



**AVALIAÇÃO DE MATURIDADE DE
ANÁLISE DE DADOS AVANÇADA NA
ADMINISTRAÇÃO TRIBUTÁRIA DE
MINAS GERAIS**

Brasília, 2024

1 - A IMPORTÂNCIA DA MATURIDADE NO USO E ANÁLISE DE DADOS PARA A ADMINISTRAÇÃO TRIBUTÁRIA

Um dos desafios típicos enfrentados por uma Administração Tributária (AT) é aumentar sua eficiência operacional, com o objetivo de reduzir o hiato tributário e oferecer serviços de maior qualidade à sociedade. Frequentemente, a solução envolve a adoção de tecnologias avançadas, especialmente por meio da transformação digital.

Nesse contexto, o uso eficaz dos dados gerados durante o processo de digitalização é crucial. Os desafios variam desde a aquisição e armazenamento dos dados até a extração de valor a partir deles.

Para uma administração tributária, o aumento da eficiência no uso de dados significa a automação de processos, a identificação de riscos tributários, o aprimoramento da fiscalização e a redução dos custos operacionais. Além disso, dados precisos e análises robustas permitem decisões mais assertivas, estratégias mais eficazes e políticas tributárias mais eficientes.

Compreender o nível atual de maturidade no uso desses dados é essencial para o desenvolvimento de estratégias específicas, com metas realistas. Isso também estabelece uma base para futuras melhorias, permitindo a alocação adequada de recursos entre investimentos em tecnologia e capacitação do corpo técnico.

Nesse cenário, a AT precisará adaptar seu modelo operacional nos próximos anos, em resposta às mudanças decorrentes da reforma tributária.

Esperamos que este material ofereça às lideranças uma visão sistêmica sobre a situação atual do seu estado em comparação com os demais estados brasileiros, além de fornecer subsídios para a elaboração de estratégias que visem preencher as lacunas identificadas nesta pesquisa.

Para analisar as respostas fornecidas pelas ATs na pesquisa, utilizou-se a seguinte metodologia: inicialmente, foi apurada uma nota para cada questão e em seguida foram consolidadas em notas para os indicadores e classes, culminando em uma nota final. Posteriormente, as notas foram organizadas em dois eixos para análise dos perfis: o eixo Estratégias e Entregas, derivado das seções de estratégia e casos de uso, e o eixo Fundações Técnicas, baseado na seção de entorno habilitante, englobando as classes de governança, infraestrutura, processos e formas de trabalho, gestão de dados e ferramentas de dados.

É importante destacar que todos os resultados da pesquisa foram construídos com base nas respostas dos membros das 27 Administrações Tributárias estaduais do país, sem a realização de coleta de evidências ou entrevistas qualificativas. Assim, os resultados individuais e agregados refletem a percepção dos respondentes.

2- QUAL O PERFIL DE MATURIDADE DA AT DE MINAS GERAIS NO USO E ANÁLISE DE DADOS?

A matriz de perfis, apresentada ao lado, foi elaborada como uma ferramenta para que as diferentes AT possam se enquadrar de acordo com seu estágio de desenvolvimento em dois eixos.

O eixo de Fundações Técnicas está associado às tecnologias e técnicas habilitadoras para o uso de análise avançada de dados. É derivado das classes de governança, infraestrutura, processos e forma de trabalho, gestão de dados e ferramentas de dados.

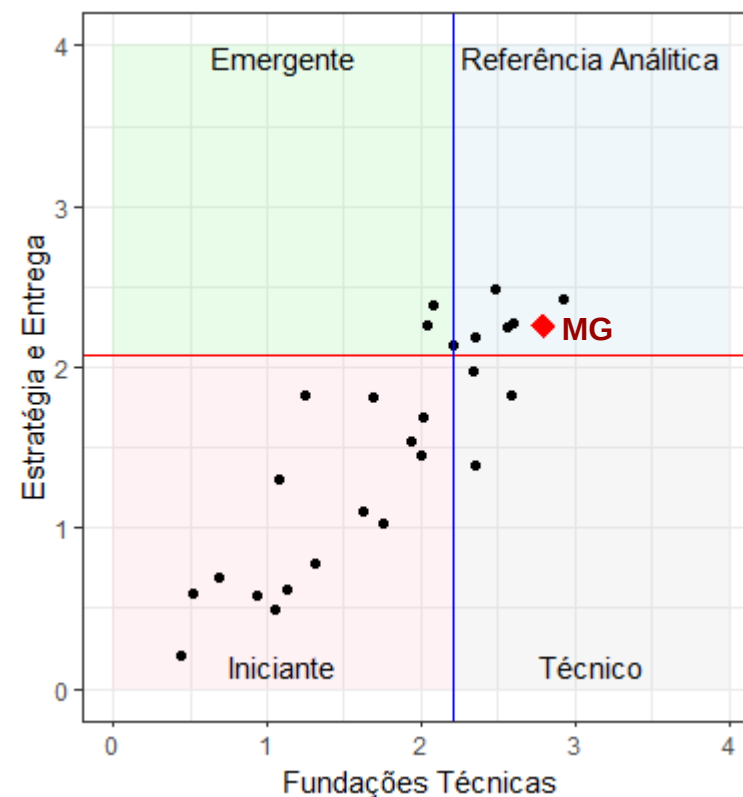
O eixo Estratégia e Entrega refere-se à capacidade da AT de definir sua direção estratégica de forma eficiente, acompanhar seu desempenho e gerar valor através de casos de uso e produtos analíticos. Este é associado tanto à classe de estratégia quanto aos casos de uso.

A avaliação da AT MG registrou a nota 2,80, ou seja, 70% da nota máxima (nota 4) no eixo Fundações Técnicas. Já para o eixo Estratégia e Entregas, a nota foi de 2,26, ou seja, 56% da nota máxima. Assim, de acordo com a metodologia estabelecida neste estudo, a MG se enquadra com um perfil Referência Analítica.

Este perfil é definido AT tem demonstrado grande progresso no uso de análise de dados avançada. As aplicações são amplas e oferecem alto valor, com estratégias institucionais claramente estabelecidas e prioritárias. Além disso, os processos e as tecnologias estão bem

desenvolvidos, permitindo a criação eficiente de novos produtos baseados em dados.

Figura 1 – Os quadrantes de maturidade em análise avançada de dados nas AT estaduais



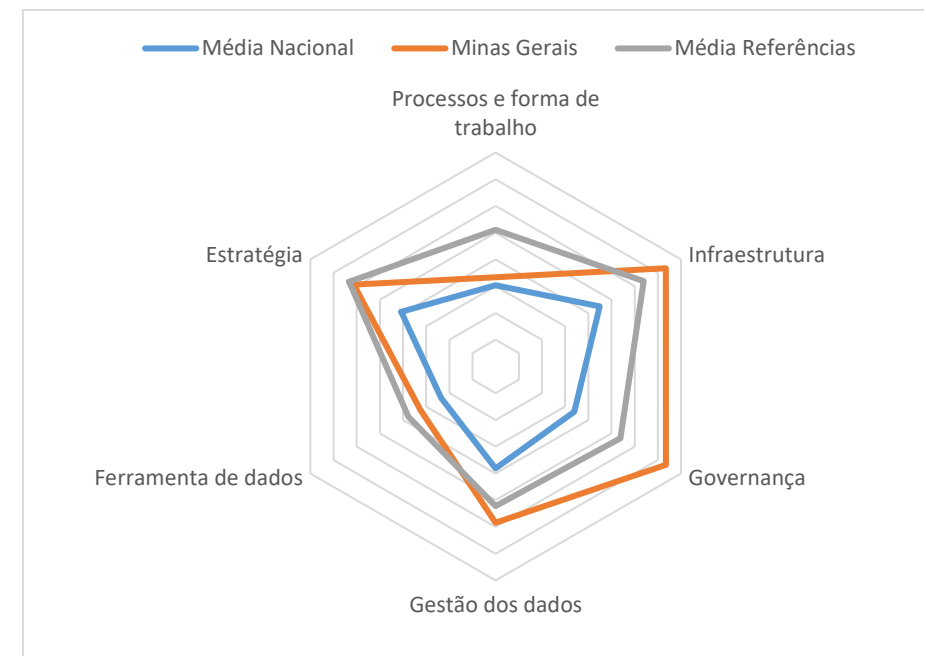
3- MANDALA DAS CLASSES DE AVALIAÇÃO – A SITUAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO TRIBUTÁRIA MG

Buscando aprofundar o entendimento da avaliação atribuída ao estado foram tabuladas as notas atribuídas a AT MG nas 6 classes consideradas na pesquisa. Dessa forma pode-se comparar comparando as notas atribuídas à UF MG em relação à média nacional (27 UFs) e com relação às ATs consideradas como Referências Analíticas RA (6 UFs). As células com caracteres em vermelho destacam pontos a melhorar (< média nacional) e as células em verde destacam pontos fortes (> que a média dos referência analítica).

Tabela 1 – Pontuação percentual nas 6 classes comparando AT MG com a média nacional e RA.

Classe	Média Nacional	Minas Gerais	Média Referências Analíticas
Processos e forma de trabalho	38%	42%	64%
Infraestrutura	56%	92%	80%
Governança	42%	92%	67%
Gestão dos dados	48%	73%	65%
Ferramenta de dados	29%	41%	47%
Estratégia	51%	77%	79%

Figura 2 – Comparativo por classe entre AT MG com as médias nacional e RA



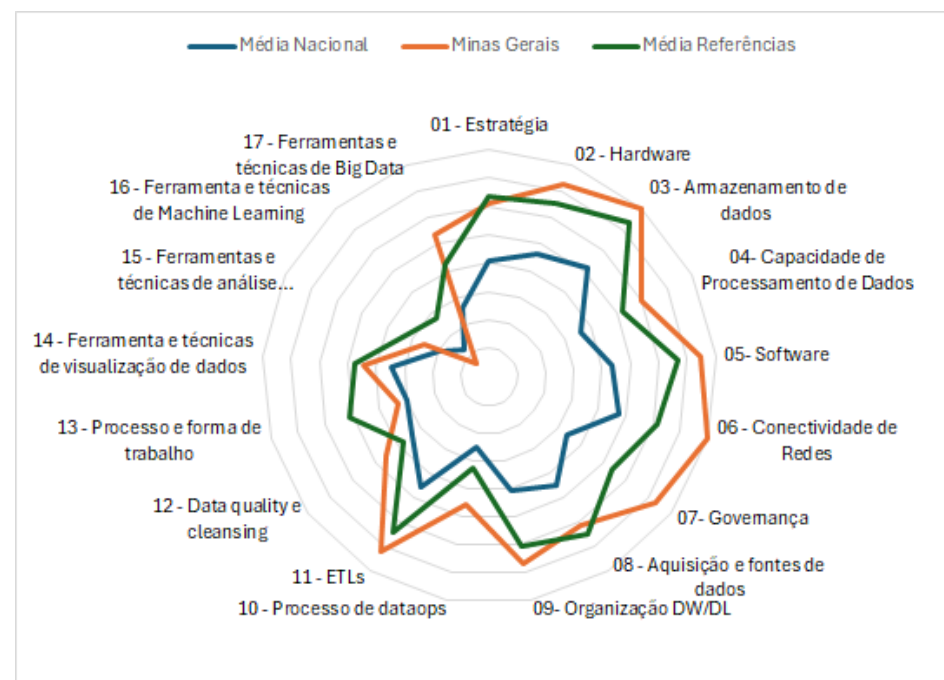
4 - DESEMPENHO DE ACORDO COM OS INDICADORES - A SITUAÇÃO DA ADMISTRAÇÃO TRIBUTÁRIA MG

Aprofundando a análise em mais um nível pode-se apresentar as notas atribuídas aos 17 indicadores que compõem as classes, tabela 2. Nesta faz-se uma comparação da AT MG em relação à média nacional e à média das Referências Analíticas. As células com caracteres em vermelho destacam pontos a melhorar (< média nacional) e as células em verde destacam pontos fortes (> que a média dos referência analítica).

Tabela 2 – Pontuação % nos 17 indicadores - AT MG, média nacional e RA

Indicador	Média Nacional	Minas Gerais	Média Referências Analíticas
01 - Estratégia	51%	77%	79%
02 - Hardware	58%	91%	82%
03 - Armazenamento de dados	64%	100%	92%
04- Capacidade de Processamento de Dados	45%	75%	65%
05- Software	54%	93%	83%
06 - Conectividade de Redes	59%	100%	77%
07- Governança	42%	92%	67%
08 - Aquisição e fontes de dados	56%	77%	82%
09- Organização DW/DL	51%	83%	76%
10 - Processo de dataops	32%	57%	41%
11 - ETLs	57%	91%	81%
12 - Data quality e cleansing	42%	57%	48%
13 - Processo e forma de trabalho	38%	42%	64%
14 - Ferramenta e técnicas de visualização de dados	43%	55%	60%
15 - Ferramentas e técnicas de análise estatística	25%	32%	41%
16 - Ferramenta e técnicas de Machine Learning	17%	8%	35%
17 - Ferramentas e técnicas de Big Data	33%	67%	53%

Figura 3 – Comparativo por indicador entre AT MG com média nacional e RA



A partir da tabela 2 pode-se extrair o subconjunto dos indicadores com desempenho menor à média nacional e que devem ser focalizados a melhoria da maturidade em uso avançado de dados

Tabela 3 – Os indicadores com menor desempenho

Indicador	Nome do Indicador	Classe	Questões no questionário *
16	Ferramenta e técnicas de Machine Learning	Ferramenta de dados	Q74 a Q76

* Apresenta uma conexão entre as classes e indicadores apontados como pontos fracos e as questões respondidas no questionário. As respostas do estado estão em anexo.

De outro lado, o estado apresenta indicadores superiores das referências analíticas, constituindo-se como destaques, conforme abaixo:

Tabela 4 – Os indicadores com melhores resultados

Indicador	Nome do Indicador	Classe
02	Hardware	Infraestrutura
03	Armazenamento de dados	Infraestrutura
04	Capacidade de Processamento de Dados	Infraestrutura
05	Software	Infraestrutura
06	Conectividade de redes	Infraestrutura
07	Governança	Governança
09	Organização DW/DL	Gestão dos dados
10	Processos de Dataops	Gestão dos dados
11	ETLs	Gestão dos dados
12	Data Quality e cleansing	Gestão dos dados
17	Ferramenta e técnicas de Big Data	Ferramenta de dados

5- CASOS DE USO – A SITUAÇÃO DE MINAS GERAIS

Introduzir casos de uso que agreguem valor é essencial para uma AT estadual. Além de processos otimizados, infraestrutura robusta, governança eficiente, gestão de dados estruturada e ferramentas adequadas, é crucial implementar soluções que ofereçam benefícios concretos, que produzam aumento na arrecadação, redução da evasão fiscal e melhorias na eficácia das políticas tributárias. Esses casos de uso devem ser escolhidos estrategicamente para atender uma estratégia concebida ou resolver desafios específicos. Isso aumentará a eficiência operacional e poderá fortalecer ações de transparência e a confiança dos contribuintes na administração pública.

Nas páginas seguintes são apresentados 29 casos de uso, distribuídos nas 6 dimensões de uma administração tributária e do contencioso. Para cada dimensão há uma tabela associada, apresentada as respostas que a AT MG informou em seu questionário e uma totalização dos casos de uso já implantados no conjunto dos estados do país.

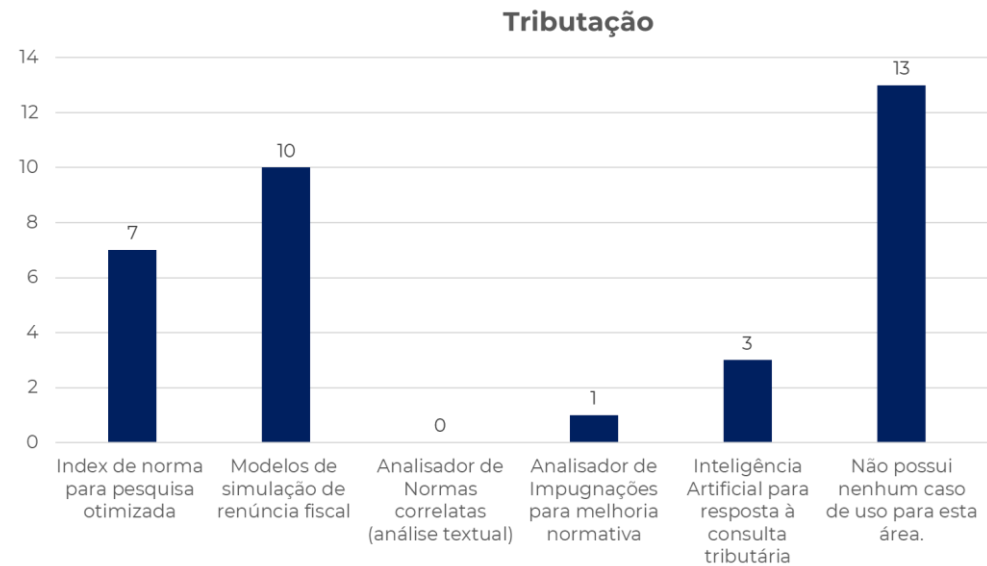
Analisando a situação específica da AT MG observa-se que dos 29 casos de uso sugeridos houve resposta positiva para 11 ou 38% demonstrando dessa forma que a AT MG possui boa maturidade na aplicação de casos práticos para a dimensão de Monitoramento e Fiscalização, mas uma baixa maturidade com relação ao Atendimento. Dessa forma, há excelentes oportunidades de trabalho ainda a serem desenvolvidas.

Recomenda-se analisar com atenção as informações que refletem a totalização das respostas das 27 UFs, pois torna-se um grande potencial para ações de cooperação técnica e desenvolvimento conjunto de soluções.

Tabela 5 - Casos de uso para a área de Tributação

Resposta da AT de Minas Gerais	
X	Index de norma para pesquisa otimizada (Destaques de palavras-chave, assuntos, ranking de cliques, co-validação de pesquisa com resposta de assunto resolvido para incremento de motor de pesquisa).
X	Modelos de simulação de renúncia fiscal (Modelos estatísticos de arrecadação que aceitem manipulação de variáveis referentes às políticas de renúncia fiscal e compensação gerada pela política).
	Analizador de Normas correlatas (Motor de análise textual identificador de parâmetros e algoritmo comparador de parâmetros para identificação de relação).
	Analizador de Impugnações para melhoria normativa (Motor de análise textual para destaques de decisões e algoritmo clusterizador de recurso-decisão).
	Inteligência Artificial para resposta à consulta tributária (Modelo de IA generativa com capacidade de aprendizado que tenha base de respostas anteriores e consiga identificar a questão e sugerir resposta dado o histórico e somar a capacidade de interpretar normas vigentes).
	A Administração tributária não possui nenhum caso de uso para esta área.

O conjunto das respostas das 27 UFs



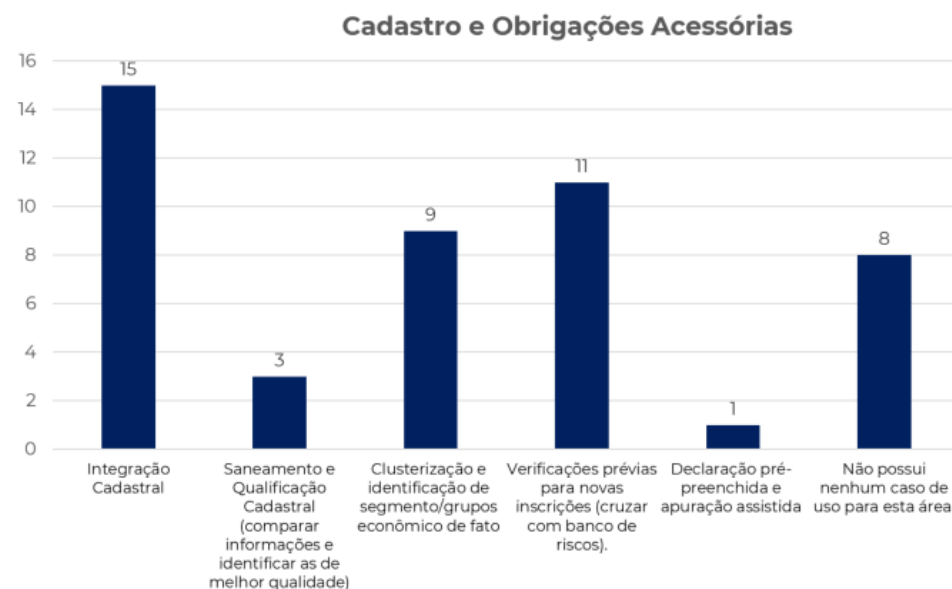
Nesta dimensão há um grande espaço potencial para a troca de experiências, pois 50% das UFs não implementaram qualquer solução de uso avançado de dados. Há experiências em modelos de simulação de renúncia fiscal ou gasto tributário e pesquisa de norma tributária.

Tabela 6 - Casos de uso para a área de Cadastro e Obrigações Acessórias

Resposta da AT de Minas Gerais

	Integração Cadastral (base cadastral única que engloba com todas as dimensões do contribuinte - cadastro de energia, telefônica, cadastro geral de empregados etc.).
	Saneamento e Qualificação Cadastral (algoritmo com procedimento para comparar informações e identificar as de melhor qualidade para representar o contribuinte).
X	Clusterização e identificação de segmento/grupos econômico de fato (Análise da comercialização a partir das NFs e NFCs para identificação de segmento econômico e análise de demais informações econômicas-fiscais para estabelecimento de relação de grupo econômico entre estabelecimentos).
	Verificações prévias para novas inscrições (Identificar parâmetros cadastrais para cruzar com banco de riscos [Fraudes anteriores, quadro societário com antecedentes, indicadores de risco]).
	Declaração pré-preenchida e apuração assistida (algoritmo de construção da escrituração a partir das bases de documentos fiscais).
	A Administração tributária não possui nenhum caso de uso para esta área.

O conjunto das respostas das 27 UF's



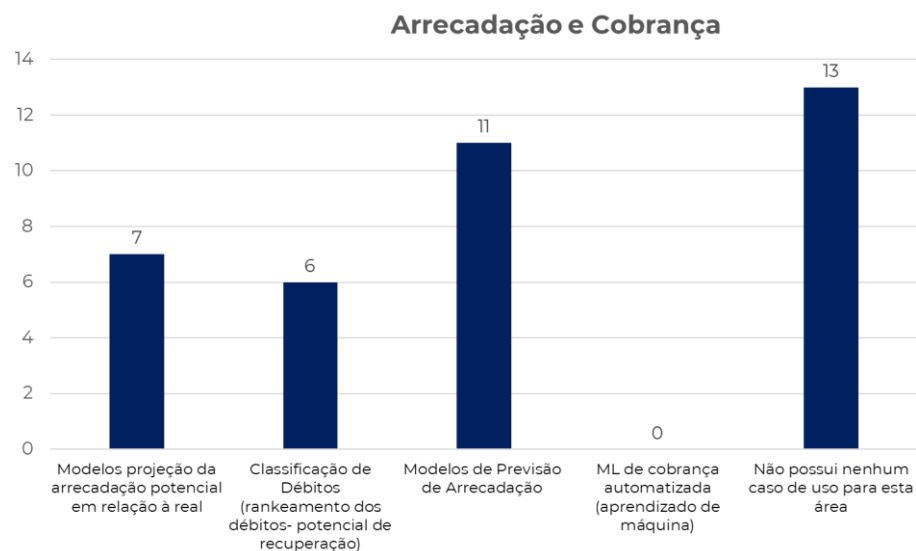
Esta dimensão é rica em contribuições para troca de experiências, para todos os casos de uso há, pelo menos um estado, com solução desenvolvida.

Tabela 7 - Casos de uso para a área de Arrecadação e Cobrança

Resposta da AT de Minas Gerais

	Modelos de hiato tributário (Modelo para projeção da arrecadação potencial em relação a arrecadação real).
X	Classificação de Débitos (Algoritmo para o ranqueamento dos débitos sob seu potencial de recuperação).
X	Modelos de Previsão de Arrecadação (Modelos multivariados para projeção da arrecadação para além das dimensões fiscais).
	ML de cobrança automatizada (Algoritmo de aprendizado de máquina com trilhas de cobrança [a partir de rating de débitos] e realização de testes A/B para correção das trilhas e aumento da recuperação dos débitos).
	A Administração tributária não possui nenhum caso de uso para esta área.

O conjunto das respostas das 27 UFs

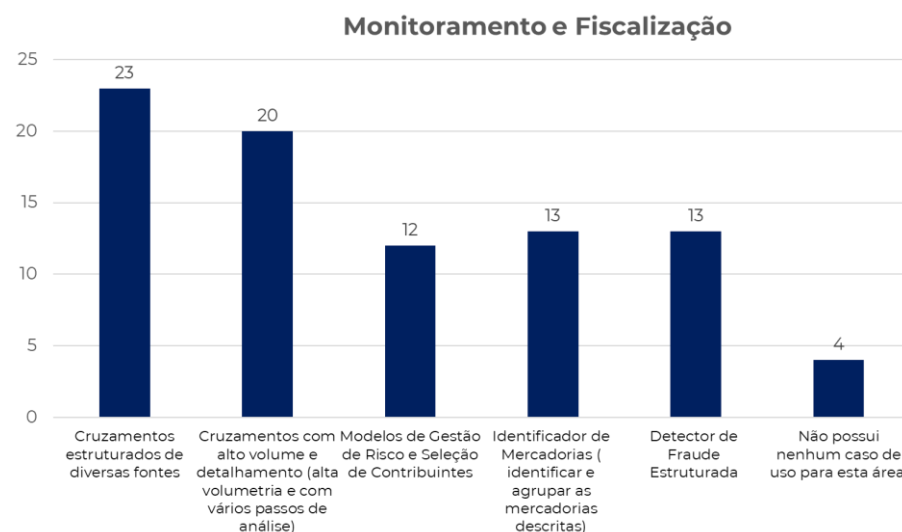


Esta dimensão conta com um grande espaço potencial para a troca de experiências, pois enquanto 50% das UFs não implementaram qualquer solução de uso avançado de dados, observa-se que a projeção de arrecadação está em operação em 11 UFs e que, ainda, 6 classificam débitos como insumo para potencializar suas ações de cobrança administrativa.

Tabela 8 - Casos de uso para a área de Monitoramento e Fiscalização

Resposta da AT de Minas Gerais	
X	Cruzamentos estruturados de diversas fontes (Cruzamentos de dados estruturados para identificação de inconformidades).
X	Cruzamentos com alto volume e detalhamento (Cruzamentos de dados estruturados com alta volumetria e com vários passos de análise para identificação de inconformidades).
X	Modelos de Gestão de Risco e Seleção de Contribuintes (Algoritmo de análise de indicadores econômicos-fiscais e estratégicos para clusterização e seleção de ações fiscais).
X	Identificador de Mercadorias (Modelo clusterização e mineração para agrupar diferentes descrições de mercadorias a uma estruturada capaz de identificar as mercadorias descritas).
X	Detector de Fraude Estruturada (Modelo de identificação de padrões de práticas conhecidas de fraude com ranqueamento de risco).
	A Administração tributária não possui nenhum caso de uso para esta área.

O conjunto das respostas das 27 UF's

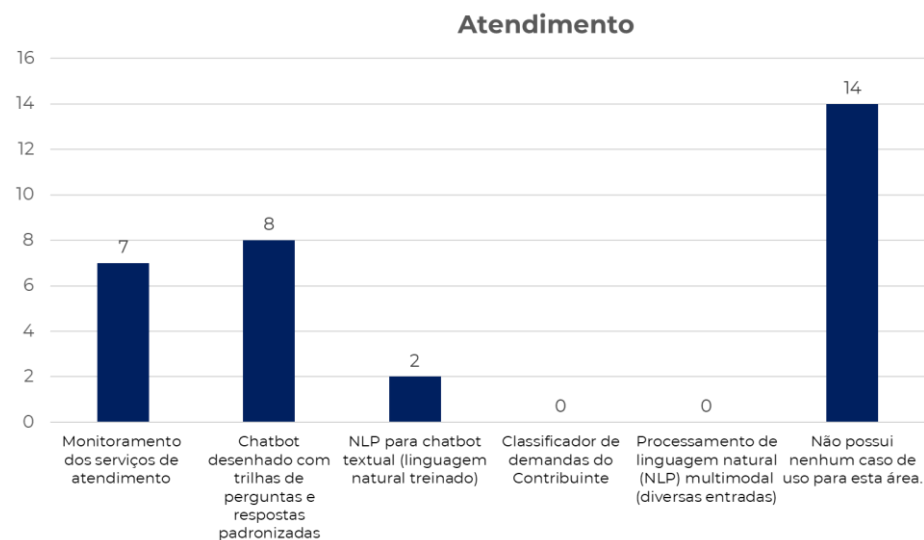


Esta é a dimensão mais madura e com maior número de casos de uso, na qual 23 UF's declararam que possuem soluções em produção. O caso de uso mais disseminado é o de cruzamentos de dados associados às malhas fiscais com mais de 20.

Tabela 9 - Casos de uso para a área de Atendimento

Resposta da AT de Minas Gerais	
	Monitoramento dos serviços de atendimento (Algoritmo de rastreamento de ações do usuário no atendimento).
	Trilhas para chatbot (Chatbot desenhado com trilhas de perguntas e respostas padronizadas).
	NLP para chatbot textual (Motor de processamento de linguagem natural treinado com base de perguntas e repostas).
	Classificador de Respostas do Contribuinte (Algoritmo capaz de identificar as maiores demandas específicas dos contribuintes).
	Processamento de linguagem natural (NLP) multimodal (Motor de linguagem natural capaz de interpretar várias entradas [áudio, imagem etc.] além da textual).
X	A Administração tributária não possui nenhum caso de uso para esta área.

O conjunto das respostas das 27 UF's

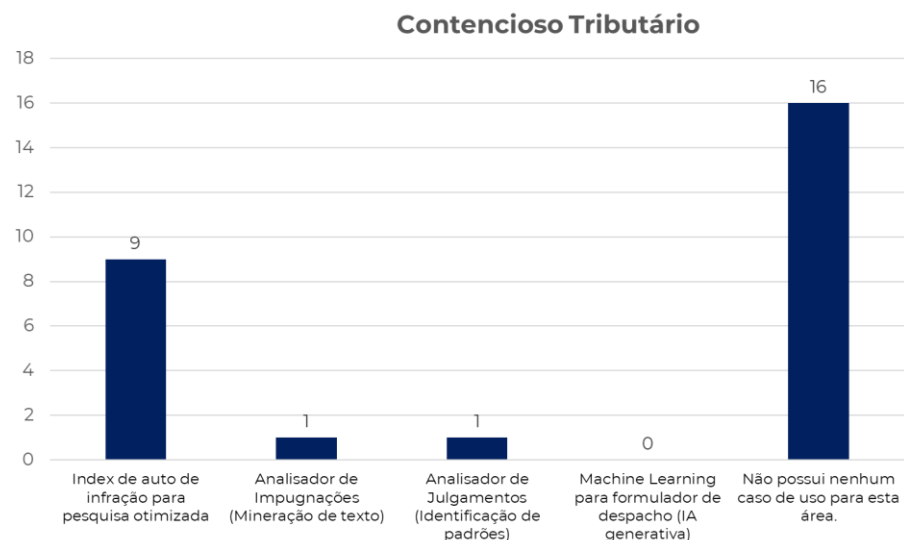


A dimensão de Atendimento ao Contribuinte é a que apresenta uma grande fragilidade, pois mais de 50% das UF's informaram não possuir qualquer solução em produção com uso avançado de dados. Nesta dimensão, o maior uso está sendo a implementação da ferramenta de Chatbot.

Tabela 10 - Casos de uso para a área do Contencioso Tributário

Resposta da AT de Minas Gerais	
	Monitoramento digital do processo (algoritmo de acompanhamento de eventos do processo).
X	Index de auto de infração para pesquisa otimizada (destaques de palavras-chave, assuntos, capitulação do auto, incremento de motor de pesquisa).
	Analizador de Impugnações (motor de mineração de texto para identificação dos destaques e relação de recurso e decisão).
	Analizador de Julgamentos (algoritmo de identificação de padrões ocultos e explícitos de decisão por ato).
	Machine Learning para formulador de despacho (IA generativa para elaborar despacho por tipo de recurso dado base de treino de despachos anteriores e expandido a demais estados).
	A Administração tributária não possui nenhum caso de uso para esta área.

O conjunto das respostas das 27 UF's



Nesta dimensão, mais de 60% das UF's informaram não possuir qualquer caso de uso em produção, significando um grande espaço para investimentos e desenvolvimento conjunto de novas soluções, especialmente considerando o enorme potencial arrecadatário que hoje está represado nos contenciosos administrativo e judicial.

6- ESTRATÉGIA DE EVOLUÇÃO PARA UMA AT COM PERFIL REFERÊNCIA ANALÍTICA – UM ROADMAP PARA MG

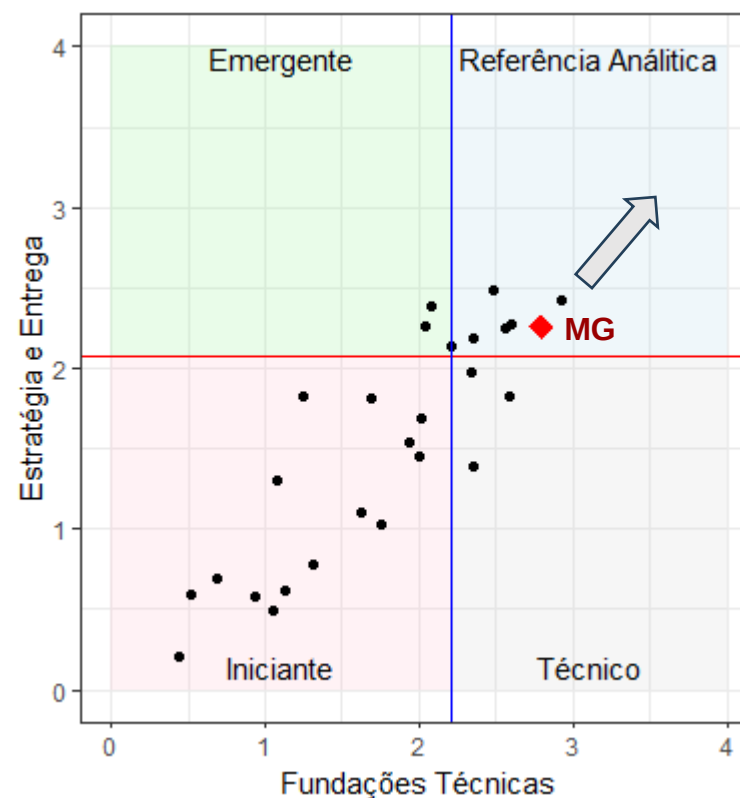
Define-se roadmap como uma representação visual de uma estratégia, que procura mostrar os objetivos que uma equipe está trabalhando e como eles serão atingidos.

O roadmap sugerido para as AT que se enquadram no perfil Referência Analítica considera que essas já possuem maturidade, tanto em relação ao eixo de fundações técnicas como ao eixo das entregas e estratégia, comparada a média nacional. A AT busca entender como se manter na fronteira da transformação digital, visando gerar valor tanto para ela como para os contribuintes, através do uso de análises avançadas de dados. Ela está apta a aderir a possíveis disrupções de mercado e tem a cultura de adotar experiência como novas tecnologias.

A estratégia de evolução sugerida para uma AT com perfil Referência Analítica é a de avançar no aprimoramento de seus fundamentos técnicos e implementando casos mais complexos de uso de análise avançada de dados que gerem valor tanto para o estado quanto para os contribuintes. Para isso pode observar as indicações na seção 4 – Desempenho dos Indicadores, trabalhando nos indicadores de menor desempenho e na seção 5 – Casos de Uso.

A figura 4 apresenta de forma gráfica a estratégia para evolução do perfil como uma seta com uma inclinação positiva e harmônica entre os dois eixos.

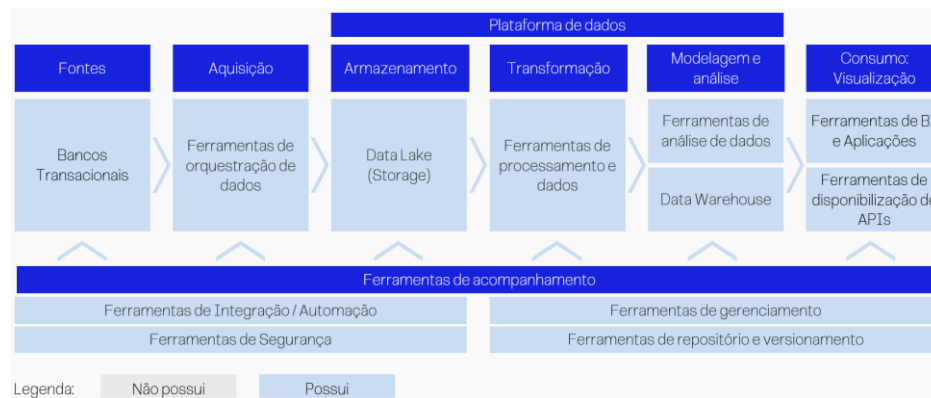
Figura 4 – A visão gráfica da evolução projetada para a AT MG.



Componentes priorizados para o roadmap de evolução da maturidade em uso avançado de dados nas AT estaduais

No ponto de vista dos fundamentos técnicos deve-se priorizar a operacionalização de uma arquitetura tecnológica típica, tal como detalhado na figura 5.

Figura 5 - Arquitetura tecnológica típica para o perfil Referência Analítica



Assim, deve-se observar aos requisitos de arquitetura tecnológica típica e os achados apresentados na seção 4 – Desempenho de acordo com indicadores. Este oferece um mapa referencial a ser observado para a evolução dos fundamentos técnicos considerando os pontos frágeis observados na autoavaliação da AT MG.

Já para o eixo das entregas recomenda-se avançar no desenvolvimento de aplicações analíticas mais complexas, que podem incluir os seguintes casos de uso:

- Analisador de impugnações para melhoria normativa (motor de análise textual para destaques de decisões e algoritmo clusterizador de recurso-decisão).
- Inteligência artificial como copiloto para julgadores do processo administrativo fiscal (modelo de IA generativa com capacidade de aprendizado que possa interpretar os processos e trazer resumos além de buscar correlação com processos similares).
- Declaração pré-preenchida e apuração assistida (algoritmo de construção da escrituração a partir das bases de documentos fiscais).
- Modelos de hiato tributário (modelo para projeção da arrecadação potencial em relação a arrecadação real).
- *Machine learning* de cobrança automatizada (Algoritmo de aprendizado de máquina com trilhas de cobrança [a partir de rating de débitos] e realização de testes A/B para correção das trilhas e aumento da recuperação dos débitos).
- Modelos de gestão de riscos e seleção de contribuintes (algoritmo de análise de indicadores econômicos fiscais e estratégicos para clusterização e seleção de ações fiscais).
- Identificador de mercadorias (modelo de clusterização e mineração para agrupar diferentes descrições de mercadorias a uma estruturada capaz de identificar as mercadorias descritas).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ratificando a mensagem da introdução deste texto é importante ressaltar que a pesquisa foi respondida pelos representantes técnicos das 27 AT e não foi realizado um processo de coleta de evidências ou de entrevistas para qualificação das respostas oferecidas. O resultado individual e agregado da pesquisa reflete a percepção dos respondentes ao avaliarem e responderem cada uma das perguntas.

O Roadmap para evolução da maturidade para o perfil Referência Analítica recomendou focalizar os esforços em avanços harmônicos nos dois eixos. Deve compreender o aprimoramento dos fundamentos técnicos e na implementação de novos casos de uso.

Outro ponto de grande relevância é considerar a simultaneidade da introdução das novas tecnologias que oferecem às AT estaduais brasileiras a oportunidade de avançarem em conjunto e de forma rápida na maturidade no uso avançado de dados. Aqui se aplica bem a máxima "Se quer avançar rápido, siga sozinho; se quer chegar longe, siga em grupo" destaca duas abordagens distintas para alcançar objetivos.

Avançar rapidamente individualmente pode permitir decisões rápidas e autonomia, resultando em progresso imediato. No entanto, seguir em grupo promove colaboração, diversidade de ideias e suporte mútuo, o que fortalece a resiliência e a sustentabilidade a longo prazo. Esta abordagem é especialmente relevante em projetos complexos como esse de implantar a cultura da gestão orientada a dados nas AT estaduais, que exige cooperação e habilidades complementares para alcançar metas mais ambiciosas e duradouras.

Iniciativas de troca de experiências entre as UFs permitirão a aceleração dos projetos de fortalecimento dos fundamentos técnicos, discussão de uma estratégia abrangente e a implementação de casos de uso. Nesse sentido fica a provocação para uma atuação conjunta da COGEF e ENCAT para a promoção de discussões, intercâmbios e estratégias de implantação de projetos de forma conjunta para todas as AT estaduais.

Finalmente, com a cultura de gestão de dados implantada as AT estarão mais fortalecidas técnica e estrategicamente para o grande desafio de implementar a reforma tributária, que exigirá um modelo operacional fortemente baseado em processos digitais integrados.