



EIXO 3 – ABORDAGENS INOVADORAS NA AUDITORIA DO SETOR PÚBLICO: CASOS E LIÇÕES APRENDIDAS

FISCALIZAÇÕES E DECISÕES MAIS EFICAZES COM ANÁLISE DE DADOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: EXPERIÊNCIAS NO TCU

Guilherme Braga Lopes

Pós-Graduação em Business Intelligence, Big Data e Inteligência Artificial e em Administração de Banco de Dados pela Faculdade Focus EAD. Graduação em Engenharia de Computação pela Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI.

Larissa Beatriz de Souza Maia

Servidora pública desde 2004 no TCU, com experiência prévia no Banco Central (Administração de Dados e Data Warehouse). Atuação em análise de dados, inteligência artificial, gestão de projetos e desenvolvimento de sistemas estratégicos. Perfil colaborativo e orientado a resultados, com mais de 20 anos de mentoria de jovens talentos.

1 MOTIVAÇÃO

O cenário atual da administração pública exige uma atuação cada vez mais proativa e eficiente dos órgãos de controle externo. A complexidade crescente das operações governamentais e o volume exponencial de dados gerados impõem desafios significativos à auditoria tradicional, tornando essencial a busca por inovações tecnológicas. A necessidade de aprimorar a detecção de irregularidades e otimizar a fiscalização emerge como um imperativo para garantir a boa aplicação dos recursos públicos e fortalecer o controle. Nesse contexto, o Tribunal de Contas da União (TCU) tem investido em desenvolvimento e aplicação de ferramentas inovadoras, transformando a maneira como a auditoria pública é conduzida e maximizando seu impacto na sociedade.



2. METODOLOGIA

Nesses trabalhos nos orientamos pela agilidade e pelo pragmatismo, com ênfase na entrega contínua de valor e na adaptabilidade às necessidades de fiscalização. Adotou-se o conceito de Produto Mínimo Viável (MVP) na acepção consolidada na literatura — isto é, disponibilizar rapidamente um conjunto mínimo de funcionalidades para validação com usuários e evolução iterativa (RIES, 2011; LENARDUZZI; TAIBI, 2016). Esse enfoque permitiu ciclos curtos de desenvolvimento, coleta sistemática de feedback e refinamentos sucessivos, assegurando alinhamento às demandas de auditores e gestores e reduzindo investimentos em funcionalidades sem impacto prático.

3 PRODUTOS

3.1. Painéis gerenciais e de apoio à tomada de decisão – indícios para fiscalização

Para o desenvolvimento dos painéis gerenciais e de apoio à fiscalização, foram empregadas diversas ferramentas e tecnologias alicerçadas em *Business Intelligence* (WATSON, 2009). A linguagem *Python* e consultas *SQL* sustentaram a ingestão, tratamento, junção e análise de grandes volumes de dados, assegurando ciclos reproduzíveis e auditáveis de processamento da informação. Foram integrados dados estruturados internos (e-TCE e e-TCU), externos (IBGE e Receita Federal) e de APIs, entendidas como interfaces que expõem serviços e dados para consumo programático (GOODWIN, 2024), desenhadas e consumidas em conformidade com os princípios arquiteturais da Web e com o estilo REST (FIELDING, 2000). A análise e apresentação dos dados foram feitas através de relatórios interativos utilizando o software *Power BI*. Além de gráficos e indicadores, os relatórios interativos apresentam mapas temáticos através do uso de georreferenciamento. A técnica permitiu análises espaciais aprofundadas, identificando padrões invisíveis em análise tabular.



As soluções combinaram especialistas de domínio e de tecnologia. Os relatórios foram validados por gestores e pelos Núcleos de Análise de Dados (NDs), inclusive por grupos que utilizam georreferenciamento em suas análises. O georreferenciamento — vinculação de dados a um sistema de referência de coordenadas (CRS) com *datum* e projeção definidos, acompanhado de controle de erro (p.ex., RMSE) — elevou a integralidade entre camadas e a qualidade analítica (ESRI, [s.d.]). O conhecimento foi institucionalizado por meio de treinamentos para servidores, favorecendo validação, padronização de ferramentas e disseminação cultural das inovações. O conjunto das iniciativas foi reconhecido com premiação interna.

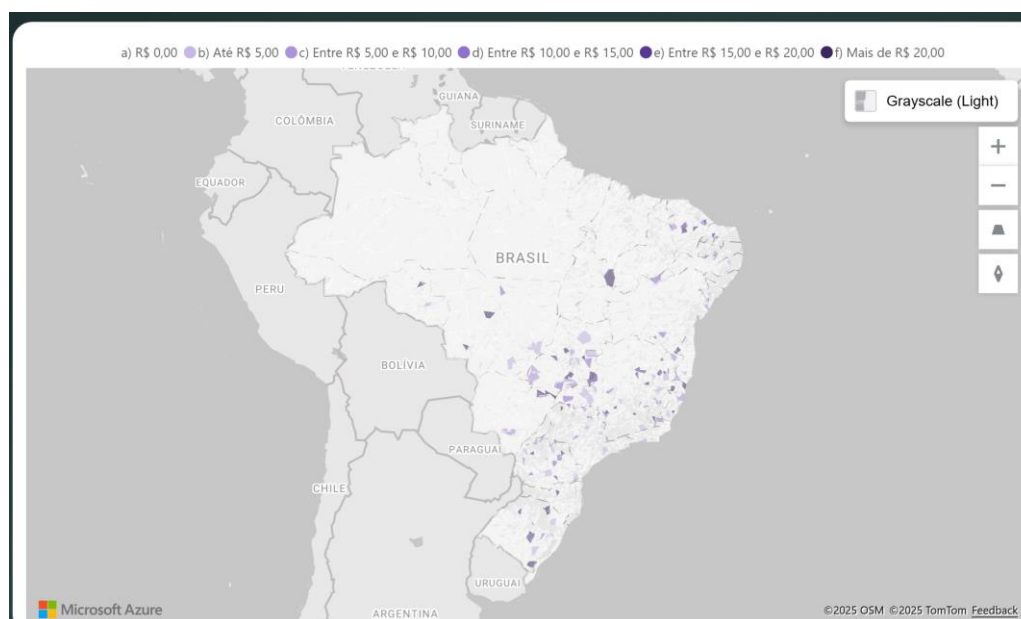


Figura 1 – TCEs do Farmácia Popular: débitos imputados *per capita* por município.

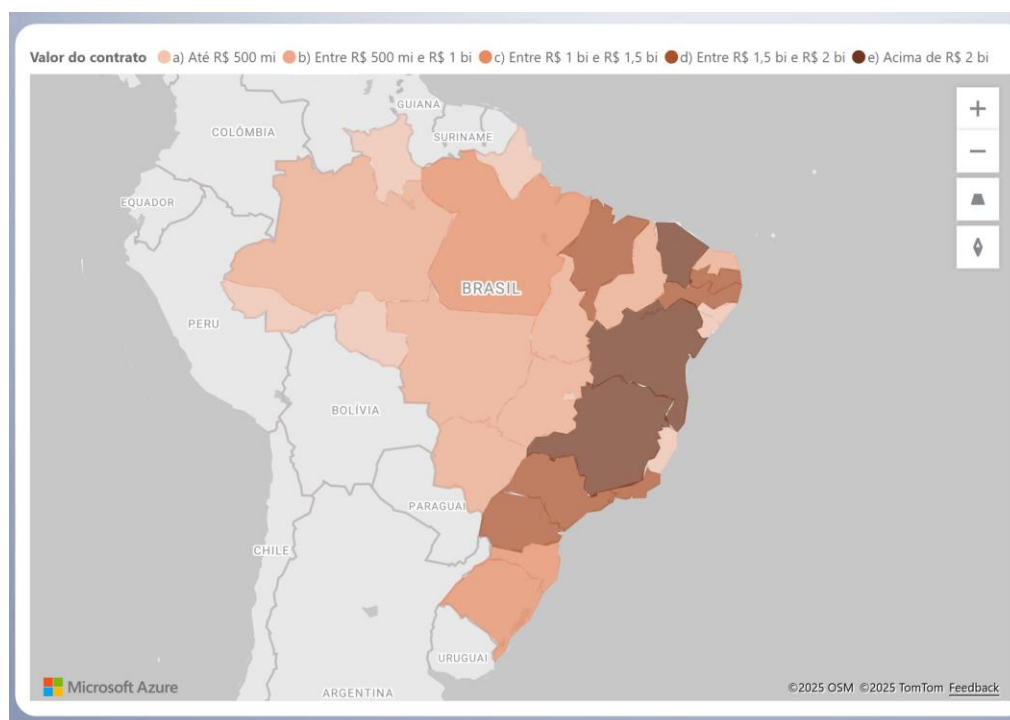


Figura 2 – Obras da educação: o mapa evidencia estados com maior volume de recursos públicos.

3.2. Inteligência artificial em aplicações reais

Assert.IA

Adquirido por encomenda tecnológica, o Assert.IA é uma plataforma de IA generativa multiagente que transforma o acervo do e-TCU em conhecimento aplicável, acelerando a leitura, a busca e a elaboração de peças processuais com respostas contextualizadas e rastreáveis. O desenho privilegia *human-in-the-loop*, respeito à Lei Geral de Proteção de Dados e ao sigilo, e melhoria contínua por feedback, apoiando-se em capacidades de modelos de linguagem em poucos exemplos (*few-shot*) e em práticas para uso responsável de *foundation models* (BROWN et al., 2020; BOMMASANI et al., 2021).

I. Análises de respostas de citações para instruções de mérito de TCE



Com infraestrutura customizada especificamente para análise de documentos de resposta, em avaliação dos testes dos clientes, o uso da ferramenta chega a acelerar o processo de construção de uma instrução de mérito em até 50%.

II. Análises de padrões em “Excerto, Voto e Acórdão”

Para determinar o impacto de uma mudança jurisprudencial, tornou-se necessária a identificação de padrões em várias decisões do TCU através de excertos, votos e acórdãos. Como não há metadados que identifiquem os padrões diretamente e que a quantidade de documentos é volumosa, optou-se pelo uso de métodos estatísticos e IA. Uma amostra aleatória de documentos foi selecionada e, usando o *Assert.IA* de forma manual, três auditores buscaram padrões textuais, permitindo inferências sobre o universo analisado. O padrão tratou-se de “erro grosseiro e culpa grave” e possibilitou que um esforço de meses fosse concluído em cerca de 2 semanas.

Assistentes no *ChatGPT*

I. Facilitador Criativo de *Design Thinking* (DT)

Esse assistente é um especialista em liderar e facilitar sessões de DT. Garante encontros claros e eficazes, propondo dinâmicas envolventes, selecionando ferramentas adequadas e mantendo a motivação dos participantes. Inspira-se no *Toolkit* TCU, que consolida fases, práticas e *templates* aplicáveis ao setor público.

II. Resumo de Testes ou Experimentos de Produtos

Gera resumos concisos de documentos e descrições de testes/experimentações de produtos.

4 RESULTADOS



As inovações geraram impactos significativos na eficiência e na eficácia da auditoria pública no TCU. Os relatórios interativos ampliaram a capacidade analítica e tornaram o controle externo mais estratégico e orientado a riscos. O georreferenciamento permitiu identificar não apenas a distribuição de métricas (como quantidade de dívidas ou processos), mas também padrões de irregularidade — por exemplo, a associação de débitos a estabelecimentos com os mesmos proprietários em áreas próximas. Estatísticas que combinam espaço geográfico e população evidenciam distorções relevantes para a análise de risco e o planejamento de ações de controle. As informações consolidadas subsidiam decisões estratégicas do TCU e podem apoiar a Controladoria-Geral da União (CGU) e os Ministérios da Saúde (MS) e da Educação (MEC) na mitigação de riscos na origem das transferências. A abordagem de Produto Mínimo Viável (MVP) mostrou-se valiosa: soluções conforme as necessidades dos usuários minimizam desperdícios com ferramentas de baixa adesão.

A disseminação do conhecimento por meio de seminários e treinamentos internos multiplicou o impacto das inovações e capacitou o corpo técnico do TCU para novas ferramentas de controle. O reconhecimento dessas iniciativas — evidenciado por premiação interna — reforça a relevância das estratégias adotadas.

A pesquisa de tecnologias de mercado trouxe ao centro ferramentas pouco difundidas no ambiente corporativo e fomentou trilhas de implantação e construção. A combinação de bibliotecas livres e proprietárias, publicação contínua, consumo de dados relacionais e *web services* internos/externos, georreferenciamento e usos de inteligência artificial sintetiza os trabalhos. Explorar o estado da arte, mesmo em uma instituição pública, serviu de estímulo profissional e possibilitou resultados inéditos.

Técnicas de interface, com melhor experiência do usuário e padronização da apresentação dos dados nos painéis, tornaram o consumo de informações mais atrativo. Destacou-se a padronização das interfaces de filtros, tornando mais amigáveis painéis produzidos em épocas e por equipes distintas. A escuta



ativa de clientes internos e externos para obter *feedback* rápido sustentou um ciclo virtuoso de melhoria contínua. Esse movimento também impulsionou a disseminação do conhecimento, com apresentações de produtos e treinamentos baseados em casos reais e mentorias práticas.

As experiências com inteligência artificial concentraram-se em aplicações reais e repetíveis. O *Assert.IA* acelerou leitura, busca e redação de peças com respostas contextualizadas e rastreáveis respeitando a LGPD e o sigilo. Em avaliações com usuários, o uso da ferramenta reduziu em até 50% o tempo para preparar instruções de mérito. Na análise de padrões textuais em peças processuais, com amostra aleatória e curadoria de analistas, a identificação de menções a “erro grosseiro” e “culpa grave” encurtou um trabalho de meses para cerca de duas semanas. Paralelamente, assistentes no ChatGPT apoiaram ideação, registro e síntese, úteis em todas as etapas de coleta de *feedbacks*. Essas iniciativas exploram capacidades *few-shot* por meio de *prompting* estruturado e o uso responsável de *foundation models*, priorizando governança, segurança, auditabilidade e melhoria contínua.

5 CONCLUSÃO

Em síntese, as práticas e tecnologias: MVP, integração de dados internos e externos, uso de Python/SQL com georreferenciamento, IA e *User Experience* elevou a eficiência e a eficácia de gestão e auditorias no TCU, deslocando o gerenciamento de riscos no controle para um patamar mais estratégico e eficiente. Os painéis e relatórios revelaram padrões antes invisíveis (como concentrações de débitos em regiões próximas e vínculos entre estabelecimentos), gerando evidências para decisões e insumos que podem apoiar CGU, MS e MEC. A cultura de aprendizagem — com trilhas de implantação, capacitações e *feedback* contínuo — acelerou a adoção e reduziu riscos de baixa aderência. A adoção equilibrada de tecnologias corporativas e de mercado, aliada à publicação contínua, favoreceu escalabilidade e governança. O reconhecimento institucional confirma a maturidade do caminho



trilhado; o próximo passo é consolidar essas práticas como capacidade permanente, expandindo o uso responsável dos dados e iterando com base em resultados.

6 REFERÊNCIAS

BOMMASANI, R. et al. On the opportunities and risks of foundation models. *arXiv*, 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2108.07258>. Acesso em: 7 ago. 2025.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. *Toolkit TCU: Design Thinking*. Disponível em: https://sites.tcu.gov.br/design_thinking/. Acesso em: 8 ago. 2025.

BROWN, T. B. et al. Language models are few-shot learners. *arXiv*, 2020. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2005.14165>. Acesso em: 7 ago. 2025.

ESRI. Overview of georeferencing — ArcGIS Pro. [S.l.]: Esri, [s.d.]. Disponível em: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/data/imagery/overview-of-georeferencing.htm>. Acesso em: 8 ago. 2025.

FIELDING, Roy Thomas. *Architectural styles and the design of network-based software architectures*. 212 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) — University of California, Irvine, Irvine, 2000.

GOODWIN, Michael. What is an API (application programming interface)?. IBM, 9 abr. 2024. Disponível em: <https://www.ibm.com/think/topics/api>. Acesso em: 7 ago. 2025.

LENARDUZZI, Valentina; TAIBI, Davide. MVP explained: a systematic mapping study on the definitions of minimal viable product. In: **EUROMICRO**



CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING AND ADVANCED APPLICATIONS (SEAA), 42., 2016, Limassol. *Proceedings...* [S.l.]: IEEE, 2016. DOI: 10.1109/SEAA.2016.56.

RIES, Eric. *The lean startup: how today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. New York: Crown Business, 2011.

WATSON, H. J. Tutorial: Business Intelligence – Past, Present, and Future. *Communications of the Association for Information Systems*, v. 25, n. 1, p. 39–66, 2009.