



EIXO 4 – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA AUDITORIA PÚBLICA

SISTEMA DE AUDITORIA ASSISTIDA POR IA PARA ANÁLISE DE PROCESSOS DO SISTEMA ELETRÔNICO DE INFORMAÇÃO – SEI

Amado Pereira de Cerqueira Netto

Auditor Federal do Tribunal de Contas da União – TCU. Engenheiro Ambiental com experiência em licenciamento ambiental de empreendimentos de grande porte.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma abordagem metodológica para a auditoria de processos documentais em larga escala, utilizando Processamento de Linguagem Natural (PLN) e Inteligência Artificial (IA) Generativa. A solução, desenvolvida em Python e integrada à plataforma segura ChatTCU, supera o desafio de analisar dados não-estruturados, predominantes no Sistema Eletrônico de Informações (SEI). A metodologia é dividida em duas fases: a primeira estrutura os dados através da extração e classificação semântica automatizada de todos os documentos de um processo, criando uma trilha de auditoria digital; a segunda aplica módulos de análise assistida por IA para avaliar a uniformidade de critérios e a celeridade processual. As contribuições da abordagem incluem a otimização do planejamento de auditorias, a capacidade de analisar universos processuais completos ou amostras significativamente maiores, a padronização e objetividade dos exames e a geração de conhecimento para o planejamento estratégico de futuras fiscalizações. A solução demonstra ser uma ferramenta viável e eficaz para a modernização do controle externo, ampliando a escala e a profundidade das análises.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Auditoria Governamental, Análise de Dados, Transformação Digital



1 INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÃO

A modernização da auditoria governamental está intrinsecamente ligada à capacidade de executar análises de dados em larga escala. A utilização de tecnologias para examinar grandes volumes de informação permite a identificação de padrões, anomalias e riscos de forma mais eficiente e abrangente, ampliando o alcance e a profundidade do controle externo.

Historicamente, o foco da análise de dados em auditoria tem sido direcionado a fontes de dados estruturados, como sistemas financeiros e orçamentais, folhas de pagamento, bases de licitações e contratos, e sistemas de controle patrimonial. No entanto, uma parcela substancial das evidências e do fluxo de trabalho governamental reside em processos eminentemente documentais, compostos, entre outros, por ofícios, pareceres e notas técnicas. Embora a análise de processos seja factível por meios manuais, a avaliação de centenas de processos para a identificação de padrões sistêmicos é uma tarefa de complexidade exponencial, tornando-a logisticamente inviável. É neste desafio de escala que a aplicação de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) se torna essencial. Como subárea da Inteligência Artificial dedicada a permitir que os computadores compreendam a linguagem humana, o PLN oferece a única solução viável para extrair valor deste vasto universo de dados não-estruturados.

O Sistema Eletrônico de Informações (SEI) funciona primariamente como um repositório processual, sem oferecer uma camada analítica nativa. Embora organize os documentos, o SEI não permite, por si só, a extração de métricas gerenciais ou a visão consolidada do conteúdo dos processos.

Esta lacuna representa uma oportunidade para o desenvolvimento de soluções inovadoras. A vasta implementação do SEI em órgãos e entidades de todas as esferas torna-o um ecossistema ideal para a criação de ferramentas de análise com alto potencial de replicabilidade. A motivação para o presente trabalho reside, portanto, no desenvolvimento de uma abordagem metodológica que utiliza PLN para superar estas limitações, oferecendo ao auditor uma ferramenta para ampliar a escala e a profundidade de seus exames.



Adicionalmente, ao permitir a verificação da aplicação de critérios em universos completos de processos, esta abordagem contribui para a salvaguarda do princípio da isonomia, fundamental na Administração Pública. A automação da análise é um instrumento poderoso para promover a padronização e garantir que casos semelhantes recebam tratamento semelhante, mitigando a variabilidade decorrente de interpretações individuais.

2 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

A solução foi concebida como um sistema modular desenvolvido em Python, que orquestra a interação com modelos de IA Generativa. A interação com a IA foi projetada para ocorrer através do ChatTCU, a plataforma conversacional oficial do TCU, que opera em um ambiente de nuvem seguro com garantias contratuais de sigilo e confidencialidade. Esta escolha assegura que as informações dos processos auditados, que podem conter dados sensíveis ou de acesso restrito, sejam processadas em conformidade com as políticas de segurança da informação do Tribunal.

A arquitetura da metodologia divide-se em duas fases principais: a criação de uma trilha de auditoria digital e a aplicação de módulos de análise assistida por IA.

Fase 1: Estruturação da Trilha de Auditoria Digital

O pilar da metodologia é a transformação da massa documental não-estruturada numa trilha de auditoria digital, estruturada e auditável. Esta fase, executada por scripts automatizados, converte cada processo numa linha do tempo de eventos, onde cada documento se torna um ponto de dado analisável.

- **Extração de Conteúdo Processual:** A primeira etapa consiste na extração sistemática do conteúdo da árvore de documentos de cada processo-alvo. No ambiente do SEI, as peças processuais são majoritariamente apresentadas em dois formatos: HTML, para documentos gerados no próprio sistema, e PDF, para documentos externos ou



digitalizados. Estes formatos abrigam os documentos-chave da instrução processual, como pareceres, ofícios, notas técnicas e despachos. A solução foi desenvolvida para lidar com essa dualidade: o conteúdo HTML é extraído diretamente, enquanto os arquivos PDF são processados para a extração de seu texto. Para documentos em PDF que consistem em imagens digitalizadas, o sistema aplica técnicas de Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR), garantindo que o conteúdo textual de todas as peças processuais seja integralmente recuperado.

- **Classificação Semântica com IA:** Com o conteúdo textual extraído, o sistema submete cada documento a um modelo de IA Generativa. A inferência da IA é guiada por um prompt detalhado que codifica as regras de negócio e a lógica de decisão. Para garantir a integridade dos dados durante o processamento em lote, a metodologia implementa um ciclo de reconciliação automatizado. Antes do envio, o sistema atribui um identificador único a cada documento. Após receber a resposta da IA, o sistema compara a lista de identificadores enviados com os recebidos. Caso algum documento não seja retornado, uma nova requisição é feita, contendo apenas os itens pendentes, garantindo que 100% dos documentos sejam processados. O resultado é a transformação de cada documento num evento datado e categorizado, criando a base para todas as análises subsequentes.

Fase 2: Análise Automatizada Assistida por IA

Uma vez que a base de dados está estruturada, o sistema aplica módulos analíticos que utilizam a IA para executar tarefas de auditoria em escala. A abordagem confere ao auditor flexibilidade para configurar a execução, permitindo a escolha entre diferentes modelos de LLM disponíveis na plataforma, bem como o ajuste de parâmetros como o prompt de sistema, a temperatura (que controla a criatividade da resposta) e o número de trechos de contextualização, adequando o comportamento da IA à tarefa específica.

- **Módulo de Análise Comparativa:** Este módulo avalia a uniformidade de tratamento para



critérios específicos e opera em duas etapas sequenciais. Primeiro, na etapa de análise individual, o sistema itera sobre cada processo da amostra. Para cada um, ele agrupa o conteúdo textual dos documentos relevantes (como pareceres e notas técnicas) e os envia à IA. O prompt instrui o modelo a atuar como um auditor, ler os documentos, identificar como um "objeto de análise" predefinido foi abordado e, ao final, gerar um papel de trabalho individual estruturado, que contém a classificação da profundidade da análise. Na segunda etapa, a de consolidação, o sistema coleta todos os papéis de trabalho individuais gerados e os envia em uma nova requisição à IA. Desta vez, um segundo prompt instrui o modelo a comparar os resultados, identificar padrões de divergência e sintetizar os achados em um relatório consolidado, evidenciando as inconsistências.

- **Módulo de Análise de Fluxo:** Este módulo foi desenvolvido para avaliar a celeridade processual e opera em duas etapas. Na análise individual, a IA recebe a linha do tempo de um único processo e, guiada por um prompt específico, reconstrói sua cronologia completa. A análise decompõe o fluxo em um ciclo principal – do requerimento inicial à decisão final – e em subciclos de tramitação, que mapeiam cada rodada de diligências (análise interna, solicitação de complementação e resposta do proponente). Esta decomposição permite o cálculo preciso das métricas de desempenho, como o tempo total consumido por cada ator do processo: a unidade técnica, o proponente e órgãos externos consultados. Adicionalmente, a IA é instruída a extrair dos documentos os fundamentos técnicos e legais que motivaram os entraves. Na etapa de consolidação, os dados de todos os processos são agregados, permitindo o cálculo de estatísticas globais (tempos médios, máximos e mínimos) e a identificação de gargalos sistêmicos recorrentes.

O Papel Estratégico do Auditor e a Garantia de Qualidade

A metodologia foi desenhada para potencializar a capacidade humana, não para a substituir. O auditor continua sendo a peça central, responsável por definir os escopos da



análise, validar os resultados e interpretar os insights gerados pela ferramenta para formular os achados. Para garantir a confiabilidade dos resultados, a metodologia incorpora uma etapa de validação por amostragem, na qual o auditor verifica manualmente um subconjunto das análises geradas pela IA para aferir a sua precisão e, se necessário, refinar os prompts de comando.

3 RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES

A aplicação da metodologia desenvolvida resulta em benefícios que se estendem do planejamento estratégico da instituição à execução operacional de uma auditoria.

No campo estratégico, a análise sistematizada de processos SEI serve como uma valiosa ferramenta para o planejamento de futuras ações de fiscalização. Dados estruturados tornam-se ativos de inteligência, permitindo que o órgão de controle identifique áreas, políticas ou entidades com maior incidência de entraves ou inconsistências, direcionando de forma mais eficaz o seu plano anual de fiscalização.

A capacidade de análise em larga escala mitiga as limitações práticas da amostragem manual. Em universos de processos de tamanho moderado, a solução torna viável a análise censitária, algo que seria logisticamente proibitivo por meios tradicionais. Para universos muito grandes, a ferramenta permite a análise de amostras substancialmente maiores e mais representativas, conferindo aos achados uma robustez estatística e uma abrangência muito superiores. A capacidade de estruturar, classificar e agregar dados de centenas de processos permite, ainda, a identificação rápida de padrões sistêmicos que passariam despercebidos em análises isoladas.

No campo operacional, a solução atua como uma poderosa ferramenta na fase de planejamento. Ao processar rapidamente um grande volume de processos, o sistema constrói uma visão geral do objeto, permitindo que a equipe de auditoria compreenda o fluxo processual, identifique os atores principais e detecte previamente possíveis pontos críticos. Esse conhecimento prévio possibilita um direcionamento eficaz dos trabalhos, focando os recursos de auditoria nos aspectos de maior relevância e risco.



Finalmente, a metodologia aborda diretamente o desafio da subjetividade na auditoria de processos. Ao codificar a lógica de análise e os procedimentos de verificação em *prompts* detalhados, a solução transforma um processo interpretativo em um procedimento executável e padronizado. A IA é instruída a seguir a mesma "trilha de raciocínio" para cada processo, garantindo que os critérios sejam aplicados de forma consistente no universo analisado. Isso não apenas elimina as variações de qualidade e formato decorrentes de interpretações individuais, mas também reforça o princípio da isonomia, resultando em análises mais uniformes, objetivas e equitativas.

4 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

A solução proposta demonstra a viabilidade de automatizar análises de auditoria em processos documentais, mantendo a aderência aos padrões metodológicos e proporcionando ganhos em múltiplas dimensões: capacidade estratégica, eficiência operacional e qualidade técnica. A abordagem transforma dados não-estruturados em insights auditáveis, permitindo que as equipes de auditoria ampliem a escala e a profundidade de seus exames.

A arquitetura modular do sistema abre diversas perspectivas para a sua evolução e expansão. As frentes de desenvolvimento futuro incluem:

- a) Integração com Sistemas Corporativos: A conexão direta com outros sistemas do TCU, como bases de jurisprudência e de deliberações, pode enriquecer o contexto das análises, permitindo que a IA verifique automaticamente a aderência a entendimentos já firmados pelo Tribunal.
- b) Desenvolvimento de Módulos de Análise Especializados: A criação de novos módulos para auditorias com objetos específicos, como licitações, contratos de obras públicas ou processos de pessoal, pode ampliar significativamente a aplicabilidade da solução para diferentes áreas do controle externo.
- c) Implementação de Análise Preditiva: A utilização da base de dados histórica gerada



pelo sistema para treinar modelos de machine learning que possam identificar proativamente processos com maior risco de morosidade ou de inconformidades, orientando futuras fiscalizações.

- d) Adaptação para Outras Instituições: Dado que a metodologia se baseia no SEI, uma plataforma amplamente utilizada, a solução possui um alto potencial de adaptação para ser implementada em outros Tribunais de Contas e instituições de controle, contribuindo para a modernização do ecossistema de fiscalização como um todo.