



Sistema de apoio à fundamentação das decisões em aposentadorias baseado em LLM e RAG

Alexandre Manir Figueiredo Sarquis

Doutor em Direito Econômico e Financeiro, mestre em Economia, Conselheiro Substituto – auditor e coordenador do CCSA no TCESP, professor universitário de Direito Administrativo na Fipecafi.
asarquis@tce.sp.gov.br

Cecília Giovana Nascimento Galindo

Graduanda em Direito, estagiária no TCESP, ceciliagiovana2005@gmail.com

RESUMO

O presente artigo propõe demonstrar a viabilidade de adoção de um sistema de apoio à decisão para processos de aposentadoria no âmbito do Controle Externo, utilizando Inteligência Artificial Generativa. A solução, que combina Modelos de Linguagem de Grande Escala a técnicas baseadas na arquitetura de Recuperação Aumentada por Geração, demonstra ser um coadjuvante estratégico, capaz de otimizar a análise e fortalecer a segurança jurídica sem substituir o indispensável juízo do servidor. A metodologia centra-se em relatar o desenvolvimento de uma Prova de Conceito funcional, que, em seus testes práticos, apresentou desempenho razoável ao gerar respostas coerentes, precisas e fundamentadas, recuperando com sucesso informações da base de conhecimento, alimentada com dados do próprio Tribunal de Contas do Estado de São Paulo. Os resultados, validados por servidores especialistas da área, confirmam a eficácia do modelo para consulta semântica avançada e evidenciam que o sucesso de tal ferramenta está intrinsecamente ligado à priorização da curadoria humana e à adesão a rigorosas diretrizes de governança. Conclui-se, por fim, que a implementação é institucionalmente viável e demonstra o potencial da Inteligência Artificial como uma poderosa aliada da legalidade e da boa governança nos órgãos de controle.

PALAVRAS-CHAVE: controle externo; aposentadorias; sistema de apoio a decisões; inteligência artificial generativa; modelo de linguagem de grande escala; recuperação aumentada por geração.

ABSTRACT

This article proposes a decision support system for retirement assessment within the scope of External Control, utilizing Generative Artificial Intelligence. The solution, which combines Large Language Models with techniques based on the Retrieval-Augmented Generation architecture, proves to be a strategic aid, capable of optimizing analysis and strengthening legal certainty without replacing the indispensable judgment of the public servant. The methodology is centered on the development of a functional Proof of Concept, which, in its practical tests, demonstrates satisfactory performance by generating coherent, precise, and well-founded responses, successfully retrieving information from a knowledge base fed with data from the Court of Accounts itself. The results, validated by specialist public servants, confirm the model's effectiveness for advanced semantic querying and highlight that the success of such a tool is intrinsically linked to the prioritization of human curation and adherence to strict governance guidelines. Finally, it is concluded that the implementation is institutionally feasible and demonstrates the potential of Artificial Intelligence as a powerful ally for legality and good governance in oversight bodies.

KEYWORDS: external control; retirements; decision support system; generative artificial intelligence; large language model; retrieval-augmented generation.



INTRODUÇÃO

O Controle Externo, em cumprimento ao seu dever constitucional, desempenha papel fundamental em um Estado Democrático de Direito, fiscalizando os bens, serviços e demais objetos de interesse público, de maneira a demonstrar à sociedade em geral de que forma estão sendo aplicados pelo poder público os recursos provenientes de impostos e contribuições que lhes são impostas.

Nesse sentido, esse pilar fundamental da administração pública, por meio dos Tribunais de Contas, necessita estar lado a lado dos seus principais “clientes”: os cidadãos. Assim, no contexto atual das grandes ondas de inovações preenchendo os mais diversos setores do mundo contemporâneo, torna-se necessário que os órgãos fiscalizadores estejam atualizados para exercer com maior vigor sua missão de promover a transparência, com o máximo de eficiência.

Quanto às inovações, atenta-se à esfera tecnológica, cujo avanço foi significativo nos últimos anos, em especial no que tange ao uso de IAG (Inteligência Artificial Generativa), que tem demonstrado um potencial relevante no contexto dos Tribunais de Contas.

Diante desse cenário, a proposta deste artigo é explorar e relatar o desenvolvimento de uma Prova de Conceito (Proof of Concept — PoC) que visa, por meio de ferramentas de Large Language Models — LLM (modelos de linguagem de grande escala) aliadas a técnicas de Retrieval-Augmented Generation — RAG (geração aumentada por recuperação), sugerir um Sistema de Apoio à Fundamentação das Decisões em Aposentadorias no contexto dos órgãos de controle.

É fundamental ressaltar que a ferramenta proposta não atua como “criadora” de jurisprudência, uma atribuição exclusiva de agentes públicos qualificados para tal. O sistema tem por objetivo, como seu nome indica, auxiliar os servidores a localizarem decisões pertinentes do órgão de controle por meio de buscas em linguagem natural. A partir do comando do usuário, a ferramenta responde com base em uma análise de tendências decisórias encontradas em sua base de dados, que consiste, neste caso, no acervo de julgados sobre aposentadorias do Tribunal em questão. Embora os resultados sejam extraídos de fontes internas e oficiais, a prerrogativa de validar uma tese como jurisprudência consolidada permanece com os especialistas.

A principal inovação da proposta reside na superação das limitações dos sistemas de busca atuais. Em muitos tribunais, a pesquisa de decisões ainda é realizada por meio de busca textual, que localiza apenas as palavras exatas inseridas pelo usuário. Tal método torna a tarefa complexa e ineficiente devido ao grande volume de dados. Um exemplo claro dessa ineficiência ocorre quando um servidor busca por uma aposentadoria julgada “irregular”; o sistema de busca textual frequentemente retorna, além dos resultados esperados, inúmeras decisões julgadas como “regular”, simplesmente porque o termo pesquisado consta dos documentos.

Diferentemente, a busca semântica, viabilizada pela IA, interpreta o contexto do comando. Se um usuário solicitar, por exemplo, “decisões julgadas irregulares por inclusão de verbas transitórias nos proventos”, o sistema é capaz de identificar e retornar acórdãos que tratam da inclusão indevida de adicionais de insalubridade, vale-refeição e outros benefícios de natureza indenizatória.

Isso ocorre porque a IA executa uma busca vetorial a partir do conteúdo semântico da pergunta. Ao processar o termo “verbas transitórias”, o modelo busca expressões e conceitos sinônimos ou correlatos, como “verbas indenizatórias”, e identifica os adicionais que se enquadram em tal categoria. Dessa forma, o sistema entrega ao usuário uma resposta e uma seleção de decisões alinhadas à consulta.

Por fim, embora o sistema agilize a recuperação de informações, cabe ao servidor a validação dos resultados, assegurando sua pertinência e correta aplicação ao caso concreto. A IA, portanto, não substitui o analista, mas potencializa seu trabalho, permitindo que os técnicos concentrem seus esforços em análises de maior profundidade crítica.

1. FUNDAMENTOS DO CONTROLE EXTERNO

O Controle Externo exerce a competência constitucional de fiscalizar a gestão pública, abrangendo a análise contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União e das entidades da administração direta e indireta (art. 70 da CF/88). Nesse contexto, os órgãos de controle atuam como fiscalizadores essenciais dos recursos públicos, assegurando sua aplicação conforme os princípios da legalidade, legitimidade e economicidade.

Os Tribunais de Contas — sejam da União (TCU), dos estados (TCEs) ou dos municípios (TCMs) — compartilham uma missão fundamental: promover a transparência na aplicação dos recursos públicos. Sua atuação consolida a confiança social ao demonstrar que os tributos arrecadados são empregados em benefício coletivo. Contudo, à medida que a sociedade evolui e demanda novas políticas públicas, os mecanismos de fiscalização também precisam se adaptar, acompanhando mudanças nas aplicações orçamentárias e nas formas de controle.

Como destacou Cezar Miola, conselheiro do TCE-RS e vice-presidente da Atricon, “é preciso reconhecer que os órgãos de controle não se bastam em si; e também não estão isolados, senão imersos na sociedade da qual são frutos [...]” (Miola, 2025).

Essa reflexão reforça que, para cumprir seu papel com eficiência, os Tribunais de Contas devem modernizar seus instrumentos de trabalho, garantindo que a fiscalização acompanhe as transformações sociais e tecnológicas presentes no contexto em que se inserem.

2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Em consonância com uma tendência global, os sistemas de IA ultrapassaram as fronteiras do setor privado e passaram a ser incorporados ao funcionalismo público, desde *chatbots* que realizam atendimento inicial ao cidadão até a automação de processos internos em órgãos estatais.

Diante desse cenário, torna-se essencial conceituar termos recorrentes no debate sobre ferramentas de otimização de serviços públicos, tais como Inteligência Artificial Generativa e Modelos de Linguagem.

A inteligência artificial, embora seja um termo que chegou ao conhecimento de grande parte da população em 2022, ano no qual a OpenAI lançou o formidável ChatGPT, é uma tecnologia que já exercia um papel relevante na análise de dados, reconhecimento de padrões, previsão e automação de processos, tomando maiores proporções quando evoluiu para um potencial generativo, visto que esses sistemas são baseados em redes neurais profundas capazes de identificar padrões e gerar conteúdos inéditos a partir de dados preexistentes. Essa capacidade decorre do extenso volume de informações utilizado em seu treinamento, o que permite a produção de resultados semelhantes aos elaborados por seres humanos.

Nesse sentido, os Modelos de Linguagem de Grande Escala são sistemas de IA treinados em vastos conjuntos de dados textuais — como livros, artigos e páginas da web —, o que lhes permite compreender perguntas e comandos em linguagem natural e gerar respostas com elevado grau de humanização.

Essa tecnologia é a base das principais plataformas de IAG disponíveis no mercado, como o ChatGPT (OpenAI), o Gemini (Google) e o DeepSeek, que dá nome ao seu desenvolvedor. Sua capacidade de interpretação, processamento e reprodução de linguagem contribui para uma maior acessibilidade pelo público em geral.

Para obter respostas dessas ferramentas, o usuário deve fornecer um comando, conhecido como *prompt*. A eficácia do resultado depende da clareza e objetividade desse direcionamento, que obterá melhores resultados ao incluir elementos como: persona, instruções, estrutura de saída e exemplos de aplicação no contexto pretendido.

3. INICIATIVAS DE IA NOS TRIBUNAIS DE CONTAS

O avanço da Inteligência Artificial Generativa impulsionou os órgãos de controle a buscarem, ativamente, a aplicação dessas tecnologias em processos internos, visando a se beneficiar da constante evolução do setor.

Essa movimentação é corroborada por pesquisa realizada pelo Comitê de Tecnologia, Governança e Segurança da Informação dos Tribunais de Contas do Instituto Rui Barbosa (IRB) em parceria com a Associação dos Membros dos Tribunais de Contas (Atricon), a qual revela que:

60% dos Tribunais de Contas já implementaram soluções de IA em áreas de controle externo, como auditorias e fiscalizações. Além disso, 45% dos tribunais planejam expandir o uso da IA para áreas administrativas e de tecnologia da informação (TI) nos próximos anos, visando melhorar a automação de processos e a gestão interna (Atricon, 2024).

Tais dados não apenas quantificam a adesão, mas também evidenciam um compromisso estratégico dos órgãos de controle em adotar soluções tecnológicas que otimizem seus fluxos de trabalho. A modernização acompanha a transformação digital presente em outros setores da sociedade, tornando a fiscalização dos recursos públicos mais eficiente pelo contínuo aprimoramento das ferramentas disponíveis.

A fim de tangenciar os dados citados, apresentam-se as aplicações próprias de IA do TCU e dos Tribunais de Contas dos Estados (TCEs) de Rondônia, Espírito Santo e Ceará, que servirão de alicerce para a proposta a ser apresentada no presente artigo.

O Tribunal de Contas da União foi o pioneiro, no âmbito do controle externo, na implementação de IAG, após lançar, no início de 2023, o “ChatTCU”. Após a criação da primeira versão da plataforma, foi instituído o Núcleo de Inteligência Artificial (nIA) do TCU para sustentar a aplicação de IA no órgão de controle e focar na evolução da ferramenta.

Assim, a Corte de contas federal implementou, ao todo, três principais ferramentas de IA: o “ChatTCU”, como citado anteriormente, que possui interface e funcionalidades semelhantes ao do ChatGPT, porém, com maior segurança dos dados inseridos; o “CopilotTCU”, que, como o próprio nome diz, tem as mesmas características da LLM desenvolvida pela Microsoft e foi descrito em catálogo da Atricon como “um assistente virtual [...] integrado ao Microsoft Word e customizado para as necessidades específicas da instituição” (Atricon, 2024), servindo como ferramenta de auxílio aos servidores na elaboração e resumo de documentos de controle externo; e, por último, o “LabContas Assist”, uma ferramenta que auxilia auditores sem conhecimento de SQL (Structured Query Language) na elaboração de consultas no Laboratório de Informações para o Controle. O Instituto Rui Barbosa, em publicação comemorativa aos 10 anos da plataforma, define o “LabContas” como “um repositório central de dados e informações para o controle, possibilitando o cruzamento dessas bases de dados e a oferta de soluções em *analytics*” (IRB, 2024).

No âmbito estadual dos Tribunais de Contas, vale citar o “ContAI”, a solução de IAG desenvolvida pelo TCE-RO, apresentada no IX Encontro Nacional de Jurisprudência dos Tribunais de Contas como uma ferramenta para impulsionar os resultados do órgão e inovar a busca jurisprudencial. A solução tecnológica implementada pelo Tribunal de Contas de Rondônia está em consonância com o CEOD (Controle Externo Orientado por Dados), um compromisso firmado pela instituição em 2024. O CEOD é uma nova filosofia de atuação cujo objetivo é otimizar as entregas do órgão à sociedade a partir da ciência de dados e inteligência artificial.

Em consonância a isso, o TCE-ES desenvolveu o “HubIA”, um conjunto de serviços de Inteligência Artificial integrados aos sistemas internos da casa e que visa inovar e otimizar os fluxos de trabalho do órgão de controle. Ainda, uma característica importante dessa ferramenta é que ela não substitui totalmente o sistema de buscas anterior do Tribunal, o “Jurisprudência Seleccionada”, mas atua em conjunto com ele. A solução utiliza a valiosa base de dados do sistema legado e aplica uma camada de IA que permite a interação do usuário com esses dados, fornecendo uma visualização aprimorada das decisões, algo que o servidor da casa não obteria ao realizar buscas apenas por palavras-chave.

Por fim, o Tribunal de Contas do Ceará trouxe a IA para o seu público interno em junho de 2024, quando lançou a “Ana Julia” (Analista Jurídica e Legal por IA). Trata-se de um chat com aplicação de IAG que tem a capacidade de retornar resultados ao usuário, a partir de um comando (*prompt*), com base nas jurisprudências da casa, indicando inclusive os documentos que fundamentaram a resposta. Para viabilizar essa integração, a “Ana Julia” está vinculada a outra ferramenta de IA, a “Claudia”, uma classificadora de jurisprudência que atua na automação da indexação das decisões. Ela auxilia a equipe, que já realizava este trabalho, na análise e classificação dos documentos de acordo com seu conteúdo.

Contudo, a adoção da IA não é isenta de ressalvas, emergindo um ponto de atenção no que tange à segurança de dados sensíveis e confidenciais. Embora muitos órgãos não proibam o uso de ferramentas externas, há uma forte recomendação para a preferência por sistemas internos. A razão para tal cautela reside no funcionamento de muitos LLMs públicos, como ChatGPT, Copilot e Gemini, cujas informações fornecidas pelos usuários podem ser incorporadas ao treinamento de modelos futuros. Essa prática representa um risco significativo à segurança das informações e pode configurar uma violação da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/18), exigindo um uso consciente e responsável de plataformas externas.

4. DESAFIOS ÉTICOS, TÉCNICOS E REGULATÓRIOS

A efetiva integração da Inteligência Artificial no controle externo, para além do entusiasmo com seu potencial transformador, impõe a necessidade de uma análise criteriosa sobre os obstáculos inerentes a essa transição. A jornada para a modernização algorítmica não é linear e revela um complexo panorama de desafios que se manifestam em três dimensões interconectadas: a ética, que lida com a justiça, o viés e a transparência das decisões automatizadas; a técnica, que abrange desde a segurança e qualidade dos dados até a confiabilidade e interpretabilidade dos modelos; e a regulatória, que enfrenta o descompasso entre a velocidade da inovação e a criação de marcos normativos adequados. Ignorar tais barreiras seria uma falha estratégica, tornando o estudo aprofundado desses desafios um pré-requisito para qualquer implementação segura e responsável.

No campo ético, um dos principais desafios é a gestão de vieses. Por serem treinadas com vastos conjuntos de dados gerados por humanos, as ferramentas de IA podem inadvertidamente reproduzir e amplificar distorções sociais, estereótipos e preconceitos presentes em seu material de treinamento. Isso pode ocasionar respostas imprecisas ou discriminatórias. Somado a isso, emerge o viés de automação: a tendência humana de confiar excessivamente nos resultados gerados pela máquina, negligenciando a revisão crítica. Essa confiança desmedida é um risco significativo, pois pode levar à propagação de erros em despachos, pareceres e outras peças técnicas. Tais riscos impõem deveres éticos rigorosos, como a garantia da segurança e confidencialidade dos dados e a promoção de uma cultura de transparência sobre o uso da IA nas equipes.

Na dimensão técnica, os desafios partem da própria natureza dos LLMs. É crucial compreender que esses modelos operam com base em análises probabilísticas sobre um conjunto de dados, e não com um raciocínio lógico humano. Suas redes neurais, embora inspiradas no cérebro, não replicam a consciência ou o pensamento crítico. Essa limitação fundamental pode levar à geração de informações inexatas ou factualmente inexistentes, fenômeno conhecido como “alucinação”, exigindo atenção constante dos usuários.

A confiabilidade de um sistema de IA é, ademais, diretamente proporcional à qualidade de seus dados de treinamento. Para que uma ferramenta seja útil e segura, ela precisa ser alimentada com dados que passaram por curadoria, sejam pertinentes ao seu propósito e atualizados com frequência. Muitos modelos comerciais, acessados via APIs de grandes empresas de tecnologia, são treinados com dados genéricos da internet, sem acesso a bases de conhecimento restritas. Portanto, para tarefas específicas do controle externo, é fundamental que o sistema seja treinado ou ajustado com dados estruturados e relevantes para a atividade-fim, por meio de técnicas como o *fine-tuning*, que consiste no refinamento de dados para adequar o Modelo de Linguagem a determinada função, tornando-o um “especialista”.

Outro fator técnico relevante é a constante e rápida evolução da tecnologia. Um sistema implementado hoje pode se tornar obsoleto em pouco tempo, diante de novas ferramentas com funcionalidades superiores. Assim, a manutenção e a atualização contínua dos sistemas de IA são indispensáveis para garantir seu funcionamento otimizado e sua relevância no longo prazo.

Por fim, na esfera regulatória, o desafio central é a ausência de um marco legal específico para a IA no Brasil. Embora o debate público tenha se intensificado desde 2022, até o presente momento, o país ainda não possui uma legislação consolidada sobre o tema. O Projeto de Lei nº 2.338/2023, em tramitação no Congresso Nacional, representa o esforço mais significativo para preencher essa lacuna. A aprovação de uma lei é de suma importância para estabelecer diretrizes claras sobre responsabilidade civil, governança, avaliação de impacto e outros aspectos cruciais, delimitando o uso apropriado dessas tecnologias de alto poder disruptivo.

Diante dos desafios expostos, a arquitetura de Recuperação Aumentada por Geração, ou RAG (Retrieval-Augmented Generation), surge como uma solução técnica estratégica. Trata-se de uma abordagem que aprimora o desempenho de Grandes Modelos de Linguagem, conectando-os a uma base de conhecimento externa e atualizada. Essa técnica permite direcionar as respostas do modelo para um contexto específico, mitigando significativamente o risco de alucinações e vieses, e garantindo maior fidedignidade das informações geradas. O funcionamento do RAG se divide em duas fases principais: a indexação da base de conhecimento e a recuperação e geração da resposta.

Portanto, a implementação da arquitetura RAG apresenta-se como uma abordagem robusta para mitigar desafios cruciais dos LLMs. Na prática, o sistema atua como um “índice remissivo” consultado em tempo real, forçando o modelo a basear suas respostas em uma fonte real controlada. Isso não apenas reduz drasticamente o risco de alucinações, mas também promove maior segurança e privacidade, uma vez que o LLM base não precisa ser permanentemente treinado com dados sensíveis, apenas os “lê” no momento da consulta.

5. METODOLOGIA

A metodologia da presente Prova de Conceito (PoC) consistiu no desenvolvimento de sistema de busca jurisprudencial, no âmbito do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE-SP). O projeto foi viabilizado por um esforço multidisciplinar, integrando as habilidades técnico-operacionais do Departamento de Tecnologia da Informação (DTI) ao conhecimento jurídico dos assessores do Corpo de Conselheiros Substitutos, público-alvo da ferramenta.

Os autores atuaram primordialmente na análise dos resultados gerados pelo protótipo e na curadoria das informações da base de dados. O desenvolvimento e os testes ocorreram em julho de 2025, sucedendo uma etapa de coleta de dados iniciada em setembro de 2024. Todo o processo foi pautado por reuniões intersetoriais e ciclos de *feedback* sobre o desempenho do sistema.

Em que pesem os resultados satisfatórios, reitera-se que se trata de um experimento de viabilidade, não estando a ferramenta disponível para utilização plena até o momento.

5.1 **Arquitetura proposta: integração de LLM e RAG para fundamentação decisória**

Para viabilizar o sistema de apoio proposto, adotou-se uma arquitetura que integra um Grande Modelo de Linguagem à abordagem de Recuperação Aumentada por Geração. Dessa maneira, garante-se que o sistema consulte exclusivamente uma base de

conhecimento controlada e pertinente, composta por dados do próprio órgão de controle e previamente indexados.

A base de conhecimento da solução foi composta por duas fontes de dados primárias. A primeira foi uma base estruturada, em formato de planilha, contendo metadados essenciais de cada processo de aposentadoria, como número, ementa, resultado da decisão, data e informações sobre recursos. É crucial destacar que essa base foi elaborada e validada por um servidor do órgão, passando por uma curadoria que assegura a qualidade e a fidedignidade das informações. A segunda fonte consistiu nos documentos integrais das decisões em formato PDF, como sentenças e relatórios/votos, os quais estão hospedados em serviço de armazenamento em nuvem contratado pela instituição. Como prova de conceito, a análise inicial compreende 1.000 decisões que transitaram em julgado nos exercícios de 2022 e 2023.

O processamento desses dados ocorreu em plataforma de serviços de inteligência artificial, APIs e modelos pré-treinados. O primeiro passo foi a ingestão e segmentação (*chunking*) dos documentos PDFs, que são divididos em fragmentos menores (*chunks*). Em seguida, realizou-se o enriquecimento por metadados, uma etapa fundamental na qual as informações estruturadas da planilha foram vinculadas aos *chunks* de texto não estruturado correspondentes. Esse processo categorizou entidades como nomes, datas e números de processo, tornando a identificação dessas informações pelo LLM mais rápida e precisa.

Após o enriquecimento, os *chunks* foram convertidos em vetores (*embeddings*) e indexados a uma ferramenta que atua como o motor de busca da arquitetura RAG, armazenando os vetores e os fragmentos de texto originais em um índice otimizado para buscas por similaridade semântica. Assim, quando o usuário envia um comando ao modelo principal, o buscador identifica os fragmentos de informação mais relevantes na base de conhecimento para fundamentar a resposta, operando nos bastidores para garantir a qualidade e a pertinência do resultado.

A interface final com o usuário foi o Grande Modelo de Linguagem, de forma que a escolha do modelo foi um ponto crítico na implementação do sistema de IA, devendo a equipe responsável analisar aspectos como eficiência, custo-benefício, segurança de dados e adequação à tarefa. Dentre as diversas opções disponíveis no mercado (OpenAI, Google, Anthropic etc.), o LLM selecionado para esta proposta foi o GPT-4.1 mini, da OpenAI.

A escolha justifica-se pela atualidade e eficiência do modelo. Lançado em abril de 2025, ele incorpora avanços recentes e foi treinado com dados atualizados. A designação “mini” refere-se a uma arquitetura mais compacta e otimizada, que, embora possua menos parâmetros que modelos de fronteira, exige menor poder computacional e tende a se destacar em tarefas especializadas. Segundo a própria OpenAI, o GPT-4.1 mini representa

“[...] um salto significativo no desempenho de modelos pequenos, superando até mesmo o GPT-4o em muitos *benchmarks*” (OpenAI, 2025), ou seja, essa versão da ferramenta, quando comparada a outras semelhantes, demonstrou um melhor desempenho nas atividades propostas.

Portanto, para uma tarefa específica como a análise de tendências em decisões de aposentadoria, este modelo otimizado representa a opção de melhor custo-benefício. Sua eficiência, aliada a uma vasta janela de contexto de 1 milhão de *tokens* e um valor de mercado significativamente inferior ao de modelos maiores, torna-o a escolha ideal para viabilizar esta solução de forma sustentável e performática.

5.2 Criação e gestão da base de dados para o sistema RAG

A eficácia e a confiabilidade da solução proposta repousam sobre a qualidade de sua base de conhecimento. Esta foi construída a partir de um processo meticuloso de curadoria humana, que combinou a extração de dados de sistemas processuais com a estruturação de informações em uma planilha dedicada.

O ponto de partida foi o acesso às decisões que comporiam o escopo da POC. Para a alimentação da base de dados, foi acessado o sistema de processo eletrônico do Tribunal de Contas e, na funcionalidade “Buscar processos”, aplicaram-se filtros para isolar o conjunto de dados pertinente. Os filtros utilizados foram, respectivamente: Conselheiro Substituto — Auditor — seleção dos julgadores singulares; Objeto (Matéria) — seleção da opção “Aposentadoria”; e Data de Registro de Resultado — inserção dos períodos de “01/01/2022 a 31/12/2022” e “01/01/2023 a 31/12/2023”. No que tange aos parâmetros utilizados nas pesquisas, cumpre ressaltar que cada Tribunal de Contas possui nomenclaturas diversas que são atribuídas às suas respectivas áreas e cargos/funções.

Após a aplicação dos filtros, o sistema retornou, em média, 86 processos por julgador a cada ano. A partir desses resultados, o servidor acessou cada um dos processos para analisar suas particularidades e preencher os campos da tabela de apoio. Nesse trabalho, atentou-se principalmente à sentença proferida, mas, quando julgou necessário, analisou outros documentos do processo. Verificou-se também a interposição de recurso e, em caso positivo, realizou-se uma análise semelhante no respectivo processo recursal, focando no relatório/voto.

O produto dessa curadoria manual foi uma planilha do Excel, contendo um total de 1.000 linhas (processos) e 16 colunas (campos), cuja estrutura foi definida após reuniões com servidores que atuam na análise de atos de pessoal, público-alvo da solução.

5.3 Testes e validação dos resultados obtidos

A validação dos resultados foi realizada por dois servidores especialistas que acompanharam todo o período de teste. O processo baseou-se na elaboração de *prompts* pelos próprios assessores, os quais, em etapa posterior, submeteram as respostas geradas pela ferramenta a uma verificação minuciosa, fornecendo seu *feedback* em reuniões de alinhamento de expectativas quanto à ferramenta e sua viabilidade de uso seguro e eficaz pelos demais servidores da área.

5.4 Diretrizes para estruturação da base de conhecimento e construção do índice

A transformação de um acervo de decisões brutas em uma base de conhecimento inteligente e funcional representa o alicerce sobre o qual repousa a confiabilidade da solução proposta. A eficácia de um sistema de RAG depende menos da complexidade do código e mais da integridade e da qualidade dos dados que o alimentam. Ciente disso, essa subseção adota uma abordagem principiológica, focando os requisitos funcionais e as diretrizes estratégicas que asseguram a robustez do processo, em vez de detalhar os pormenores técnicos da sua execução. O objetivo é estabelecer um padrão de qualidade para a estruturação da base de conhecimento e para a construção do índice, garantindo que o resultado seja não apenas tecnologicamente avançado, mas, acima de tudo, confiável.

Para garantir a qualidade dos dados, a curadoria humana é fundamental, de forma que os dados-fonte possam ser validados e considerados relevantes, ou não, por um especialista. A fim de evitar confusões do LLM, é importante que seja feito um pré-processamento e limpeza dos documentos PDFs inseridos, para que sejam removidos os “ruídos”, como cabeçalhos e rodapés. Outro critério importante é a vinculação entre os dados estruturados e os não estruturados, de modo que cada documento PDF (decisão) seja inequivocamente vinculado a uma linha da planilha por meio do número do processo.

Acerca do índice de busca, existem algumas diretrizes que precisam ser seguidas para assegurar que a ferramenta desempenhe seu papel com êxito: Diretriz da Fidelidade Semântica – para garantir maior aproximação do contexto do comando com o resultado, o modelo de *embedding* deverá ser escolhido com atenção e testes de uso; Diretriz da Rastreabilidade e Auditabilidade – é de suma importância que os resultados gerados sejam auditáveis, a fim de garantir a transparência dos processos realizados pela IA e auxiliar na mitigação de vieses; e por último a Diretriz da Manutenibilidade e Atualização Contínua – a atualização contínua da base de conhecimento é imprescindível para garantir que o modelo forneça informações coerentes e aplicáveis ao cenário atual do controle externo.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A arquitetura proposta materializou-se em um conjunto de funcionalidades projetadas para otimizar o trabalho dos servidores que atuam na análise de atos de pessoal, com foco especial em aposentadorias. Para demonstrar a aplicação prática e os benefícios esperados da solução, esta seção apresenta os resultados de testes realizados em um protótipo funcional do sistema.

É fundamental reiterar que o objetivo do sistema é atuar como uma ferramenta de apoio à decisão, e não como um substituto do juízo humano. A IA exerce o papel de analisar tendências e recuperar informações de uma base de dados previamente validada por especialistas, que detêm a responsabilidade final pela interpretação. Os resultados a seguir ilustram essa dinâmica de colaboração.

Ressalta-se que, embora este artigo exponha apenas dois resultados, a ferramenta foi submetida a amplos testes. Os autores optaram por essa amostragem por considerarem que tais demonstrativos são suficientes para evidenciar a pertinência e a funcionalidade do protótipo.

6.1 Resultado 1: verbas *propter laborem*

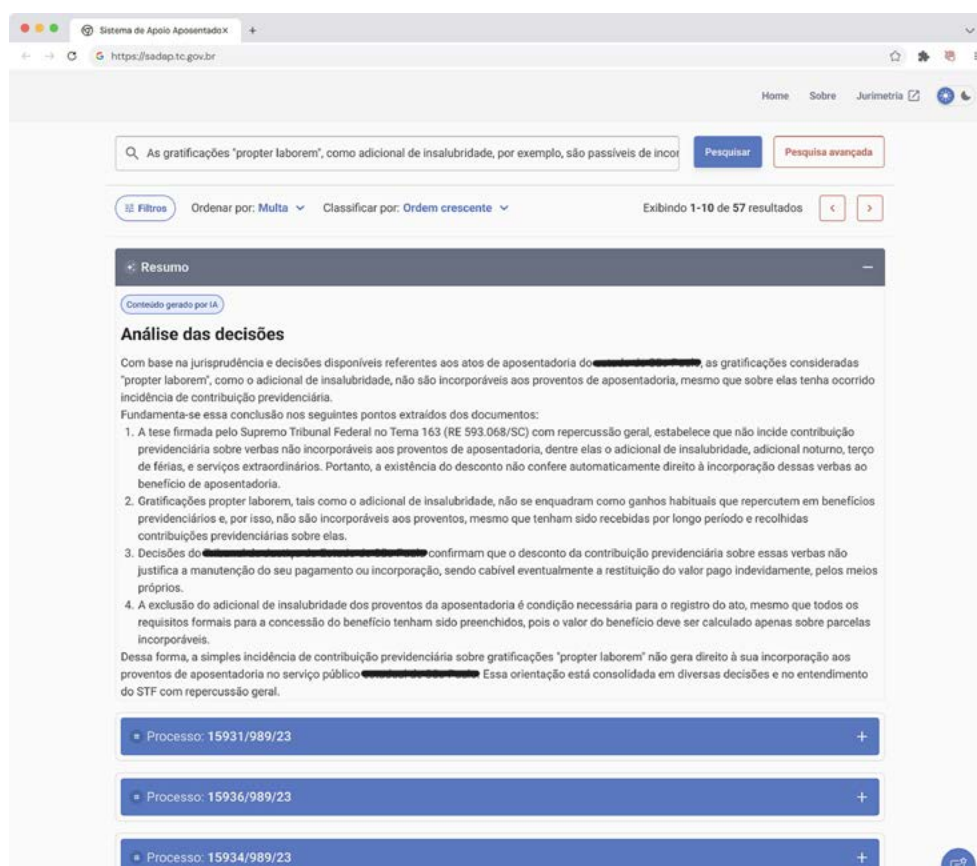


Figura 1 — Protótipo do Sistema de Apoio (Fonte: Autor)

Prompt do usuário:

As gratificações *propter laborem*, como adicional de insalubridade, por exemplo, são passíveis de incorporação aos proventos de inatividade, mesmo que sobre elas tenha incidido contribuição previdenciária?

Resposta gerada pelo sistema:

Com base na jurisprudência e decisões disponíveis referentes aos atos de aposentadoria do (respectivo estado), as gratificações consideradas *propter laborem*, como o adicional de insalubridade, não são incorporáveis aos proventos de aposentadoria, mesmo que sobre elas tenha ocorrido incidência de contribuição previdenciária.

Fundamenta-se essa conclusão nos seguintes pontos extraídos dos documentos:

- A tese firmada pelo Supremo Tribunal Federal no Tema 163 (RE 593.068/SC) com repercussão geral, estabelece que não incide contribuição previdenciária sobre verbas não incorporáveis aos proventos de aposentadoria, dentre elas o adicional de insalubridade, adicional noturno, terço de férias e serviços extraordinários. Portanto, a existência do desconto não confere automaticamente direito à incorporação dessas verbas ao benefício de aposentadoria.
- Gratificações *propter laborem*, tais como o adicional de insalubridade, não se enquadram como ganhos habituais que repercutem em benefícios previdenciários e, por isso, não são incorporáveis aos proventos, mesmo que tenham sido recebidas por longo período e recolhidas contribuições previdenciárias sobre elas.
- Decisões do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo confirmam que o desconto da contribuição previdenciária sobre essas verbas não justifica a manutenção do seu pagamento ou incorporação, sendo cabível eventualmente a restituição do valor pago indevidamente, pelos meios próprios.
- A exclusão do adicional de insalubridade dos proventos da aposentadoria é condição necessária para o registro do ato, mesmo que todos os requisitos formais para a concessão do benefício tenham sido preenchidos, pois o valor do benefício deve ser calculado apenas sobre parcelas incorporáveis.

Dessa forma, a simples incidência de contribuição previdenciária sobre gratificações “*propter laborem*” não gera direito à sua incorporação aos proventos de aposentadoria no serviço público estadual de (respectivo estado). Essa orientação está consolidada em diversas decisões e no entendimento do STF com repercussão geral.

Discussão do resultado:

A resposta fornecida pela inteligência artificial se mostrou adequada, correta e útil

ao responder à indagação sobre a incorporação do adicional de insalubridade aos proventos de aposentadoria, sendo um excelente ponto de partida a ser complementado pela revisão humana. Ainda que os documentos analisados não utilizem de modo uniforme a expressão técnica *propter laborem*, a ferramenta foi capaz de identificar corretamente o adicional de insalubridade como integrante desse gênero de gratificações vinculadas ao exercício efetivo da atividade, cujo pagamento se dá em razão do trabalho desempenhado — e não como parcela permanente da remuneração. Essa identificação conceitual demonstra a capacidade da LLM de reconhecer institutos jurídicos mesmo quando expressos de forma não literal.

Com base nessa categorização, a inteligência artificial interpretou corretamente a jurisprudência dominante do STF, sintetizando de forma clara que tais parcelas, embora eventualmente submetidas à incidência de contribuição previdenciária, não geram direito à incorporação automática aos proventos. A conclusão extraída da análise, portanto, não apenas é tecnicamente compatível com a doutrina e jurisprudência prevalentes, como também oferece subsídios úteis e fidedignos à atuação do controle externo na instrução dos processos de aposentadoria.

6.2 Resultado 2: regras de transição para ex-celetistas

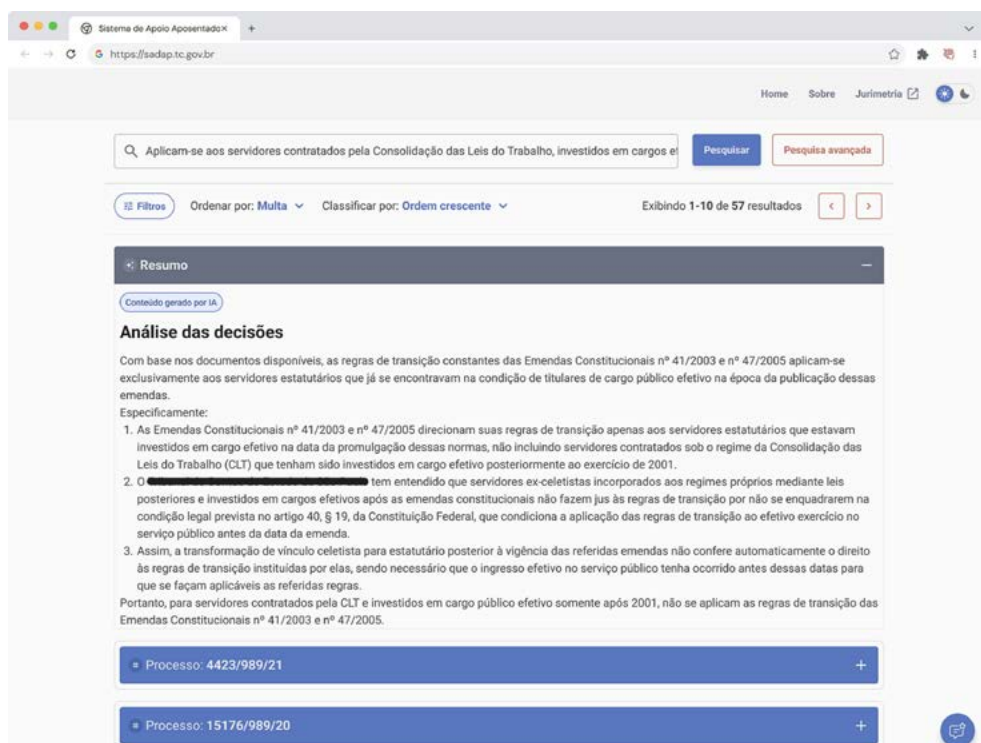


Figura 2 — Protótipo do Sistema de Apoio (Fonte: Autor)

Prompt do usuário:

Aplicam-se aos servidores contratados pela Consolidação das Leis do Trabalho, investidos em cargos efetivos, por determinação legal, posteriormente ao exercício de 2001, as regras de transição das Emendas Constitucionais nº 41/2003 e nº 47/2005?

Resposta gerada pelo sistema:

Com base nos documentos disponíveis, as regras de transição constantes das Emendas Constitucionais nº 41/2003 e nº 47/2005 aplicam-se exclusivamente aos servidores estatutários que já se encontravam na condição de titulares de cargo público efetivo na época da publicação dessas emendas.

Especificamente:

1. As Emendas Constitucionais nº 41/2003 e nº 47/2005 direcionam suas regras de transição apenas aos servidores estatutários que estavam investidos em cargo efetivo na data da promulgação dessas normas, não incluindo servidores contratados sob o regime da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) que tenham sido investidos em cargo efetivo posteriormente ao exercício de 2001.
2. O (respectivo Tribunal de Contas) tem entendido que servidores ex-celetistas incorporados aos regimes próprios mediante leis posteriores e investidos em cargos efetivos após as emendas constitucionais não fazem jus às regras de transição por não se enquadrarem na condição legal prevista no artigo 40, § 19, da Constituição Federal, que condiciona a aplicação das regras de transição ao efetivo exercício no serviço público antes da data da emenda.
3. Assim, a transformação de vínculo celetista para estatutário posterior à vigência das referidas emendas não confere automaticamente o direito às regras de transição instituídas por elas, sendo necessário que o ingresso efetivo no serviço público tenha ocorrido antes dessas datas para que se façam aplicáveis as referidas regras.

Portanto, para servidores contratados pela CLT e investidos em cargo público efetivo somente após 2001, não se aplicam as regras de transição das Emendas Constitucionais nº 41/2003 e nº 47/2005.

Discussão do resultado:

No último caso, a resposta gerada aponta corretamente a diretriz geral de que as regras de transição previstas nas Emendas Constitucionais nº 41/2003 e nº 47/2005 aplicam-se apenas aos servidores que já se encontravam investidos em cargo público efetivo na data de promulgação dessas normas. No entanto, comete um equívoco relevante ao indicar o ano de 2001 como marco temporal para a aplicação das referidas regras, quando, na verdade, os marcos corretos são 16 de dezembro de 1998 (EC 47/2005) e 31 de dezembro de 2003 (EC 41/2003), a

depende da regra de transição invocada. A referência ao ano de 2001 provavelmente decorre de um caso concreto entre os documentos analisados, mas não deveria ter sido objeto de generalização. Da mesma forma, a citação ao § 19 do art. 40 da Constituição Federal é imprecisa, pois esse dispositivo trata do abono de permanência, e não das regras de transição de aposentadoria, o que compromete a fundamentação jurídica apresentada.

Apesar dessas imprecisões técnicas, a resposta oferece elementos relevantes e apresenta um entendimento alinhado à jurisprudência dos Tribunais de Contas quanto à inaplicabilidade automática das regras de transição aos ex-celetistas cuja efetivação no cargo público ocorreu após as datas de corte. Um ponto positivo é o direcionamento do usuário aos processos administrativos que embasam a análise, permitindo a consulta direta aos julgados para confirmação das premissas. O tom categórico da conclusão, combinado com os erros materiais identificados, entretanto, reduz a utilidade prática da resposta e reforça a importância de uma leitura crítica por parte dos usuários.

A fim de realizar uma análise comparativa entre o sistema proposto e modelos públicos, sem índices de buscas voltados à atividade-fim, foi fornecido ao ChatGPT 3.5 (OpenAI) o mesmo comando da primeira demonstração: “As gratificações ‘propter laborem’, como adicional de insalubridade, por exemplo, são passíveis de incorporação aos proventos de inatividade, mesmo que sobre elas tenha incidido contribuição previdenciária?”. O resultado obtido foi o seguinte:

Não, as gratificações “*propter laborem*” (também chamadas de *pro labore faciendo*), como o adicional de insalubridade, adicional de periculosidade ou gratificações por função, não são passíveis de incorporação aos proventos de inatividade, mesmo que tenha havido contribuição previdenciária sobre elas durante o período de atividade.

Fundamentação jurídica e entendimento consolidado:

Natureza das gratificações *propter laborem*:

São vantagens transitórias, pagas em razão do exercício de determinadas atividades especiais (por exemplo, atividades insalubres ou perigosas).

Cessam com o afastamento da função ou das condições que a justificavam.

Entendimento do Supremo Tribunal Federal (STF) e do Tribunal de Contas da União (TCU):

O STF já firmou entendimento (como no RE 563965/AL, com repercussão geral) de que não se incorporam aos proventos de aposentadoria as parcelas transitórias, ainda que tenham sofrido contribuição previdenciária.

O TCU reforça que a contribuição previdenciária sobre essas verbas não gera, por si só, direito à incorporação nos proventos. Isso decorre do regime jurídico próprio do servidor público, em que o critério de incorporação é o caráter permanente da vantagem, não apenas a contribuição.

Súmulas relevantes:

Súmula 160 do TCU:

“As parcelas remuneratórias, pagas em decorrência de local de trabalho, de função de confiança ou de condições especiais de trabalho, como adicional de insalubridade, periculosidade ou gratificação de serviço extraordinário, não integram os proventos de aposentadoria.”

Conclusão:

Não, gratificações *propter laborem* como o adicional de insalubridade não são incorporáveis aos proventos de aposentadoria, mesmo que tenha havido contribuição previdenciária sobre elas. O critério é a natureza da verba (transitória ou permanente), e não a simples incidência de contribuição. (OpenAI, 2025)

A resposta genérica incorre em erro já na identificação do precedente do STF. O recurso extraordinário referido é o RE 563.965/RN, relativo ao Estado do Rio Grande do Norte, não de Alagoas, e foi julgado em 11 de fevereiro de 2009. Além disso, esse julgado não tratou de “incorporação aos proventos de aposentadoria”, mas da manutenção da irredutibilidade da remuneração e do instituto da estabilidade financeira diante de mudança na forma de cálculo de gratificações pelo Estado do RN. Logo, usar esse RE como fundamento de que gratificações transitórias não se incorporam é não só equivocada, pois imprecisa quanto à indicação do tribunal de origem, como também inadequada para o objeto do debate.

Do mesmo modo, a invocação da Súmula 160 do TCU está deslocada. O enunciado correto dispõe que se “contempla, para efeito do amparo previsto no art. 177, § 1º da Constituição (redação originária), o tempo de serviço encartado na vida funcional do servidor em período antecedente a 15/03/68, mesmo quando qualificado em lei posterior, de alcance retroativo”. Ou seja, nada trata de gratificações *propter laborem* ou de sua incorporação aos proventos de inatividade, mas sim de contagem de tempo de serviço anterior à promulgação da Constituição. Dessa forma, referir essa súmula para demonstrar a não incorporação de adicionais de insalubridade não só deturpa seu conteúdo como se afasta completamente do critério técnico-jurídico exigido para aferir o caráter permanente ou transitório de vantagem. Em busca ao acervo de enunciados do TCU, nenhum deles surgiu com texto aproximado ao indicado.

Diante dos cenários expostos, nota-se a capacidade da solução proposta em fornecer respostas coerentes e voltadas ao órgão de controle em que está inserida, mas que exigem uma análise dos servidores para descartar imprecisões que podem ocorrer. Percebeu-se que, por meio da arquitetura RAG, a IA recuperou com sucesso legislações, teses de repercussão geral e trechos de decisões da base de dados para construir suas respostas. Embora a checagem humana permaneça imprescindível, conclui-se que a ferramenta demonstrou um desempenho satisfatório como sistema de apoio, otimizando o acesso à informação e potencializando a análise técnica.

Para a implementação do sistema proposto, é necessário considerar os aspectos do cenário no qual ele será inserido, como os recursos humanos – a partir da formação da equipe responsável pelo desenvolvimento, manutenção e atualização da ferramenta;

investimentos financeiros do órgão de controle, especialmente para a aquisição dos aparatos necessários para a implementação da solução; e os desafios a serem superados, relacionados à capacitação, uso adequado e geração de resultados que atendam às expectativas dos usuários finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de técnicas de Inteligência Artificial Generativa, especialmente com a integração entre LLM e a arquitetura RAG, surge como uma possibilidade de múltiplas facetas para o controle externo. Aquela explorada neste artigo é a de recuperação semântica de decisões em linguagem natural. Trata-se de uma abordagem que expande – com vantagens – os sistemas de busca por palavra-chave, uma vez que otimiza a busca, abreviando um processo que seria interativo, com teste de inúmeros cognatos, plurais e termos aproximados.

Para a obtenção desse efeito, no entanto, faz-se essencial a curadoria da base de decisões, com a introdução de uma etapa humana de identificação das principais características, bem como de um direcionamento dos conteúdos, ao menos inicial. Com esse formidável impulso, que pode ser reproduzido nos Tribunais de Contas brasileiros, ou mesmo ao nível nacional, por meio de uma iniciativa do Instituto Rui Barbosa, por exemplo, a fundamentação técnica de processos complexos, como os de aposentadoria, pode franquear grande segurança jurídica, ao mesmo tempo em que respeita os limites institucionais da atuação humana.

Não é demais assinalar que os “tribunais devem uniformizar sua jurisprudência e mantê-la estável, íntegra e coerente” (art. 926 do CPC/2015). O sistema proposto atua como um coadjuvante estratégico, reduzindo o tempo de pesquisa e ampliando a precisão na recuperação de jurisprudência pertinente. Ao alinhar-se com princípios como transparência, rastreabilidade e auditabilidade, o modelo atende aos requisitos éticos e técnicos do controle externo, mitigando riscos de vieses e alucinações que desafiam o uso indiscriminado de IA.

A prova de conceito apresentada neste trabalho demonstra a viabilidade técnica e institucional da solução ao retornar resultados com nível satisfatório de assertividade e coesão com o atual cenário da análise da legalidade dos processos em aposentadoria de servidores públicos, inclusive com estratégias para superação dos desafios regulatórios e operacionais, como a curadoria de dados, a escolha criteriosa do modelo e a capacitação dos usuários finais. A arquitetura modular proposta permite ainda sua expansão para outros temas recorrentes no controle externo, como admissões, contratos e licitações.

Avançar com a implementação plena dessa solução requer compromisso institucional, investimento contínuo e abertura à inovação. No entanto, o potencial de ganho em eficiência, qualidade da fundamentação e valorização do trabalho analítico do servidor público justifica plenamente o esforço. A IA, como aqui demonstrado, pode ser uma aliada poderosa da legalidade e da boa governança.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Alessandro; WENSING, Igor; JOPPI FILHO, Nelson. Inteligência artificial generativa (IAG): perspectivas inéditas no controle público. **Revista do Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, v. 2, n. 3, 2024. Disponível em: https://www.tcesc.tc.br/sites/default/files/202410/RTCESC_03_Trabalho_tecnico_Inteligencia_Artificial_Generativa.pdf. Acesso em: 18 ago. 2025.

ATRICON — ASSOCIAÇÃO DOS MEMBROS DOS TRIBUNAIS DE CONTAS DO BRASIL. **TCE-RO inaugura uma nova era: o Controle Externo Orientado por Dados (CEOD)**. Brasília: Atricon, 2024. Disponível em: <https://www.atricon.org.br/tce-ro-inaugura-uma-nova-era-o-controle-externo-orientado-por-dados-ceod>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BARROS, Herbert; DESTRO, Carla. O modelo de decisões apoiadas em inteligência artificial para o exercício do controle externo pelos Tribunais de Contas. **Revista de Ciências Jurídicas e Sociais da UNIPAR**, Umuarama, v. 27, n. 1, 2024. Disponível em: <https://unipar.openjournalsolutions.com.br/index.php/juridica/article/view/11228>. Acesso em: 7 ago. 2025.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 17 jun. 2025.

_____. Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015. **Código de Processo Civil**. Brasília, DF: Presidência da República, [2015]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113105.htm. Acesso em: 22 jun. 2025.

_____. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 22 jun. 2025.

_____. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. **Lei de licitações e contratos administrativos**. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114133.htm. Acesso em: 18 jun. 2025.

_____. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. **IA generativa no serviço público: definições, usos e boas práticas**. Brasília: Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-dedados/inteligenciaartificial-1/ia-generativa-no-servico-publico.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2025.

_____. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. **Ministério da gestão apresenta dados sobre aposentadoria de servidores e tendências para o serviço público**. Brasília, DF: MGI, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/servidor/pt-br/assuntos/noticias/2025/marco/ministerio-da-gestao-apresenta-dados-sobre-aposentadoria-de-servidores-e-tendencias-para-o-servico-publico>. Acesso em: 2 jul. 2025.

_____. Ministério da Previdência Social. **Ministro destaca a grandeza da previdência social durante reunião do CONAPREV: “reduz desigualdades e combate à pobreza”**. Brasília, DF: MPS, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/noticias/2025/agosto/ministro-destaca-a-grandeza-da-previdencia-social-durante-reuniao-do-conaprev>. Acesso em: 27 ago. 2025.

_____. Projeto de Lei nº 2338, de 2023. **Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial**. Brasília: Senado Federal, 2023. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/157233>. Acesso em: 02 jul. 2025.

CASTRO, Danilo; PETRONI, Benedito. Processo eletrônico no Tribunal de Contas do Estado de São Paulo: legislação e segurança jurídica. **FaSci-Tech**, São Caetano do Sul, v. 1, n. 10, p. 19-33, 2016. Disponível em: <https://fateccs.edu.br/fascitech/index.php/cover>. Acesso em: 8 ago. 2025.

CNJ — CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA. **Judiciário vai receber apenas processos eletrônicos a partir de março de 2022**. Brasília: CNJ, 2021. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/judiciario-vai-receber-apenas-processos-eletronicos-a-partir-de-marco-de-2022>. Acesso em: 8 ago. 2025.

_____. **Relatório de pesquisa: o uso da inteligência artificial generativa no poder judiciário brasileiro**. Brasília: CNJ, 2024. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2024/09/cnj-relatorio-de-pesquisa-iag-pj.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2025.

COSTA, Marcos; BASTOS, Patrícia. Alice, Monica, Adele, Sofia, Carina e Ágata: o uso da inteligência artificial pelo Tribunal de Contas da União. **Controle Externo** – Revista do Tribunal de Contas do Estado de Goiás, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 11-34, 2020. Disponível em: <https://revcontext.tce.go.gov.br/index.php/context/article/view/59/57>. Acesso em: 7 ago. 2025.

ENCONTRO NACIONAL DE JURISPRUDÊNCIA DOS TRIBUNAIS DE CONTAS, 9. São Paulo: Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, 2024.

IRB — INSTITUTO RUI BARBOSA. **Inteligência Artificial nos Tribunais de Contas: avanços e desafios**.

Brasília: IRB, 2024. Disponível em: <https://irbcontas.org.br/wp-content/uploads/2024/09/inteligencia-artificial-nos-tcs-avancos-e-desafios-v2.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2025.

_____. **Inteligência artificial nos Tribunais de Contas: avanços e desafios**. Brasília: IRB, 2024. Disponível em: <https://irbcontas.org.br>. Acesso em: 19 jun. 2025.

_____. **Labcontas: plataforma desenvolvida pelo TCU celebra 10 anos**. Brasília: IRB, 2024. Disponível em: <https://irbcontas.org.br/labcontas-plataforma-desenvolvida-pelo-tcu-celebra-10-anos>. Acesso em: 17 jun. 2025.

MEES, Lúcia. **Inteligência artificial na gestão pública: aplicações e resultados em prefeituras**. Rio do Sul: IPM, 2024. Disponível em: <https://www.ipm.com.br/inteligencia-artificial-na-gestao-publica>. Acesso em: 19 jun. 2025. .

MIOLA, Cezar. **Governança, transparência e controle**. Rio Grande do Sul: Atricon, 2025. Disponível em: <https://atrimon.org.br/governanca-transparencia-e-controle>. Acesso em: 18 jun. 2025.

_____. **Para que servem os órgãos de controle?** Rio Grande do Sul: Atricon, 2025. Disponível em: <https://atrimon.org.br/para-que-servem-os-orgaos-de-controle>. Acesso em: 18 jun. 2025.

MOLLIICK, Ethan. **Co inteligência: a vida e o trabalho com IA**. Tradução de: Roberta Clapp. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2025.

MOTTA, Fabrício. **Novas funções dos Tribunais de Contas: fundamentos, contornos e limites jurídicos**. São Paulo: Atricon, 2025. Disponível em: <https://atrimon.org.br/novas-funcoes-dos-tribunais-de-contas-fundamentos-contornos-e-limites-juridicos>. Acesso em: 18 jun. 2025.

OPENAI. **Introducing GPT-4.1 in the API**. San Francisco: OpenAI, 2025. Disponível em: <https://openai.com/index/gpt-4-1>. Acesso em: 2 jul. 2025.

DAIR.AI. **Prompt engineering guide**. San Francisco: DAIR.AI, 2024. Disponível em: <https://www.promptingguide.ai/pt>. Acesso em: 3 jul. 2025.

RAMALHO, Dimas. **Vigiar e punir, com transparência e responsabilidade**. São Paulo: Atricon, 2025. Disponível em: <https://atrimon.org.br/vigiar-e-punir-com-transparencia-e-responsabilidade>. Acesso em: 18 jun. 2025.

SEBRAE — SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Benchmarking: o que é e como fazer**. São Paulo: SEBRAE, 2022. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/benchmarking-o-que-e-e-como-fazer,a4227ca23e9c4810VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 01 jul. 2025.

TCE/SP — TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Resolução nº 1, de 2011. Regulamenta o processo eletrônico no âmbito do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo. São Paulo: TCE, 2011. Disponível em: <https://www.tce.sp.gov.br/resolucoes>. Acesso em: 8 ago. 2025.

TCU — TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. TCU é única instituição com uso avançado de inteligência artificial generativa, segundo a OCDE. Brasília: TCU, 2024. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-e-unica-instituicao-com-uso-avancado-de-inteligencia-artificial-generativa-segundo-a-ocde>. Acesso em: 17 jun. 2025.