

NOTAS TÉCNICAS Nº IDB-TN-3185

# Análise de dados para criar valor nas administrações tributárias brasileiras

Modelo conceitual e aplicação prática

Monica Calijuri  
Anastasiya Yarygina  
Maria Cristina Mac Dowell  
Soraya Naffah Ferreira  
André Cordeiro  
Luis Felipe Araujo

Banco Interamericano de Desenvolvimento  
Setor de Instituições para o Desenvolvimento  
Divisão de Gestão Fiscal

Agosto 2025



# Análise de dados para criar valor nas administrações tributárias brasileiras

## Modelo conceitual e aplicação prática

Monica Calijuri  
Anastasiya Yarygina  
Maria Cristina Mac Dowell  
Soraya Naffah Ferreira  
André Cordeiro  
Luis Felipe Araujo

Banco Interamericano de Desenvolvimento  
Setor de Instituições para o Desenvolvimento  
Divisão de Gestão Fiscal

Agosto 2025



**Catálogo na fonte fornecida pela  
Biblioteca Felipe Herrera do  
Banco Interamericano de Desenvolvimento**

Análise de dados para criar valor nas administrações tributárias brasileiras: modelo conceitual e aplicação prática / Monica Calijuri, Anastasiya Yarygina, Maria Cristina Mac Dowell, Soraya Naffah Ferreira, André Cordeiro, Luís Felipe de Oliveira Silva Araujo.

p. cm. – (Nota técnica do BID ; 3185)

1. Taxation-Effect of technological innovations on-Brazil. 2. Fiscal policy-Effect of technological innovations on-Brazil. 3. Data protection-Brazil. 4. Internet in public administration-Data processing-Brazil. 5. Tax administration and procedure-Brazil. I. Calijuri, Mónica. II. Yarygina, Anastasiya. III. Mac Dowell, María. IV. Naffah Ferreira, Soraya. V. Cordeiro, André. VI. Araújo, Luis Felipe De Oliveira Silva. VII. Banco Interamericano de Desenvolvimento. Divisão de Gestão. VIII. Série.

IDB-TN-3185

Códigos de classificação JEL: H83, O33, C81, H26

Palavras-chave: administração tributária, transformação digital, análise de dados, maturidade digital, recomendações de política

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2025 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>).

Os termos e condições indicados no link da URL devem ser atendidos e o respectivo reconhecimento deve ser concedido ao BID.

Além da seção 8 da licença acima, qualquer mediação relacionada a disputas decorrentes de tal licença deve ser conduzida de acordo com as Regras de Mediação da OMPI. Qualquer controvérsia relacionada ao uso das obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente deverá ser submetida à arbitragem de acordo com as regras da Comissão das Nações Unidas sobre Direito Comercial Internacional (UNCITRAL). O uso do nome do BID para qualquer finalidade que não seja a atribuição e o uso do logotipo do BID estarão sujeitos a um contrato de licença por escrito separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença.

Observe que o link da URL inclui termos e condições que são parte integrante desta licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.



The background features a stylized map of South America in a light blue color, set against a dark blue background. The map is overlaid with several concentric, semi-transparent circular arcs and small, glowing blue dots, suggesting a data visualization or a globe. The overall aesthetic is modern and technological.

# ANÁLISE DE DADOS

para criar valor  
nas administrações  
tributárias brasileiras

MODELO CONCEITUAL  
E APLICAÇÃO PRÁTICA

# **Análise de dados para criar valor nas administrações tributárias brasileiras**

Modelo conceitual  
e aplicação prática

Monica Calijuri, Anastasiya Yarygina, Maria Cristina Mac Dowell,  
Soraya Naffah Ferreira, André Cordeiro e  
Luis Felipe Araujo

# Resumo\*

A digitalização está transformando as administrações tributárias (ATs), tornando-as mais ágeis, eficazes e orientadas por dados. Este estudo, conduzido pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), apresenta uma metodologia inédita para avaliar a maturidade em análise de dados avançada das 27 ATs estaduais brasileiras. A avaliação baseia-se em um modelo de referência composto por seis classes fundamentais e uma matriz de perfis que classifica as ATs em quatro níveis: Iniciante, Emergente, Técnico e Referência Analítica. Para cada perfil, foram propostos *roadmaps*. Os resultados mostram que 22% das ATs já se posicionam como Referências Analíticas, enquanto a maioria ainda enfrenta desafios significativos, especialmente no uso de ferramentas de dados e na modernização de processos de trabalho. Destacam-se, no entanto, avanços importantes em infraestrutura e em casos de usos inovadores, como o cruzamento de grandes bases de dados, *chatbots* e modelos preditivos de arrecadação. Com a recente reforma tributária, as estratégias propostas tornam-se ainda mais relevantes, oferecendo um caminho estruturado para fortalecer a governança de dados, modernizar a infraestrutura tecnológica e desenvolver capacidades analíticas, impactando positivamente na eficiência, na arrecadação e na qualidade da gestão fiscal. O estudo também evidencia o papel estratégico de programas de modernização da gestão fiscal, como o PROFISCO, na viabilização dessas transformações e na construção de um futuro fiscal mais eficiente e digitalizado.

---

\* Os autores expressam sua gratidão à Divisão de Gestão Fiscal do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), ao Setor Instituições para o Desenvolvimento do BID e à Representação do BID no Brasil pelo apoio essencial na realização deste estudo, que foi financiado com recursos da Cooperação Técnica RG-T4111. Por suas valiosas contribuições para o projeto e a implementação da pesquisa, agradecemos a EloGroup, a Secretaria da Fazenda do Ceará (SEFAZ-CE), a Comissão de Gestão Fazendária (GOGEF) e o Encontro Nacional de Coordenadores e Administradores Tributários Estaduais (ENCAT). Um agradecimento especial direcionado a Lara Manatta, cujas contribuições para o trabalho durante a fase da edição e revisão foram fundamentais para aprimorar esta publicação. Por fim, registramos nossa sincera apreciação aos funcionários das 27 Secretarias da Fazenda estaduais do Brasil que dedicaram seu tempo e *expertise* para viabilizar a implementação da pesquisa. As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade exclusiva dos autores e não refletem, necessariamente, as posições do BID, de sua Diretoria Executiva ou dos países que representa.

# Sumário

<b>1. Introdução</b>	<b>4</b>
1.1. O poder dos dados na transformação das administrações tributárias	<b>4</b>
1.2. O PROFISCO e a transformação digital	<b>5</b>
1.3. O caminho para a excelência analítica: referências e evidências	<b>6</b>
<b>2. Metodologia da avaliação da maturidade analítica para gerar valor</b>	<b>8</b>
2.1 Modelo de Referência	<b>9</b>
2.2 Matriz de Perfis	<b>13</b>
<b>3. Aplicação da metodologia</b>	<b>16</b>
3.1 Estrutura da pesquisa	<b>16</b>
3.2 Aplicação da pesquisa	<b>20</b>
<b>4. Resultados</b>	<b>21</b>
4.1 Resultados da avaliação segundo o modelo de referência	<b>21</b>
4.2 Resultados do enquadramento segundo a matriz de perfis	<b>22</b>
4.3 Casos de uso	<b>26</b>
<b>5. Estratégias de evolução para níveis de maturidade mais elevados</b>	<b>27</b>
<b>6. Conclusões e recomendações</b>	<b>29</b>
<b>Referências</b>	<b>31</b>

# Introdução

O presente trabalho apresenta a metodologia inovadora para avaliar a maturidade em análise de dados avançada nas administrações tributárias (ATs) e sua aplicação nos estados e no Distrito Federal do Brasil.<sup>1</sup> O objetivo principal deste trabalho é mapear as capacidades analíticas existentes nas ATs e identificar as principais lacunas em processos e infraestruturas relacionados ao uso estratégico de dados essenciais para modernizar a gestão tributária e aumentar a sua eficiência.

A metodologia inclui um modelo conceitual da maturidade composto pelo modelo de referência e pela matriz de perfis. Juntos, esses componentes permitem medir como a análise de dados agrega valor às administrações e em que estágio de maturidade cada uma se encontra. A aplicação da metodologia possibilita classificar as ATs em quatro perfis da maturidade – Iniciante, Emergente, Técnico e Referência Analítica – e propor estratégias práticas de evolução, organizadas em *roadmaps*, com o objetivo de apoiar as administrações na transição para estágios mais avançados de maturidade analítica.

## 1.1. O poder dos dados na transformação das administrações tributárias

Imagine uma AT que, em vez de investir horas em processos manuais, seja capaz de identificar fraudes fiscais em tempo real, prever tendências econômicas e responder rapidamente a mudanças no comportamento dos contribuintes. Esse cenário, antes considerado utópico, aproxima-se cada vez mais da realidade, impulsionado pela revolução da análise de dados e pela transformação digital.

Em um contexto no qual a informação se tornou um recurso estratégico, as ATs que dominam a análise de dados avançada não apenas ganham eficiência operacional, mas também redefinem a mobilização de recursos e reforçam a conformidade tributária.

---

<sup>1</sup> As administrações tributárias dos 26 estados e do Distrito Federal serão denominadas, doravante, coletivamente como “27 ATs estaduais”.

Historicamente, as ATs estavam vinculadas a processos morosos e suscetíveis a falhas manuais. A coleta e a análise de informações fiscais exigiam tempo considerável, dificultando a detecção de evasão e a formulação de políticas fiscais precisas. A digitalização, no entanto, transformou esse cenário: a emissão de notas fiscais eletrônicas, o uso de plataformas digitais para a declaração de impostos e a aplicação de *big data* tornaram-se os pilares dessa transformação. Davenport e Harris (2017) mostram que o uso de *big data* nas administrações tributárias é uma das tendências mais importantes na evolução dessas instituições.

Atualmente, destaca-se o conceito de “agência de dados”, caracterizado pelo uso de tecnologias como a inteligência artificial (IA) e *machine learning* para aprimorar a gestão tributária. Diante disso, duas perguntas principais se impõem: até que ponto as ATs estão preparadas para essa transformação? E quais são os elementos ainda necessários para concretizar essa revolução digital de forma plena e sustentável?

## 1.2. O PROFISCO e a transformação digital

O federalismo brasileiro, caracterizado pela coexistência de estados com autonomia fiscal, apresenta desafios únicos para a integração e modernização das ATs. Para enfrentar essas complexidades e promover a gestão fiscal mais eficiente, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) tem apoiado os estados brasileiros por meio do Programa de Modernização da Gestão Fiscal (PROFISCO).<sup>2</sup>

Reconhecido como um catalisador da transformação digital na gestão fiscal, especialmente nas ATs, o PROFISCO tem viabilizado avanços significativos por meio da estruturação de bases de dados eletrônicas, do uso de ferramentas especializadas, da capacitação da força de trabalho e do desenvolvimento de soluções orientadas ao uso de dados, possibilitando a transformação digital. De acordo com a OCDE (2019), a transformação digital é um elemento crucial para a modernização das administrações públicas, permitindo o uso eficiente dos dados para a tomada de decisões estratégicas e operacionais.

Com a introdução de tecnologias avançadas, aliada à promoção da interoperabilidade entre os fiscos e ao fortalecimento das redes de governança da gestão fiscal dos estados, o PROFISCO tem respaldado a criação de uma base sólida para a integração nacional das ATs. Essa iniciativa não apenas melhora o ambiente de negócios e a competitividade econômica, como também fomenta maior equida-

---

<sup>2</sup> O PROFISCO ou Programa de Modernização da Gestão Fiscal, está em implementação no Brasil desde 2009, por meio de três fases distintas: PROFISCO I (já concluído), PROFISCO II (em execução) e PROFISCO III (em fase de preparação). Até o momento, o programa já beneficiou 24 das 27 entidades subnacionais brasileiras (estados e Distrito Federal).

de tributária, alinhando-se às reformas fiscais em curso no país.

Este estudo ajudará a analisar os avanços já alcançados com o PROFISCO I e II no fortalecimento da gestão baseada em dados pelas ATs estaduais, assim como identificar estratégias para elevar o nível de maturidade no uso de análise de dados, a serem apoiadas pelo PROFISCO III, atualmente em fase de preparação.

### 1.3. O caminho para a excelência analítica: referências e evidências

A transformação digital e o uso estratégico de dados são imperativos para o futuro das ATs, como reconhecem diversos organismos internacionais e especialistas. De acordo com o World Bank (2024), as ATs que adotam ferramentas de digitalização conseguem não só mobilizar recursos com mais eficiência, como também equilibrar a facilitação do cumprimento tributário com o controle efetivo das obrigações fiscais. Complementarmente, o BID (2023) destaca que a digitalização permite às ATs não apenas modernizar sua infraestrutura, mas também evoluir como “agências de dados”, utilizando inteligência artificial e *machine learning* para tomadas de decisão baseadas em evidências. Nesse mesmo sentido, a OCDE (2021) adverte que essa transformação requer uma infraestrutura robusta, combinada com governança de dados eficaz e um ambiente regulatório que incentive a inovação tecnológica contínua.

No contexto brasileiro, esses desafios adquirem contornos específicos. As ATs operam dentro de um sistema tributário notoriamente complexo e fragmentado, que abrange dezenas de tributos (IBGE, 2020), o que dificulta a harmonização de processos e a gestão integrada de dados. A evasão fiscal é um problema recorrente, com estimativas próximas de 8% do PIB<sup>3</sup> (Xavier *et al*, 2018). A recente reforma tributária (Emenda Constitucional 132/2023) adiciona uma camada de complexidade, mas também abre uma janela de oportunidade para repensar o papel das ATs e impulsionar a modernização com base em dados.

Exemplos internacionais demonstram como a adoção de tecnologias disruptivas pode ser decisiva nesse processo. Portugal, com o uso do Standard Audit File for Tax – SAF-T,<sup>4</sup> e Reino Unido, com sistemas preditivos de arrecadação, ilustram como a automação pode fortalecer a fiscalização e reduzir a evasão. Em complemento, estudos como o de Zambrano e Díaz de Sarralde (2021) evidenciam o

---

<sup>3</sup> De acordo com o Sindicato Nacional dos Procuradores da Fazenda Nacional (Sinprofaz, 2019), estima-se que, no Brasil, a arrecadação tributária poderia ser 23,1% maior na ausência de evasão fiscal, o que representa quase 8% do PIB do país.

<sup>4</sup> SAF-T é o tipo de protocolo digital que permite a troca de informações entre empresas, contabilistas e autoridades fiscais.

potencial de algoritmos de *machine learning* para identificar padrões de fraude fiscal e segmentar contribuintes, enquanto De Roux (2018) demonstra que os ganhos de eficiência proporcionados por assistentes virtuais e *chatbots* aprimoram o atendimento ao contribuinte, liberando recursos humanos para tarefas mais complexas.

Essas experiências internacionais inspiram iniciativas na América Latina. O Índice de Maturidade Digital do BID (2021), por exemplo, mostrou como a adoção de tecnologias em países como Chile e Espanha resultou em melhorias significativas na eficiência das ATs. No Brasil, o uso de ferramentas estruturadas de diagnóstico também tem sido relevante. Desde 2017, o BID aplica a metodologia MD-GEFIS – Marco de Diagnóstico da Gestão Fiscal Estadual (CIAT, 2017) que permite avaliar sistematicamente as ATs dos estados brasileiros. Essa metodologia analisa pilares da gestão fiscal, incluindo governança, processos, uso de tecnologia e capacidade de arrecadação, fornecendo um diagnóstico robusto para orientar reformas e modernização das administrações fiscais subnacionais.

Este estudo aprofunda essa linha de análise ao aplicar uma metodologia específica para avaliar a maturidade analítica nas 27 ATs estaduais do país. A avaliação revelou avanços substanciais, mas também evidenciou áreas críticas a serem fortalecidas. Em particular, embora a maioria das ATs disponha de infraestrutura tecnológica razoavelmente robusta, muitas ainda carecem de ferramentas adequadas e práticas analíticas que convertem dados em inteligência útil para a tomada de decisões.

Um dado particularmente preocupante é que mais de 60% das ATs operam com sistemas desatualizados, o que limita sua capacidade de resposta em tempo real e dificulta a adoção de abordagens analíticas avançadas. Diante disso, este estudo propõe estratégias estruturadas por meio de *roadmaps* adaptados a diferentes níveis de maturidade, oferecendo um guia prático para impulsionar a transformação digital da ATs.

Ao fim, o que está em jogo vai mais além da modernização tecnológica ou da eficiência operacional: trata-se da redefinição do papel das ATs como protagonistas na revolução dos dados e na construção de uma gestão fiscal mais inteligente e eficaz. A decisão de liderar essa transformação – ou de permanecer à margem – pertence agora às ATs.

Este estudo está estruturado em cinco seções: esta introdução; a seção 2, que descreve a metodologia do modelo de maturidade; a seção 3, que descreve a pesquisa; a seção 4, que detalha os principais resultados; e a seção 5, com conclusões e recomendações.

# 2

## Metodologia da avaliação da maturidade analítica para gerar valor

A metodologia desenvolvida para avaliar a maturidade em análise de dados nas ATs brasileiras foi desenvolvida com o objetivo de identificar o estágio atual de uso de dados e orientar a evolução para níveis mais avançados, visando à geração de valor. Conforme destacado por CIAT (2024), a integração de *big data* aos processos das ATs pode melhorar significativamente a capacidade de prever comportamentos fiscais e identificar fraudes, permitindo uma abordagem mais proativa e baseada em dados na gestão tributária.

Para alcançar esse objetivo, a metodologia está estruturada em dois componentes fundamentais e interdependentes:

- **Modelo de Referência:** estrutura conceitual que avalia a maturidade das ATs em seis classes essenciais para o uso avançado de dados: **Governança, Infraestrutura, Processos e Formas de Trabalho, Gestão de Dados, Ferramentas de Dados e Estratégia de Análise Avançada.**
- Cada classe é composta por indicadores específicos que permitem uma análise detalhada das capacidades analíticas da organização.
- **Matriz de Perfis:** instrumento de classificação que agrupa as ATs em quatro perfis de maturidade analítica – **Iniciante, Emergente, Técnico e Referência Analítica** – com base nos resultados obtidos no modelo de referência. Essa categorização facilita a identificação de estratégias de desenvolvimento personalizadas, ajustadas à realidade de cada administração.

Esses dois elementos são complementares e proporcionam uma visão abrangente do estágio de maturidade analítica de cada AT, permitindo o mapeamento das suas capacidades e lacunas.

Com base nessa análise, foram desenvolvidos **quatro roadmaps específicos**, correspondentes a cada perfil identificado, que oferecem diretrizes práticas e progressivas para o fortalecimento das competências analíticas. Esses *roadmaps* orientam cada AT na definição de sua própria estratégia de evolução, considerando seu contexto institucional, nível atual de maturidade e ambições estratégicas. Dessa forma, a metodologia não apenas mede a maturidade analítica, mas também promove seu avanço contínuo, contribuindo para que as ATs utilizem dados de forma cada vez mais estratégica e orientada a resultados.

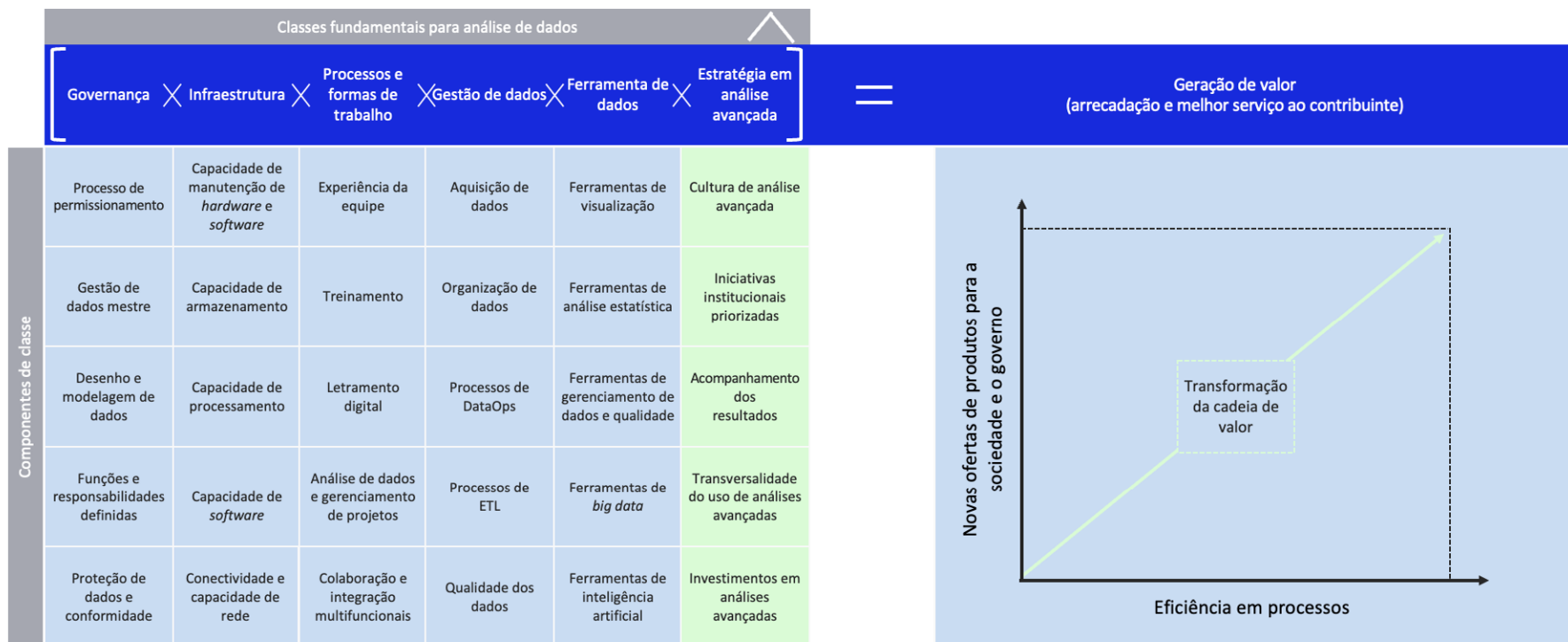
## 2.1 Modelo de Referência

O Modelo de Referência combina conceitos de análise avançada de dados com a realidade das ATs estaduais brasileiras, enfatizando a geração de valor por meio de melhorias em seis classes fundamentais para a análise de dados: **Governança, Infraestrutura, Processos e Formas de Trabalho, Gestão de Dados, Ferramentas de Dados e Estratégia em Análise Avançada**.

Conforme apresentado na Figura 1, o modelo ilustra que o nível de desenvolvimento nessas classes fundamentais resulta na geração de valor (representada pela linha em azul escuro). Quando há um alto desenvolvimento em todas as classes, o valor gerado é maximizado. Por outro lado, deficiências em qualquer uma dessas dimensões podem comprometer significativamente os resultados de maturidade em qualquer uma das classes de dados.

No contexto das ATs, o conceito de geração de valor refere-se tanto à maior eficiência na arrecadação quanto às melhorias no serviço prestado aos contribuintes, alcançadas mediante mais eficiência em processos e ofertas de novos produtos e soluções para a sociedade e o governo.

Figura 1: Modelo de referência para captura de valor a partir dos dados nas ATs



Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: a figura ilustra como o desenvolvimento da maturidade nas classes fundamentais, por componentes de classes, resulta em geração de valor, segundo dois eixos principais: eficiência em processos e criação de novas ofertas de produtos para a sociedade e o governo.

A elaboração do modelo de referência foi um passo crucial para adaptar os conceitos globais de análise avançada de dados ao contexto das ATs brasileiras. Esse modelo combina princípios internacionais com as especificidades das ATs estaduais, permitindo uma avaliação estruturada da maturidade analítica em seis classes fundamentais: Governança, Infraestrutura, Processos e Formas de Trabalho, Gestão de Dados, Ferramentas de Dados e Estratégia de Análise Avançada.

Cada classe é composta por indicadores específicos que refletem o nível de desenvolvimento da AT em aspectos essenciais para o uso eficaz de dados. A maturidade em cada uma dessas classes, combinada com seu alcance dentro da estrutura organizacional, potencializa a geração de valor, especialmente quando múltiplas áreas da AT utilizam a análise avançada de forma integrada.

No contexto das ATs, a geração de valor refere-se tanto ao aumento da eficiência na arrecadação quanto às melhorias nos serviços prestados aos contribuintes, o que é alcançado por meio da otimização de processos e da oferta de novos produtos e soluções para a sociedade e o governo.

O Quadro 1, na sequência, apresenta um resumo de cada classe fundamental, e o [Anexo A](#) fornece o detalhamento completo dos componentes e indicadores utilizados na avaliação.

**Quadro 1:** As classes fundamentais para a captura de valor a partir dos dados

Segundo o modelo de referência, as classes fundamentais para a geração de valor nas ATs por meio do uso de dados são:

- **Classe de Governança:** conjunto de processos, diretrizes, políticas e normas que asseguram a qualidade, a precisão, a segurança e a privacidade dos dados. A governança é responsável por controlar o planejamento, o monitoramento e o cumprimento das práticas relacionadas aos dados, garantindo que sejam coletados, armazenados, gerenciados e utilizados de maneira ética e legal. Promove a confiança e a utilização eficaz dos dados.
- **Classe de Infraestrutura:** engloba as tecnologias e ferramentas que possibilitam a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise de grandes volumes de dados. Uma infraestrutura robusta é pré-requisito para a análise de dados avançada. Sem ela, os avanços nas demais classes tornam-se limitados.
- **Classe de Processos e Formas de Trabalho:** abrange as práticas organizacionais e operacionais que definem como os servidores utilizam e interagem com as ferramentas de análise de dados avançada. Inclui o grau de familiaridade, competência dos servidores nessas ferramentas e seu impacto na eficácia da análise de dados.
- **Classe de Gestão de Dados:** diz respeito aos processos para extrair, organizar e tratar dados ao longo de seu ciclo de vida. Envolve atividades como aquisição, transformação (ETL), DataOps e gestão da qualidade de dados, elementos fundamentais para análises precisas e confiáveis.
- **Classe de Ferramentas de Dados:** abrange *softwares* e aplicações utilizadas para coletar, processar, analisar e visualizar grandes volumes de dados. Ferramentas de análise avançada são essenciais para processar dados de maneira eficiente, identificar padrões e apresentar resultados de forma clara.
- **Classe de Estratégia em Análise Avançada:** representa o grau de integração da análise de dados à cultura e a tomada de decisão da AT. Uma estratégia bem definida direciona os investimentos, as prioridades e capacitações, promovendo o uso sistemático de dados em detrimento de decisões baseadas em intuição ou experiência.

## 2.2 Matriz de Perfis

A Matriz de Perfis (Figura 2) é uma ferramenta essencial que mapeia a maturidade das ATs em dois eixos principais: **Fundações Técnicas** e **Entrega, e Estratégia**. Essa matriz está organizada em quatro perfis distintos de maturidade: **Iniciante, Emergente, Técnico e Referência Analítica**, proporcionando uma visão clara e estruturada do estágio de evolução de cada AT.

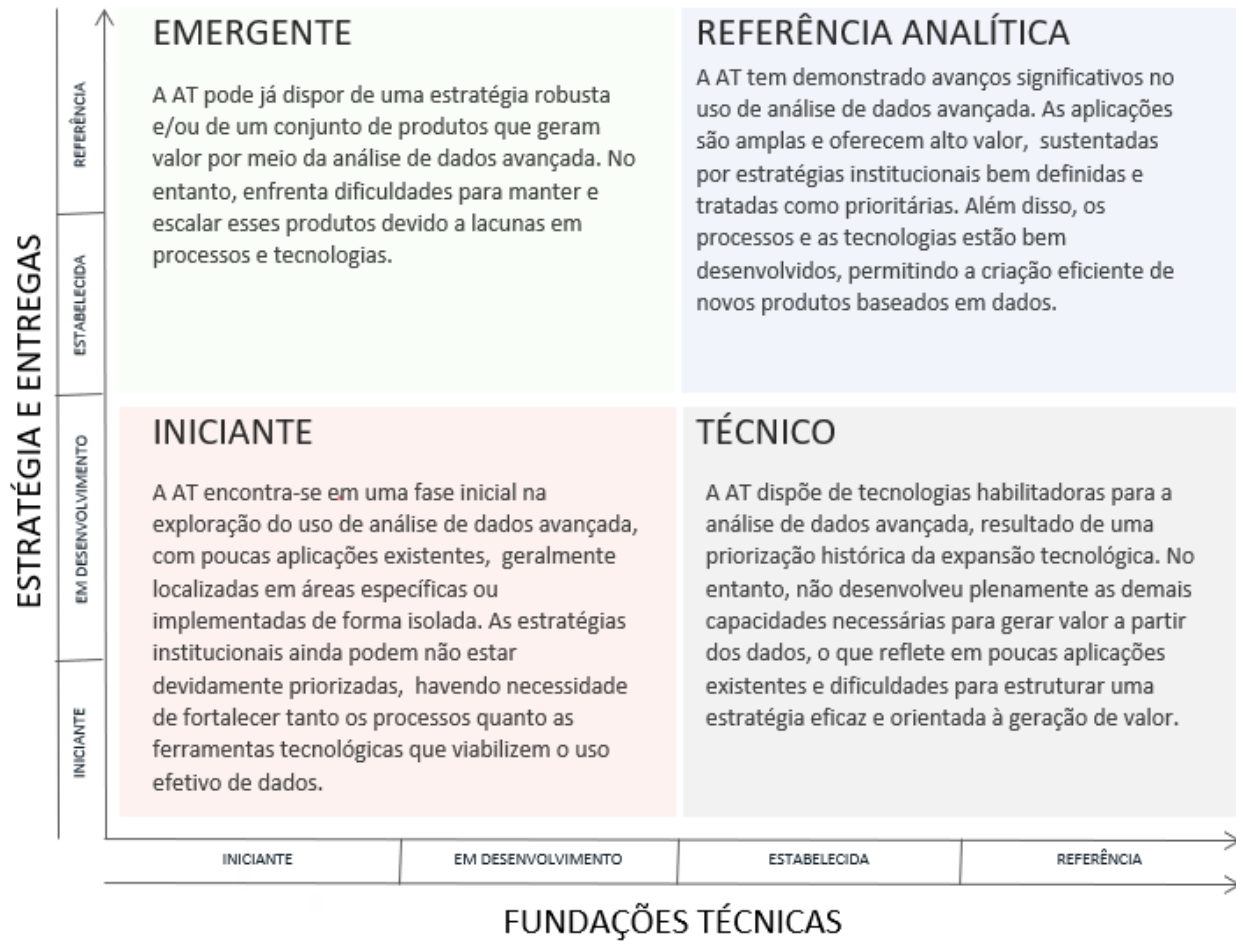
O eixo **Fundações Técnicas** abrange os aspectos estruturais e operacionais que possibilitam o uso eficaz de análise avançada de dados. Está diretamente associado às classes fundamentais do modelo de referência, incluindo Governança, Infraestrutura, Processos e Formas de Trabalho, Gestão de Dados e Ferramentas de Dados. Essas classes constituem a base tecnológica necessária para apoiar o desenvolvimento analítico das ATs.

Já o eixo **Entrega e Estratégia** concentra-se na capacidade das ATs de definir diretrizes estratégicas, alinhar os objetivos organizacionais, acompanhar o desempenho dessas estratégias e gerar valor por meio da aplicação de casos de uso e produtos analíticos. Esse eixo reflete o grau de maturidade na capacidade de transformar *insights* em ações concretas, garantindo que as análises de dados não apenas apoiem a tomada de decisão, mas também impulsionem resultados tangíveis e sustentáveis. Esse eixo se relaciona diretamente com a classe Estratégia em Análise Avançada.

Ao integrar esses dois eixos, a matriz de perfil fornece uma estrutura abrangente para avaliar e orientar a evolução analítica das ATs, destacando os caminhos críticos para avançar de um perfil de maturidade para o próximo. Essa abordagem fundamentou o desenvolvimento dos *roadmaps*, que servem como guias estratégicos e tecnológicos para a transformação digital das ATs.

O Quadro 2 apresenta um resumo de cada perfil da matriz complementado pela Figura 2. Adicionalmente, para orientar as ATs quanto ao enquadramento nos perfis, foi desenvolvido um esquema da arquitetura tecnológica mínima esperada para cada perfil, detalhado no [Anexo B](#).

**Figura 2:** Matriz de perfis



Fonte: elaborado pelos autores.

**Quadro 2:** Resumo dos perfis de maturidade segundo a matriz de perfis

A matriz de perfis permite enquadrar uma AT em uma das quatro classificações – Iniciante, Emergente, Técnico e Referência Analítica – de acordo com o seu estado atual na maturidade da análise de dados:

- **Perfil Iniciante:** representa as ATs que estão em fase inicial de desenvolvimento analítico, com baixa exigência técnica e aplicações de baixo valor agregado. Não há ainda estratégias institucionais prioritárias para ampliar a capacidade em processos e tecnologias habilitadoras de análise avançada. Essas ATs estão no início do desenvolvimento de suas fundações técnicas, estratégias e geração de valor.
- **Perfil Emergente:** refere-se a ATs que já conseguem gerar valor utilizando análise avançada de dados, com uma estratégia definida, mas cujas entregas estão restritas a áreas pontuais e não integradas. Essas ATs enfrentam dificuldades para escalar soluções analíticas de forma transversal. Apesar das limitações técnicas, já utilizam produtos como indicadores de malha fiscal, que produzem impactos positivos.
- **Perfil Técnico:** corresponde às ATs que priorizam a expansão da infraestrutura tecnológica e contam com fundações técnicas robustas, mas ainda carecem de capacidade organizacional para transformar dados em valor. Possuem limitações na formulação de estratégias analíticas e enfrentam desafios para desenvolver produtos de alto impacto com base de dados.
- **Perfil Referência Analítica:** inclui ATs que atuam na vanguarda da transformação digital, com alta maturidade em ambos os eixos. Possuem fundações técnicas consolidadas e estratégias analíticas bem definidas, o que lhes permite implementar casos de uso complexos e gerar valor tangível tanto para a organização como para os contribuintes.

# 3

## Aplicação da metodologia

### 3.1 Estrutura da pesquisa

Para avaliar a maturidade analítica das ATs brasileiras, conforme o modelo de referência, foram desenvolvidos 17 indicadores específicos. Esses indicadores permitem mensurar o nível de desenvolvimento das ATs em cada uma das seis classes do modelo de referência (Tabela 1). Cada indicador foi construído com base nas respostas a um questionário composto por 79 perguntas que abordam diversos aspectos do uso da análise de dados nas ATs. As respostas coletadas mediante a pesquisa forneceram as informações para avaliar o estágio de maturidade de cada AT em relação ao de uso avançado de dados.

A Tabela 1 apresenta os 17 indicadores e sua correspondência com as classes fundamentais do modelo de referência.

**Tabela 1:** Indicadores da pesquisa e classes do modelo de referência

Indicador	Nome do indicador	Classe	Eixo	Questões da pesquisa
01	<i>Hardware</i>	Infraestrutura	Fundações técnicas	28 a 34
02	Armazenamento de dados	Infraestrutura	Fundações técnicas	35 a 36
03	Capacidade de processamento de dados	Infraestrutura	Fundações técnicas	37 a 39
04	<i>Software</i>	Infraestrutura	Fundações técnicas	40 a 43
05	Conectividade e redes	Infraestrutura	Fundações técnicas	44 e 45
06	Governança	Governança	Fundações técnicas	46 a 49
07	Aquisição e fonte de dados	Gestão dos dados	Fundações técnicas	50 a 53
08	Organização DW/DL	Gestão dos dados	Fundações técnicas	54 a 56
09	Processos de DataOps	Gestão dos dados	Fundações técnicas	57
10	ETLs	Gestão dos dados	Fundações técnicas	58 a 61
11	Qualidade e limpeza dos dados	Gestão dos dados	Fundações técnicas	62
12	Processos e forma de trabalho	Processos e forma de trabalho	Fundações técnicas	63 a 65
13	Ferramentas e técnicas de visualização de dados	Ferramentas de dados	Fundações técnicas	66 a 69
14	Ferramentas e técnicas de análise estatística	Ferramentas de dados	Fundações técnicas	70 a 73
15	Ferramentas e técnicas de <i>machine learning</i>	Ferramentas de dados	Fundações técnicas	74 a 76
16	Ferramentas e técnicas de <i>big data</i>	Ferramentas de dados	Fundações técnicas	77 a 79
17	Estratégia	Estratégia em análise avançada	Estratégia e entregas	12, 13, 19 e 21

Fonte: elaborados pelos autores.

Notas: as questões da pesquisa podem ser consultadas no [Anexo C.](#)

As 79 perguntas do questionário foram distribuídas em três seções: a primeira seção contém cinco perguntas destinadas à identificação dos respondentes, coletando informações como nome, e-mail, cargo, unidade federativa (AT) e telefone para contato. A segunda seção, composta por 22 perguntas, avalia a estratégia e os casos de uso da análise avançada. A terceira, com 52 perguntas, examina as condições necessárias (entorno habilitante) para o uso bem-sucedido da análise de dados, incluindo aspectos de infraestrutura, processos e governança. As perguntas estão disponíveis no [Anexo C](#).

Cada uma das 79 perguntas do questionário foi avaliada em uma escala de 0 a 4, pela qual:

- **0** indica ausência de maturidade;
- **4** representa maturidade avançada na dimensão correspondente.

A atribuição das notas variou conforme o tipo de pergunta:

- 1. perguntas de alternativa única:** foi atribuída uma nota direta de 0 a 4, correspondente ao nível de maturidade indicado pela resposta selecionada;
- 2. perguntas de múltipla escolha:** calculou-se a média ponderada, com base nos pesos atribuídos a cada alternativa selecionada. O resultado foi, então, normalizado para a escala de 0 a 4.

A metodologia de cálculo das notas seguiu os seguintes passos:

- **nota dos indicadores:** para cada indicador, calculou-se a média aritmética simples das notas das perguntas que o compõem;
- **nota das classes:** para cada classe fundamental, calculou-se a média aritmética simples das notas dos indicadores correspondentes;
- **nota final de maturidade da AT:** calculou-se a média aritmética simples das notas das seis classes avaliadas.

Os resultados da avaliação foram consolidados para fornecer uma visão geral do nível de maturidade de cada AT, tanto em termos gerais quanto em relação a cada uma das seis classes fundamentais.

Além disso, a metodologia permite classificar cada AT em um dos quatro perfis da matriz de maturidade (Figura 2), com base em critérios objetivos aplicados

aos eixos avaliativos: Fundações Técnicas e Estratégia e Entrega.

Para essa classificação, foram adotados os seguintes critérios:

→ **eixo Fundações Técnicas** (indicadores 1 a 16 da Tabela 1)

A nota de cada AT foi comparada ao terceiro quartil do resultado nacional:

- as ATs com nota igual ou inferior ao conjunto das ATs nesse quartil foram classificadas como perfil Iniciante;
- as ATs com nota superior ao terceiro quartil foram classificadas como perfil Técnico.

→ **eixo Estratégia e Entrega** (indicador 17 da Tabela 1<sup>5</sup> e notas dos casos de uso<sup>6</sup>)

A mesma lógica de comparação foi aplicada:

- as ATs com nota individual igual ou inferior ao terceiro quartil do conjunto das ATs foram classificadas como perfil Iniciante;
- as ATs com nota superior ao terceiro quartil foram classificadas como perfil Emergente.

→ Combinação dos eixos:

- as ATs classificadas simultaneamente como perfil Técnico, no eixo Fundações Técnicas, e perfil Emergente, no eixo Estratégia e Entrega, foram definidas como pertencentes à Referência Analítica, (quadrante superior direito da Figura 2);
- as ATs classificadas como perfil Iniciante, em ambos os eixos, foram definidas como pertencentes ao perfil Iniciante (quadrante inferior esquerdo da Figura 2).

---

<sup>5</sup> São incluídas também as notas das questões 4, 11 e 14.

<sup>6</sup> Estas notas referem-se às questões 22 a 27 do questionário.

## 3.2 Aplicação da pesquisa

O questionário da pesquisa foi aplicado junto às 27 ATs estaduais, entre fevereiro e março de 2024, por meio de uma plataforma de pesquisa segura, garantindo o envio e a coleta eficiente das respostas autodeclaradas pelas ATs.

As instruções da pesquisa orientaram que cada AT deveria enviar as respostas consolidadas por meio de um ponto focal,<sup>7</sup> com base nas informações fornecidas por um grupo de servidores, incluindo gestores da área de Tecnologia da Informação (TI), analistas de dados e responsáveis pela governança de dados.

O prazo para envio das respostas foi de quatro semanas. Durante esse período, foram realizados webinários de apoio e esclarecimento de dúvidas, com o objetivo de garantir a compreensão uniforme dos conceitos abordados e assegurar a qualidade das respostas.

É importante observar que as respostas ao questionário são autorrelatadas e, portanto, podem ter sido influenciadas por percepções subjetivas, bem como pelas condições organizacionais específicas de cada AT, como grau de complexidade, cultura organizacional e maturidade dos processos.

Todas as 27 ATs estaduais responderam à pesquisa, e a análise das respostas foi realizada pela equipe interna de especialistas do BID entre abril e junho de 2024.

---

<sup>7</sup> Designado em parceria com o ENCAT (Encontro Nacional de Coordenadores e Administradores Tributários) e a COGEF (Comissão de Gestão Fazendária).

# 4

## Resultados

### 4.1 Resultados da avaliação segundo o modelo de referência

Os resultados da avaliação, com base no modelo de referência, são apresentados na Tabela 2. No que se refere ao nível de maturidade geral das 27 ATs, a análise revelou a média de 1,76, em uma escala de 0 a 4, indicando nível intermediário de maturidade geral no uso de análise de dados.

A distribuição das notas é simétrica, com a média próxima da mediana, indicando certa uniformidade entre os resultados. As 25% maiores notas de maturidade geral – compreendidas entre o terceiro quartil (2,37) e o valor máximo (3,02) –, demonstram maior maturidade e potencial para converter rapidamente suas fundações técnicas em valor estratégico. No extremo inferior, 25% das ATs apresentaram notas entre o mínimo (0,35) e o primeiro quartil (1,16), indicando que estão nos estágios iniciais de sua jornada no uso das análises com foco na criação de valor por meio de dados.

Quanto à análise por classes, entre as seis classes fundamentais dos modelos, os melhores desempenhos foram observados nas classes de Estratégia em análise avançada e Infraestrutura, respectivamente, com médias de 2,04 e 2,25. Por outro lado, as classes de Ferramentas de Dados e Processos e Formas de Trabalho registraram os menores níveis de maturidade, com médias de 1,18 e 1,52, respectivamente.

Esses resultados sugerem que, apesar dos avanços realizados, persistem desafios significativos para transformar dados em valor estratégico, sobretudo devido a barreiras relacionadas a processos, práticas organizacionais e limitações nas ferramentas de dados disponíveis para análise de dados.

**Tabela 2:** Modelo de referência – maturidade em análise de dados do conjunto das ATs

Medidas estatísticas	Maturidade geral	Classe infraestrutura	Classe governança	Classe gestão de dados	Classe processos	Classe ferramentas de dados	Estratégia em análise avançada
Média	1,76	2,25	1,70	1,91	1,52	1,18	2,04
1º quartil	1,16	1,59	0,80	1,16	1,00	0,63	1,25
Mediana	1,73	2,18	1,90	2,04	1,67	1,09	2,12
3º quartil	2,37	2,95	2,42	2,76	2,00	1,72	2,78
Máximo	3,02	3,67	3,67	3,05	3,00	2,48	3,88
Mínimo	0,35	0,57	0,22	0,37	0,00	0,08	0,38

Fonte: elaborada pelos autores.

## 4.2 Resultados do enquadramento segundo a matriz de perfis

Conforme descrito na Seção 3.1, foram adotados como pontos de corte os valores do terceiro quartil de cada eixo. No eixo fundações técnicas, o valor de referência foi 2,26, enquanto no eixo estratégia e entrega, utilizou-se o valor de 2,36. A matriz de perfis (Figura 2) classifica as ATs em quatro níveis de maturidade analítica: Iniciante, Emergente, Técnico e Referência Analítica. Os resultados da análise do enquadramento (Figura 3) revelam a seguinte distribuição entre as 27 ATs:

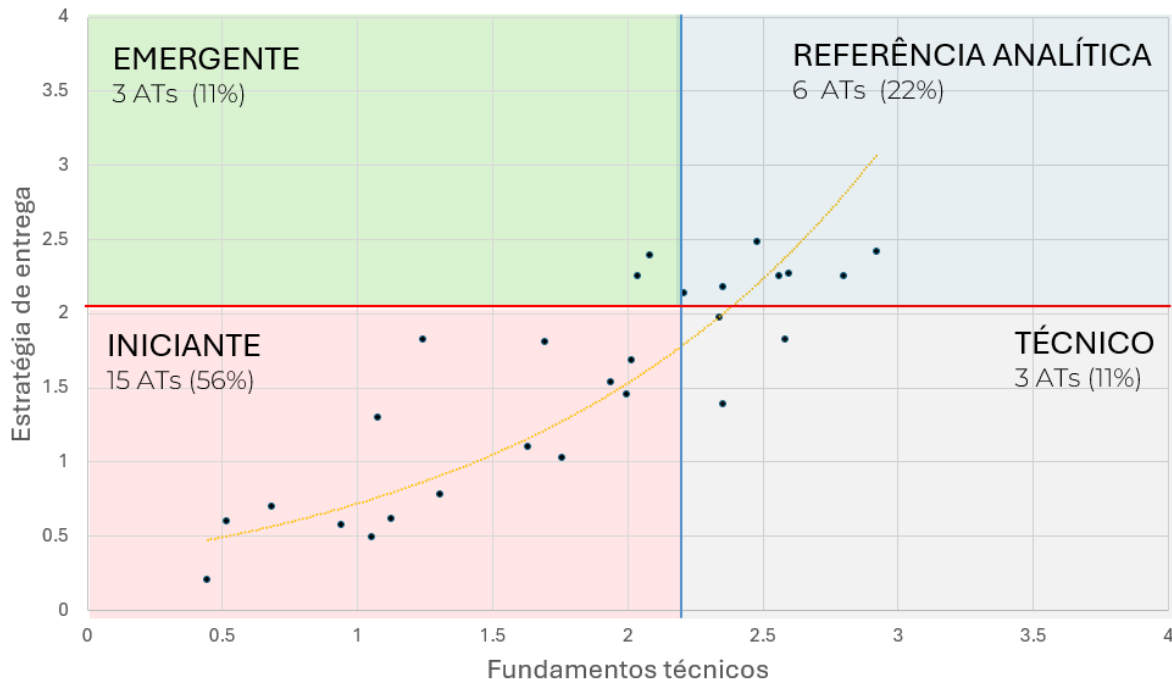
- quinze ATs (56%) se classificam no perfil Iniciante;
- três ATs (11%) no perfil Técnico;
- três ATs (11%) no perfil Emergente;
- seis ATs (22%) no perfil Referência Analítica.

Além disso, a análise demonstrou uma tendência predominante de priorização no eixo Fundamentos Técnicos, antes de se concentrarem no eixo Estratégia e Entrega. Essa tendência é ainda mais evidente entre as ATs classificadas como Referência Analítica, conforme destacado na Figura 3.

Em função disso, caso essa abordagem se mantenha, projeta-se que o ritmo de progresso no eixo Estratégia e Entrega será mais lento, em comparação ao avanço no eixo Fundamentos Técnicos. No entanto, é importante ressaltar que a evolução nesse segundo eixo de Estratégia e Entrega é essencial para maximizar a geração de valor a partir da análise de dados, especialmente no que diz respeito

à entrega de produtos analíticos com impacto concreto para a gestão tributária.

**Figura 3:** Enquadramento de perfis das ATs em relação à matriz de perfis

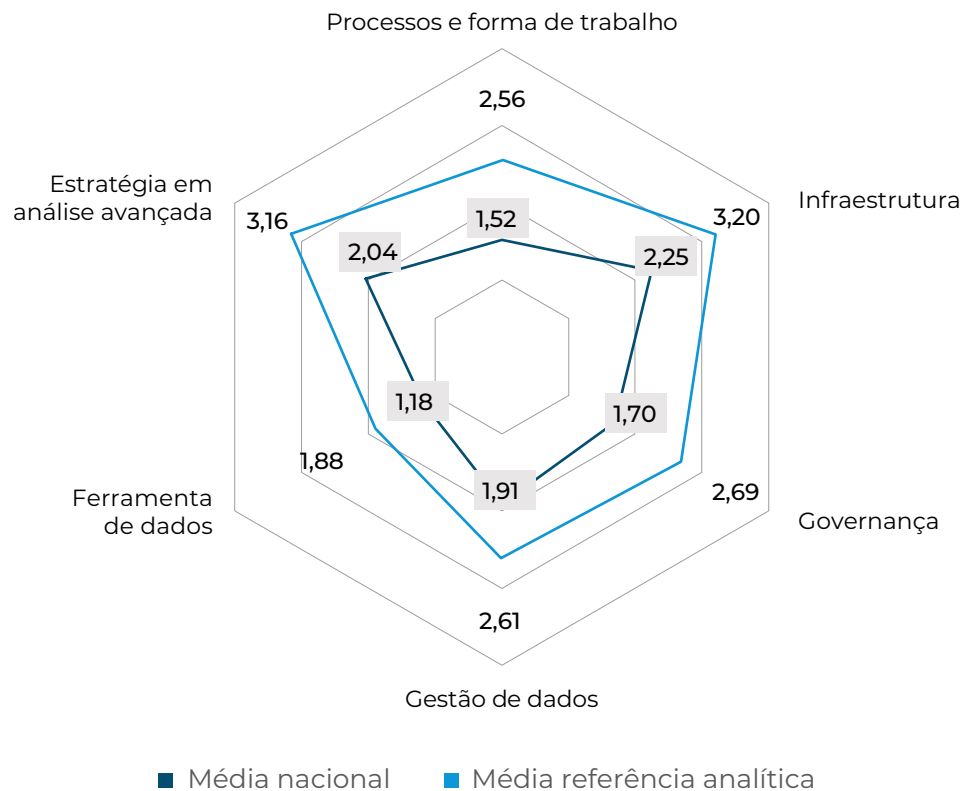


Fonte: elaborado pelos autores.

A Figura 4 compara as médias por classes para as 27 ATs, com a média das seis ATs classificadas como Referência Analítica. Pode-se observar na Figura 4 que essas ATs exibem um padrão de desempenho por classes semelhante à média das 27 ATs, com destaque para os mesmos pontos fortes e fracos.

Por exemplo, ambos os grupos demonstram maior maturidade na classe Infraestrutura, enquanto apresentam desempenho inferior nas classes Ferramentas de Dados e Processos e Forma de Trabalho.

O [Anexo D](#) apresenta um detalhamento dos resultados por classes, bem como os principais desafios enfrentados para implementar a análise de dados com foco na geração de valor.

**Figura 4:** Análise por classe das 27 ATs e ATs classificadas como referência analítica

Fonte: elaborado pelos autores.

Finalmente, a análise detalhada da maturidade, conforme ilustrado na Figura 5, oferece *insights* valiosos sobre as áreas de maior e menor desenvolvimento nas ATs avaliadas.

Na média das 27 ATs avaliadas, os indicadores com desempenhos mais baixos foram:

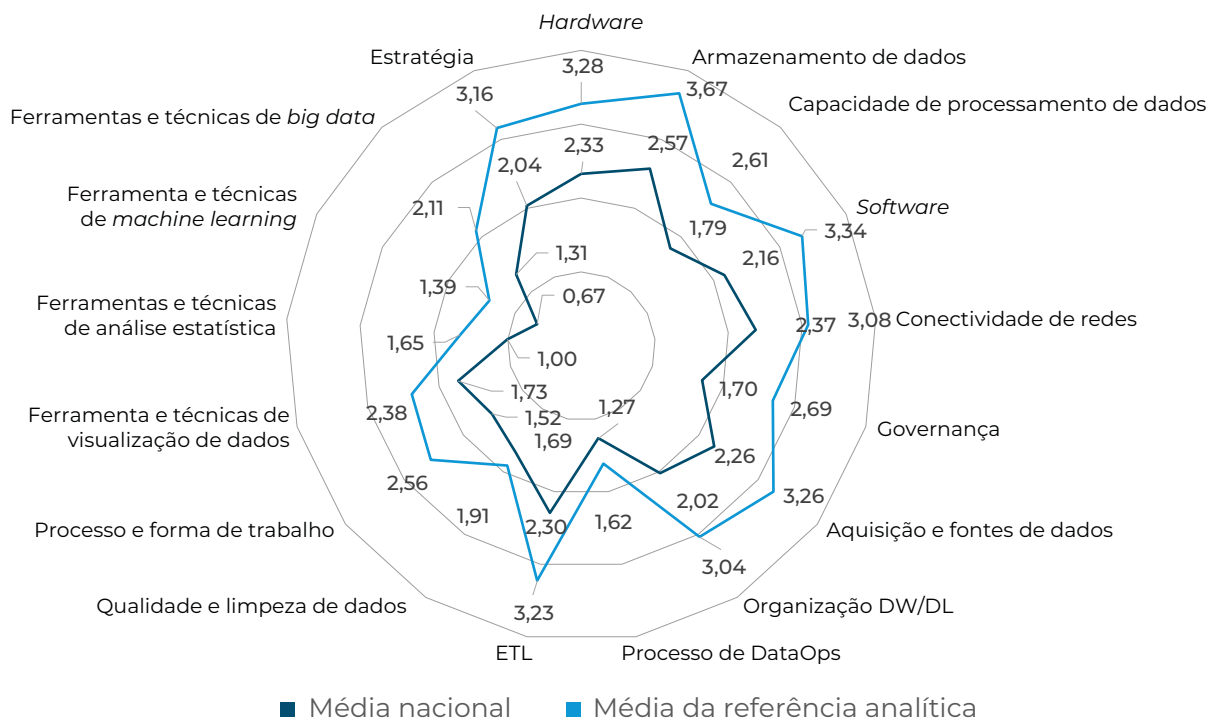
- ➔ indicadores 03 – **Capacidade de processamento de dados:** aponta limitações na infraestrutura tecnológica necessária para processar grandes volumes de dados de forma eficiente;
- ➔ indicadores 09 – **Processos de DataOps:** indicam a ausência ou imaturidade de práticas que integram desenvolvimento e operações de dados, essenciais para a automação e agilidade na entrega de soluções analíticas;
- ➔ indicadores 14, 15 e 16 – **Ferramentas e técnicas de análise estatística, machine learning e big data:** revelam a adoção ainda incipiente de técnicas avançadas de análise de dados, limitando a capacidade de extrair *insights* preditivos e prescritivos.

Por outro lado, as ATs classificadas como **Referência Analítica**, destacam-se positivamente nos seguintes indicadores:

- ➔ indicador 04 – **Software**: demonstra a implementação de soluções tecnológicas robustas e adequadas às necessidades analíticas da organização;
- ➔ indicador 17 – **Estratégia**: reflete a existência de uma visão estratégica clara e alinhada ao uso de dados para a tomada de decisões e melhoria dos serviços prestados;
- ➔ indicador 02 – **Armazenamento de dados**: indica a presença de sistemas de armazenamento eficientes e seguros, fundamentais para a gestão e análise de grandes volumes de informação.

Esses resultados sugerem que, embora haja avanços significativos em algumas áreas, persistem desafios importantes, especialmente na adoção de práticas e ferramentas avançadas de análise de dados. Para que as ATs evoluam em sua maturidade analítica, é essencial investir não apenas em infraestrutura, mas também em processos, capacitação e cultura organizacional que promovam o uso estratégico dos dados.

**Figura 5:** Análise da maturidade por indicador das 27 ATs e ATs referência analítica



Fonte: elaborado pelos autores.

### 4.3 Casos de uso

As perguntas 22 a 27 do questionário permitiram avaliar a implantação dos casos de uso específico de análise de dados nas ATs. As respostas a essas perguntas contribuíram tanto para classificar as ATs segundo seu perfil, quanto para identificar as principais aplicações práticas da análise de dados adotadas nas áreas de tributação, cadastro e obrigações acessórias, arrecadação e cobrança, monitoramento e fiscalização, atendimento ao contribuinte e contencioso (ver mais detalhes no [Anexo C](#)).

Inicialmente, destaca-se que 23 das 27 ATs já desenvolveram algum tipo de solução estruturada de cruzamento de grandes bases de dados para gerar insumos à fiscalização, o que demonstra a preferência por abordagens que oferecem resultados rápidos e de alto impacto, capazes de justificar os investimentos realizados em infraestrutura analítica.

Além disso, na área de atendimento, dez estados implementaram soluções de *chatbot*, dos quais dois utilizaram tecnologias de processamento de linguagem natural (NLP, pela sigla em inglês), representando um avanço inovador no uso de inteligência artificial no setor público.

Em relação à simulação de renúncia fiscal, dez estados utilizam técnicas de análise avançada para desenvolver modelos preditivos de impacto fiscal. Na esfera de acompanhamento dos contribuintes, 11 ATs desenvolveram soluções para identificar possíveis fraudes antes da concessão de inscrições estaduais, enquanto outras 11 trabalham com modelos preditivos de arrecadação potencial.

Por fim, no contencioso tributário, área onde o número de soluções de análise avançada ainda é incipiente, nove ATs utilizam uma funcionalidade voltada à classificação dos autos de infração emitidos, visando melhorar a gestão de processos.

Esses resultados indicam que as ATs têm priorizado o uso de análise de dados para fortalecer a fiscalização, mas ainda existe espaço significativo para ampliar seu uso em áreas como atendimento ao contribuinte, gestão de benefícios fiscais, acompanhamento do contribuinte, e contencioso fiscal.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Como um exemplo da implantação do caso de uso, no marco desta pesquisa, em parceria com uma Secretaria de Fazenda participante da pesquisa, foi realizado um piloto que se concentrou no aproveitamento do cruzamento de dados massivos. O piloto testou as hipóteses do modelo de referência, demonstrando o potencial da criação de valor para a AT a partir do uso da análise na fiscalização.

# 5

## Estratégias de evolução para níveis de maturidade mais elevados

Com o objetivo de apoiar o avanço das ATs no uso de análise de dados, foram desenvolvidas quatro estratégias de evolução (*roadmaps*) adaptadas aos diferentes perfis de maturidade ilustrados na Figura 3.

- Para as ATs que buscam migrar do **perfil Iniciante** para o **Emergente**, recomenda-se que se concentrem na dimensão da Estratégia e Entrega, por meio do desenvolvimento de produtos analíticos com abordagem prática e simplificada, sem negligenciar os avanços necessários nas Fundações Técnicas.
- Para aquelas que pretendem evoluir do **perfil Emergente** para o **de Referência Analítica**, o foco deve estar na evolução da arquitetura tecnológica de dados, com a implantação de ambientes analíticos com processos de qualidade de dados robustos, sustentados por processos estruturados de governança e qualidade de dados.
- As ATs que almejam evoluir do **perfil Técnico** para o de **Referência Analítica** devem concentrar esforços no fortalecimento da dimensão Estratégia, bem como na implementação de casos de uso.
- Finalmente, para as ATs que já estão no nível de **Referência Analítica**, recomenda-se adotar uma abordagem de melhoria contínua, com avanço harmônico e integrado entre a capacidade técnica e a entrega de produtos analíticos interativos, promovendo inovação e geração de valor de forma sustentável. Exemplos ilustrativos dos quatro *roadmaps* podem ser encontrados no [Anexo E](#), enquanto as recomendações gerais para sua implementação estão sintetizadas no Quadro 3.

**Quadro 3: Recomendações gerais para a implantação de *roadmaps* de transição entre perfis de maturidade em análise de dados nas ATs**

Cada *roadmap* é adaptado às características e necessidades específicas de cada perfil e maturidade, propondo ações concretas para o fortalecimento das capacidades analíticas, o desenvolvimento de infraestrutura tecnológica, o aprimoramento da governança de dados e a consolidação da cultura organizacional orientada a dados.

Para a implementação bem-sucedida das estratégias de evolução, as recomendações gerais incluem:

- assegurar a gestão eficaz da mudança, envolvendo as partes interessadas de todos os níveis da organização, de modo a garantir uma visão abrangente e a priorização correta dos casos de uso;
- descrever claramente cada caso de uso, especificando o contexto, os objetivos, os dados envolvidos, o escopo e os resultados esperados;
- iniciar por casos menos complexos, especialmente para as ATs de perfil Iniciante. Para as ATs no perfil Emergente, é fundamental definir prioridades de forma estratégica e implementar os projetos em fases;
- priorizar casos de uso que compartilhem dados similares, otimizando os processos de análise;
- definir responsáveis e criar planos de ação detalhados, promovendo o trabalho colaborativo em equipes multidisciplinares, para assegurar a execução eficaz das ações previstas no *roadmap*;
- estabelecer mecanismos robustos de monitoramento e avaliação, com a definição de indicadores de desempenho-chave (KPIs) que permitam acompanhar o progresso em cada etapa do *roadmap* e ajustar as estratégias conforme necessário para alcançar os objetivos propostos.

# 6

## Conclusões e recomendações

Este estudo apresentou a metodologia de avaliação de maturidade de análise de dados avançada nas ATs dos estados e do Distrito Federal, desenvolvida pelo BID. A metodologia identifica as principais competências e lacunas na infraestrutura, nos processos e nas práticas analíticas das ATs, por meio de um modelo conceitual composto pelo modelo de referência e pela matriz de perfis, voltado à avaliação da criação de valor mediante o uso da análise de dados. Além disso, ainda foram propostas estratégias de evolução (*roadmaps*) adaptadas para cada perfil de maturidade, com o objetivo de apoiar o avanço das ATs para estágios mais avançados de maturidade analítica.

A aplicação da metodologia nas 27 ATs estaduais revelou que, apesar do progresso realizado, a maioria delas ainda opera com infraestruturas tecnológicas limitadas, o que restringe a capacidade de realizar análises dos dados em tempo real e compromete a resposta rápida a sinais de evasão fiscal. Essas limitações afetam diretamente a eficiência operacional, gerando dependência de processos manuais, ineficiências e perdas significativas de receita. Consequentemente, as ATs enfrentam dificuldades para transformar dados em valor estratégico.

Nesse contexto, a urgência em superar essas limitações é reforçada pela recente reforma tributária, cuja implementação demandará capacidade analítica robusta. A falta de preparo pode comprometer a eficácia da reforma, com impactos negativos sobre a arrecadação e a equidade fiscal. Nesse sentido, a adoção proativa dos *roadmaps* propostos torna-se essencial, visto que oferecem estratégias específicas e adaptadas a cada perfil de maturidade no uso da análise – desde a construção de uma infraestrutura básica para ATs com perfil Iniciante até o desenvolvimento de uma liderança inovadora para ATs com perfil de Referência Analítica. Essas estratégias visam possibilitar um progresso coordenado, permitindo que todas as ATs avancem em maturidade analítica e contribuam para um sistema tributário mais eficiente.

O desenho da pesquisa incluiu a percepção das áreas de negócio, permitindo uma leitura fiel das necessidades operacionais, especialmente frente à realidade em que as soluções desenvolvidas por áreas técnicas, como TI, nem sempre geram valor percebido ou são efetivamente utilizadas. Assim, a ênfase na visão dos usuários finais reforça a coerência da abordagem adotada, centrada na geração de valor.

Os resultados demonstraram áreas críticas a serem aprimoradas quanto à análise de dados e criação de valor. Algumas das lacunas identificadas poderiam ser atribuídas a desafios internos nas ATs, como limitações de recursos humanos e perfis de competência. Dado o peso desses aspectos, uma pesquisa específica centrada na avaliação de recursos humanos e gestão da mudança organizacional para a adoção da análise poderia ajudar a responder a essas questões e abrir novas frentes de pesquisa.

Adicionalmente, a coleta de dados para este estudo baseou-se em informações autodeclaradas. Recomenda-se que estudos futuros incorporem verificações documentais e análise de evidências concretas do uso das soluções analíticas. A ampliação do escopo para investigar a interdependência entre infraestrutura, governança, capacitação e cultura organizacional pode contribuir para o entendimento mais completo das condições que favorecem a criação de valor com dados.

A continuidade dessa linha de pesquisa é vital para o desenvolvimento de estratégias mais refinadas e adaptadas às realidades das ATs brasileiras. A implementação coordenada e gradual das estratégias propostas permitirá que as ATs se transformem em instituições modernas, orientadas por dados e mais preparadas para os desafios de um ambiente tributário dinâmico e digitalizado, contribuindo para um sistema tributário mais eficiente. Para isso, é essencial investir na modernização das infraestruturas tecnológicas, promover a governança de dados robusta e incentivar a capacitação contínua dos servidores.

Por fim, destaca-se a importância da integração e da cooperação entre as ATs e outros órgãos governamentais, como parte de uma agenda nacional de fortalecimento da gestão fiscal, sendo também fundamentais para a gestão fiscal mais coordenada e efetiva.

# Referências

- BID, 2023. El futuro de las administraciones tributarias como agencias de datos. Disponível em: <https://blogs.iadb.org/gestion-fiscal/es/futuro-administraciones-tributarias-agencia-de-datos/>.
- , 2021. Índice de Madurez Digital para Administraciones Tributarias. Disponível em: <https://blogs.iadb.org/gestion-fiscal/es/indice-de-madurez-digital-como-medir-el-avance-de-la-transformacion-digital-en-las-administraciones-tributarias/>.
- World Bank. 2024. Digital transformation of tax and customs administration: In: Revenue Administration Handbook. Washington, DC: World Bank. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/document-detail/099916305012597393>.
- CIAT (Centro Interamericano de Administraciones Tributárias). 2024. Gobierno de datos para las administraciones tributarias: Una guía práctica. Disponível em: <https://biblioteca.ciat.org/opac/book/5884>.
- , 2017. Madurez y desempeño de la gestión fiscal- MD GEFIS: Una propuesta de evaluación. CIAT-IEF – Revista de Administración Tributaria, n. 42, p. 65-78.
- Davenport, T. H., & Harris, J. 2017. Competing on Analytics: Updated, with a New Introduction: The New Science of Winning. Harvard Business Review Press.
- De Roux, D., Perez, B., Moreno, A., Villamil, M. del P., & Figueroa, C. 2018. Tax Fraud Detection for Under-Reporting Declarations Using an Unsupervised Machine Learning Approach. Proceedings of the 24th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining. Pages 215-222. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3219819.3219878>.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2020. Estatísticas tributárias no Brasil: uma análise do sistema tributário nacional. IBGE.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). 2019. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. OECD Publishing. [https://www.oecd.org/en/publications/2019/03/measuring-the-digital-transformation\\_g1g9f08f.html](https://www.oecd.org/en/publications/2019/03/measuring-the-digital-transformation_g1g9f08f.html).

------. 2018. SAF-T in Portugal, a decade of tax data standardisation. OECD Publishing. Disponível em: <https://www.internationaltaxreview.com/article/2a-68vp2bhdes26rjstji8/saf-t-in-portugal-a-decade-of-tax-data-standardisation>.

------. 2021. Tax Administration 3.0: The Digital Transformation of Tax Administration. OECD Publishing. Disponível em: [https://www.oecd.org/en/publications/2020/12/tax-administration-3-0-the-digital-transformation-of-tax-administration\\_886337a7.html](https://www.oecd.org/en/publications/2020/12/tax-administration-3-0-the-digital-transformation-of-tax-administration_886337a7.html).

Xavier, O. C.; Pires S. R.; Marques T. C.; Soares A. S. Tax evasion identification using open data and artificial intelligence, Rev. Adm. Pública 56 (3), May-Jun 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-761220210256x>.

Zambrano, M. & S. Díaz de Sarralde. 2021. A very, very simple example on the use of artificial intelligence in tax administration. Disponível em: <https://www.ciat.org/a-very-very-simple-example-on-the-use-of-artificial-intelligence-in-tax-administration/?lang=en>.

**Anexos A, B, C, D, E:** <https://tinyurl.com/2v5xknkp>.

