Educação
Revisão, formatação, normalização e tradução

