Diagnóstico da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) e o impacto do Cadastro Territorial para a governança territorial

Diagnosis of the National Spatial Data Infrastructure (NSDI) and the Impact of Land Cadastre on Land Governance

Suzana Daniela Rocha Santos e Silva[1]

Artur Caldas Brandão[2]

Regis Fernandes Bueno[3]

Adriane Medeiros Melo [4]

RESUMO: Este artigo apresenta um diagnóstico sobre o status atual da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). O trabalho foi desenvolvido com base no primeiro relatório do Comitê Temático de Cadastro Territorial da CONGEO no período de dezembro de 2025 a maio de 2026. O estudo apresenta o nível de adesão e compartilhamento de dados geoespaciais na INDE, a adoção aos padrões de interoperabilidade da Open Geospatial Consortium (OGC) pelos atores institucionais bem como o nível de conformidade dos metadados. Analisou-se a consistência estrutural e semântica entre a Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV 3.0) e suas derivações subnacionais e temáticas (GDF, Salvador, Aracaju e SPU), bem como a conformidade com as normas da ABNT (NBR 17.047, NBR 13.133, NBR 14.166 e NBR 15.777) e com as especificações do INCRA (MTGIR/2022). Constatou-se baixa adesão por entidades do Poder Executivo Federal, severa lacuna de metadados (superando 58,5% em serviços WMS e 57,6% em serviços WFS), ausência de informações cadastrais territoriais estruturantes, forte compartilhamento de dados temáticos, limitações sintáticas, semânticas e institucionais que comprometem a governança territorial multifinalitária.

Palavras-chave: INDE; Cadastro Territorial; CONGEO; Interoperabilidade; Governança Territorial; Governança de dados.

ABSTRACT: This article presents a diagnostic assessment of the current status Brazil's National Spatial Data Infrastructure (INDE). The assessment is based on the first report of the CONGEO Territorial Cadastre Thematic Committee, prepared as part of the committee's 2025-2026 work plan deliberated in August 2025. The study evaluates the level of geospatial data sharing within INDE, the adoption of Open Geospatial Consortium (OGC) interoperability standards by participating institutions, and compliance with metadata requirements. It also analyzed the structural and semantic consistency between the Technical Specification for Vector Geospatial Data Structuring (ET-EDGV 3.0) and its subnational and thematic implementations (Federal District, Salvador, Aracaju, and SPU), as well their alignment with relevant ABNT standards (NBR 17.047, NBR 13.133, NBR 14.166, and NBR 15.777) and the INCRA MTGIR/2022 specifications. The results reveal low adherence by Federal Executive Branch entities, significant metadata gap (exceeding 58,5% in WMS and 57,6% in WFS services), the absence of core territorial cadastral information, a predominance of thematic data sharing, and syntactic, semantic, and institutional gaps that hinder the implementation of an integrated multipurpose territorial governance model.

[1] Universidade Federal da Bahia (UFBA) / suzanadrss@ufba.br
[2] Universidade Federal da Bahia (UFBA) /acaldas@ufba.br
[3] Geovector Engenharia Geomática / regisbueno@uol.com.br
[4] Ministério da Gestão e da Inovação (MGI) / adriane.melo@gestao.gov.br

Keywords: INDE; Territorial Cadastre; CONGEO; Interoperability; Land Governance; Data Governance.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de "governança" vem ganhando cada vez mais espaço nos discursos realizados por representantes do setor público, para expressar preocupações sobre a capacidade de tais entes de agir com objetivos convergentes e de forma integrada para endereçar problemas de gestão pública cuja solução tem abrangência interinstitucional.

O termo "governança" vem do grego e significa "direção". Na perspectiva da política pública, governança significa dirigir a nação visando o alcance de objetivos em prol do coletivo. A governança territorial dá as direções sobre como homem e terra devem se relacionar, colocando a terra como fundamental para o desenvolvimento e sustentabilidade, promovendo segurança nos direitos de ocupação / domínio e acesso equitativo à terra.

Buscando melhorar a governança territorial nos diferentes países, em 2012, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) elaborou as Diretrizes Voluntárias sobre a Governança Responsável da Posse de Terra, Pesca e Florestas no Contexto da Segurança Alimentar Nacional (DVGT). De acordo com as diretrizes, para se alcançar a governança de terras, é necessária a instituição de um sistema de administração territorial sustentado por um sistema de cadastro territorial adequado, baseado no levantamento de parcelas territoriais associadas a seus detentores, direitos, restrições e responsabilidades (FAO, 2012).

Segundo Williamson et al. (2010), qualquer país que deseje melhorar seu sistema de administração territorial ou desenvolver um novo, para gerenciamento do seu território de forma holística, pode se beneficiar das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE), as quais adquiriram maior relevância a partir da década de 1980. Historicamente, países desenvolveram seus sistemas de administração territorial, por exemplo sistemas registrais, cadastrais, sistema de avaliação e de planejamento, de forma isolada, o que resultou num Estado que não enxerga seu território de forma integrada e, consequentemente, que não consegue governar plenamente seu território.

Entretanto, a partir do surgimento da primeira IDE, em 1994, a *National Spatial Data Infrastructure* nos Estados Unidos (FGDC[5]), diferentes países foram capazes de construir pontes que ligassem os silos de dados das agências governamentais. Essas infraestruturas possibilitam que arranjos institucionais e políticos sejam criados para integração de conjunto de dados cadastrais territoriais e topográficos de escala grande com conjuntos de dados de recursos naturais e topográficos de escala pequena para gestão de desastres e atendimento a políticas públicas essenciais. No entanto, o potencial de uma IDE só pode ser alcançado se for desenvolvida com base nos sistemas cadastrais padronizados e fidedignos, a partir de informações adequadamente acuradas e atualizadas das parcelas territoriais.

Alguns países implementaram suas infraestruturas em nível nacional, estadual e municipal sem considerar o papel central do cadastro, a exemplo do Brasil, comprometendo

[5]Current and accurate geospatial data will be readily available to contribute locally, nationally, and globally to economic growth, environmental quality and stability, and social progress." (Source - "The 1994 Plan for the National Spatial Data Infrastructure - Building the Foundation of an Information Based Society," by the FGDC, March 1994). https://www.fgdc.gov/resources/whitepapers-reports/white-papers/organizations-nsdi, acesso em 31/07/2026

a governança territorial de sua nação. Num mundo cada vez mais globalizado, com acordos comerciais cada vez mais pautados por compromissos ambientais e instabilidade geopolíticas, o domínio da própria informação territorial se torna um pré-requisito para o acesso ao mercado internacional e manutenção de soberania em uma ordem mundial em evolução, a exemplo da União Europeia que exige o desenvolvimento de um sistema cadastral preciso, baseado em parcelas, para integrar o bloco comercial.

Com o propósito de promover o adequado ordenamento da geração, do armazenamento, do acesso, do compartilhamento, da disseminação e do uso dos dados geoespaciais em benefício do desenvolvimento do Brasil, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) foi instituída pelo Decreto nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Para a consecução de seus objetivos, o Decreto tornou obrigatório aos órgãos e às entidades do Poder Executivo Federal o compartilhamento e a disseminação dos dados geoespaciais por eles produzidos, ressalvados aqueles cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado. Entretanto, transcorridas quase duas décadas desde a instituição da INDE, o Brasil ainda convive com a fragmentação dos dados cadastrais e topográficos de referência, limitações de interoperabilidade entre bases geoespaciais e persistentes vazios informacionais, que comprometem a coordenação institucional, a integração das políticas públicas e a efetividade da governança territorial.

Paralelamente, a transformação digital vem promovendo não apenas a desmaterialização dos atos e das transações relativos à terra, mas também sua crescente datafication[6]. À medida que imóveis, direitos, restrições e mudanças de titularidade passam a ser representados e processados por meio de dados digitais, infraestruturas como a INDE assumem papel estruturante na governança territorial. Nesse contexto, os dados deixam de constituir apenas insumos para a governança fundiária e passam a conformar o próprio meio pelo qual parcela crescente da gestão fundiária (rural e urbana) se realiza, em dinâmica semelhante à descrita por Arner et al. (2022) no domínio financeiro.

Essa transformação confere à governança de dados - entendida como o conjunto de políticas, normas, padrões e práticas que orientam, monitoram e avaliam a gestão e o uso dos dados - o caráter de capacidade essencial de apoio à governança fundiária. Por meio dela, é possível orientar e induzir a produção, o compartilhamento e o uso de informações confiáveis e interoperáveis, capazes de fundamentar decisões, serviços públicos e ações de planejamento, monitoramento, controle e fiscalização do território.

Com o objetivo de compreender o porquê a IDE brasileira não conseguiu resolver o problema dos silos de dados das agências governamentais, o Comitê de Cadastro Territorial da CONGEO realizou em 2026, um diagnóstico orientado pelas seguintes perspectivas da governança de dados: papéis e responsabilidades, normas e padrões de dados de referência, gestão de metadados, modelagem e linguagem comum (DAMA INTERNATIONAL, 2024). O estudo baseou-se no levantamento das informações disponíveis na INDE, a fim de identificar os órgãos das esferas federal, estadual, distrital e municipal que compartilham

[6] Entende-se por datafication o processo algorítmico de capturar, armazenar e processar dados do cotidiano e territoriais. Com ela, o comportamento de indivíduos, empresas e nações passa a ser monitorado, rastreado e previsto. Esses fluxos são traduzidos por sistemas de inteligência em dados operacionais, originando uma nova classe de mercadorias informacionais. Fonte: Da Silva, A.M. B (2023), Datafication e Território brasileiro: Uma Análise da Empresa Amazon. Disponível em: https://sistemas-prp.unicamp.br/inscricao-congresso/resumos/2023P22301A39039O240.pdf

dados geoespaciais; os conjuntos de dados disponibilizados; o grau de aderência às normas e aos padrões previstos no Plano de Ação da INDE; e a conformidade desses conjuntos e das práticas de compartilhamento com os instrumentos legais vigentes.

2 ATORES INTEGRADOS À INDE, SEUS CONJUNTOS DE DADOS E NÍVEL DE PADRONIZAÇÃO

Foi realizado levantamento dos atores integrados à INDE por meio da aplicação web desenvolvida em SvelteKit[7]. A partir dos relatórios gerados, foi possível identificar os atores integrantes da INDE, os conjuntos de dados compartilhados, os padrões de interoperabilidade adotados, a existência ou ausência de metadados associados e a estrutura das camadas disponibilizadas, incluindo a análise dos atributos de cada camada de dados. Os resultados estão sistematizados na Figura 1. As análises mostraram que a presença de uma instituição na infraestrutura não implica, necessariamente, a efetiva disponibilização de dados geoespaciais. Assim como, embora o Decreto nº 6.666/2008 torne os metadados obrigatórios, os resultados mostram alta desconformidade na INDE.

Figura 1 – Resumo de Catálogos de geosserviços publicados e compartilhamento de metadados por catálogos de geosserviços publicados por instituição - situação em abril/2026

Ind. Métrica	Categoria / Padrão	Quant.	% do Total	Detalhes Observações
Padrão de compart. - 64 instituições	serviços simultâneos (WMS e WFS)	59	92,2%	Instituições com dados ativos nos dois padrões
	sem dados disponibilizados	5	7,8%	Cadastradas na infraestrutura, mas sem camadas públicas
Conformidade Metadados (Decreto 6.666/2008)	Ausência total de metadados	25	39,1%	Nenhuma camada possui metadados
	Conformidade parcial	27	42,2%	Apenas parte das camadas possui metadados
	Conformidade total (remanescente)	12	18,8%	Todas as camadas devidamente documentadas
Situação dos Datasets por Padrão	**WMS** *(Web Map Service)*	14.574 de 24.900	58,5%	Camadas sem metadados (78 catálogos)
	WFS *(Web Feature Service)*	13.689 de 23.766	57,6%	Camadas sem metadados (69 catálogos)
	Total Consolidado de Camadas	28.263 de 48.666	58,1%	Taxa geral de descumprimento das diretrizes

Fonte: Os Autores (2026)

[7] SvelteKit - aplicação web para consulta, análise e visualização de serviços geoespaciais (OGC), com foco em catálogos e serviços da INDE, desenvolvido e disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

3 DADOS GEOESPACIAIS DE REFERÊNCIA

De acordo com o Plano de Ação da INDE, os dados geoespaciais de referência compreendem: redes geodésicas, mapeamento topográfico sistemático, mapeamento cadastral, mosaicos ortorretificados, modelos numéricos de terreno, ortofotocartas, cartas-imagem, nomes geográficos, divisão político-administrativa, unidades de conservação, bacias hidrográficas, terras indígenas, informações fundiárias, mapeamento náutico e mapeamento aeronáutico. Por sua relevância estratégica para a produção, integração e disseminação de informações espaciais no país, esses conjuntos de dados devem ser obrigatoriamente disponibilizados por seus respectivos produtores. Os dados geoespaciais de referência atualmente disponibilizados na INDE são apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Resumo de dados de referência compartilhados na INDE

Categoria INDE / Tema	Subcategoria / Camadas de Dados	Produtor / Provedor
Referência Geodésica e Posicionamento	Redes geodésicas (planimétrica, altimétrica, GNSS, maregráfica permanente e gravimétrica)	IBGE
Cartografia de Referência	Cartas topográficas digitalizadas (escalas 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000); Cartas aeronáuticas	DSG, IDE-GEOBases (Espírito Santo), ICA
Relevo e Altimetria	Modelo Digital de Superficie (MDS) - Escalas 1:25.000 (BA e AP), 1:50.000 (Manaus, AP e MS) e 1:250.000 (Nacional)	DSG
Batimetria	Dados batimétricos (relevo subaquático e profundidade)	DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação)
Hidrografia	Trecho de drenagem e hidrografia	IBGE, FUNAI (Dados CMR)
Imagens e Sensores Remotos	Imagens de satélite	FUNAI, DSG, IBGE, IDE Prefeitura de Belo Horizonte, IDE Prefeitura de São Paulo
Cadastro Urbano e Edificações	Edificações; Quadras; Faixas de domínio; Lotes e quadras fiscais; Condomínios e cercas; Lugares registrados e bens tombados (federais, estaduais, municipais, demolidos e acautelamento municipal);Cadastro imobiliário (IPTU), lote CTM, quadra CTM, loteamentos irregulares, áreas públicas e de terceiros, praças e outorgas onerosas	IBGE, IDE-DF, IDE-Sisema (MG), PRODEMG, SEPLAN-TO, FMADS-SC, IPANFLOR, IDE SEFAZ Salvador, IDE SEFIN Fortaleza, IDE Prefeitura de Angra dos Reis, IDE Prefeitura de BH, IDE Prefeitura de São Paulo
Estrutura Fundiária	Bases fundiárias (INCRA quilombolas, SIGEF privado e SIGEF público); Imóveis para composição ambiental, escriturados/regularizados em UCs e recomposição em Reserva Legal/Uso Restrito (CAR); CAR (propriedades, servidão administrativa e servidão ambiental)	FUNAI CRM, IDE-GEOBases (Espírito Santo), IDE / Sisema (Minas Gerais), IDEA (São Paulo)
Limites Especiais e Áreas Protegidas	Unidades de Conservação; Terras Indígenas	ICMBio, MMA, IDE Sisema (Minas Gerais), FUNAI

Fonte: Os Autores (2026)

O levantamento realizado demonstra que essa obrigatoriedade ainda não se materializou de forma satisfatória, resultando em lacunas significativas na disponibilização de dados geoespaciais de referência. Um exemplo particularmente relevante refere-se às informações cadastrais territoriais, cuja presença na infraestrutura nacional é extremamente limitada.

Cabe destacar que o termo "mapeamento cadastral" adotado pela INDE refere-se apenas à cartografia de escala grande (urbana e rural). Isso difere do conceito moderno de Cadastro Territorial preconizado pela: Federação Internacional dos Geômetras (FIG), Lei nº

10.267/2001, Portaria MDR nº 3.242/2022 e ABNT NBR 17.047, que vai além da representação gráfica ao integrar a relação jurídica entre a pessoa e a terra, incluindo seus direitos, restrições e responsabilidades (RRR - rights, restrictions and responsibilities) incidentes sobre a ocupação e o uso do território. Dessa forma, os dados compartilhados na INDE na categoria de cadastro territorial referem-se basicamente a informações da cartografia de escala grande.

Mesmo com o equívoco conceitual, atualmente, no âmbito da INDE, as informações referentes aos cadastros territoriais urbanos permanecem incipientes, estando representadas por dados compartilhados por apenas nove municípios brasileiros. Esse quantitativo é pouco expressivo frente ao universo de 5.570 municípios existentes no País, evidenciando a limitada integração das informações cadastrais municipais.

Tal cenário decorre de um conjunto de fatores estruturais e institucionais. Destacam-se, entre eles, a inexistência ou desatualização de bases cartográficas e cadastrais em parcela significativa dos municípios, as limitações técnicas, operacionais e financeiras para implantação e manutenção de sistemas de informação territorial adequados, bem como a ausência de mecanismos nacionais mais efetivos de integração e compartilhamento de dados cadastrais. Soma-se a isso o caráter voluntário da adesão de estados e municípios aos processos de disponibilização de dados na INDE.

Por outro lado, o art. 3º do Decreto nº 6.666/2008 estabeleceu a obrigatoriedade do compartilhamento de dados geoespaciais e seus respectivos metadados por todos os órgãos e entidades integrantes do Poder Executivo Federal. Contudo, o levantamento identificou situações de descumprimento dessa determinação por parte de instituições estratégicas para a gestão territorial brasileira, a exemplo do INCRA e da Secretaria do Patrimônio da União (SPU).

Essas instituições são responsáveis por bases de dados fundamentais para a governança fundiária nacional, incluindo informações sobre imóveis rurais públicos e privados, bem como sobre os imóveis urbanos e rurais pertencentes à União. A ausência dessas informações na INDE compromete a integração dos cadastros territoriais, reduz a capacidade de fiscalização e planejamento por parte dos órgãos públicos e impede a formação de uma base nacional qualificada e interoperável sobre a estrutura fundiária brasileira.

Nesse contexto, verifica-se que ainda persiste uma significativa desconformidade entre os objetivos da INDE e a efetiva disponibilização dos dados geoespaciais considerados estratégicos para o país, especialmente aqueles relacionados à gestão territorial e fundiária. Tal situação limita o potencial da infraestrutura como instrumento de integração interinstitucional, transparência administrativa e apoio à formulação de políticas públicas multissetoriais baseadas em evidências espaciais.

Outra questão identificada durante o levantamento refere-se ao compartilhamento de camadas de dados produzidos por terceiros. Embora a arquitetura da INDE seja baseada na disponibilização de geosserviços mantidos por diferentes órgãos e entidades, que publicam seus dados a partir de infraestruturas próprias, a disseminação de informações cuja produção e custódia pertencem a terceiros não é recomendável, pois compromete princípios fundamentais da governança da informação geoespacial.

O compartilhamento de dados sem vínculo direto com sua instituição produtora pode

gerar impactos significativos, tais como a perda da rastreabilidade (linhagem) da informação, o comprometimento da atualização e da sincronização conforme sua base de dados de origem, a indefinição quanto às responsabilidades sobre a manutenção do conteúdo e o aumento dos riscos de inconsistências e de não conformidade legal. Além disso, a replicação de dados entre diferentes organizações pode resultar na coexistência de versões divergentes de um mesmo conjunto de informações, dificultando a identificação da fonte oficial, o que reduz a confiabilidade dos dados disponibilizados.

A predominância de dados temáticos foi outro aspecto analisado sobre a desconformidade entre os objetivos da INDE e os dados compartilhados. Por terem sido criadas para atender a projetos específicos, a maioria dessas camadas não segue as normas e padrões homologados para dados de referência, apresentando inconsistências de nomenclatura, tipagem e identificadores, ausência de atributos obrigatórios, falhas na estrutura semântica geral e divergência de padrões até mesmo dentro da mesma instituição. Curiosamente, apesar da abundância de dados temáticos, nota-se a ausência de uma camada temática essencial para o cadastro territorial: os dados ambientais do Cadastro Ambiental Rural (CAR).

4 NORMAS E PADRÕES VIGENTES E AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO

As cartas topográficas têm como principal função descrever lugares por meio da representação de elementos naturais e/ou culturais existentes sobre uma porção da superfície terrestre. Por sua vez, a carta cadastral destina-se à representação das relações jurídicas estabelecidas entre o homem e o território, tendo como objeto de representação as parcelas cadastrais sobre as quais incidem direitos, restrições e responsabilidades, vinculadas ao registro de imóveis. Ambas as cartas - cadastral e topográfica - fundamentam-se em legislações, normas e especificações técnicas específicas. Dado o equívoco conceitual já explicado no item anterior, para entender os diferentes padrões técnicos dos dados existentes, realizou-se uma análise das normas e padrões vigentes para produção de cartas topográficas e cadastrais.

O Decreto 6.666/2008 define o conjunto de normativas para a produção e atualização, por métodos fotogramétricos, das cartas topográficas que compõem à Cartografia Sistemática Nacional (escalas de 1:1000 a 1:250.000): ET-ADGV - Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais; ET-EDGV - Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais; ET-CQDG - Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais; ET-PCDG - Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais; ET-RDG - Representação de Dados Geoespaciais.

A execução de levantamentos cadastrais é regulamentada por legislação específica. No caso dos imóveis rurais, aplica-se a Lei nº 10.267/2001, por meio do Manual Técnico de Georreferenciamento de Imóveis Rurais. Para os imóveis urbanos, destacam-se a Lei nº 13.465/2017, o Decreto nº 9.310/2018, voltados aos projetos de regularização fundiária, e a Portaria MDR nº 3.242/2022, que estabelece diretrizes para a instituição e a atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM). Esses normativos determinam a observância

das normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (DSG). Entre as normas da ABNT aplicáveis ao tema, destacam-se a NBR 17.047/2022, a NBR 13.133/2021 e a NBR 14.166/2022.

Embora existam normas e padrões nacionais formalmente estabelecidos e homologados para a produção e a gestão de bases cartográficas, algumas instituições desenvolveram especificações próprias, derivadas das normas de referência nacionais, com o objetivo de atender a demandas específicas de seus respectivos contextos de atuação. Nesse cenário, destacam-se a ET-EDGV Aracaju (Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais de Aracaju), a ET-EDGV GDF (Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais do Governo do Distrito Federal), a ET-EDGV Salvador (Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais de Salvador) e a ET-EDGV SPU (Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais da Secretaria do Patrimônio da União).

A norma nacional é estruturada com base em categorias de informações divididas entre escala pequena (energia e comunicação, estrutura econômica, hidrografia, limites e localidades, pontos de referência, relevo, saneamento básico, vegetação e sistema de transporte) e escala grande (área verde, classes básicas do mapeamento topográfico, cultura e lazer, edificações, e estrutura e mobilidade urbana). A partir dessa estrutura nacional, os municípios e a SPU adaptaram suas Especificações Técnicas (ET).

O resultado da análise evidencia inconsistências semânticas relacionadas à modelagem conceitual adotada nos padrões de construção dos modelos. A EDGV 3.0 baseia-se em uma separação rígida do mapeamento por escalas, na qual as escalas menores são voltadas à representação de feições geográficas de caráter mais geral, enquanto as escalas maiores concentram-se no detalhamento do espaço urbano. Em contrapartida, as EDGVs do GDF e de Salvador substituem a abordagem fundamentada em escalas por uma divisão funcional estruturada nas categorias Cartografia Básica, Cartografia Temática e Cartografia Cadastral. Já a EDGV de Aracaju adota o conceito de Base de Dados Geoespaciais Multifinalitária (BDGM), mantendo uma estrutura baseada na divisão por escalas.

Ao analisar o conjunto de classes agrupadas nas categorias Cartografia Temática e Cartografia Cadastral das EDGVs do GDF e de Salvador, observa-se claramente que tais classes correspondem, na prática, ao mapeamento em grandes escalas. Dessa forma, os termos cartografia temática e cartografia cadastral são empregados de maneira conceitualmente inadequada. Situação semelhante ocorre na especificação técnica de Aracaju, que, ao definir o conjunto de classes agrupadas no tema Cadastro Territorial, se restringe a informações relacionadas aos imóveis destinados à finalidade tributária. O cadastro tributário tem por finalidade registrar o valor da parcela ou de cadastrar características necessárias à obtenção do valor do imóvel, servindo como base para o cálculo dos tributos territoriais e prediais. A partir dos conceitos já apresentados, fica evidente que cartas topográficas, cartas cadastrais e cadastros tributários constituem produtos distintos, tanto do ponto de vista conceitual quanto de seus objetivos e aplicações, com isso não podem ser tratados como produtos equivalentes ou análogos.

A partir das análises, identificou-se que as normas apresentam problemas de: incompatibilidade sintática de nomenclatura; conflito semântico nos tipos de geometria e

nos conceitos de classes; problemas de divergências entre as especificações e problemas de anacronismo temporal entre a ET-EDGV utilizada como base para o desenvolvimento das normas derivadas e a homologada pela CONCAR.

A ET-CQDG também apresenta inconsistências semânticas e estruturais. Durantes as análises da norma, identificou-se ambiguidade entre as expressões Erro Médio Quadrático (EMQ), amplamente utilizada na literatura geodésica, cartográfica e estatística brasileira para representar uma medida de acurácia associada à magnitude dos erros observados, e a denominação Root Mean Square Error (RMSE). A coexistência dessas terminologias suscita questionamentos quanto à coerência matemática, dimensional e linguística das expressões adotadas. No âmbito estrutural, a norma falha ao vincular a acurácia à escala de impressão ou ao tamanho do pixel (GSD), em vez do erro residual estatístico, que permite avaliar diferentes sensores (Drones, LiDAR, Satélites) sob o mesmo rigor, além de focar no controle de qualidade de produtos analógicos, e não digitais.

O Manual Técnico de Georreferenciamento de Imóveis Rurais do INCRA (MTGIR/2022) estabelece os procedimentos e tecnologias aplicáveis à execução dos serviços de georreferenciamento e certificação de imóveis rurais, públicos e privados. Seu objetivo é garantir a precisão na definição dos limites territoriais e a segurança jurídica da propriedade, em conformidade com a Lei de Registros Públicos (Lei nº 6.015/1973), integrando as informações diretamente ao Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) do INCRA para fins de certificação.

No contexto urbano, os procedimentos técnicos são regidos principalmente por três normas da ABNT. A NBR 13133/2021 estabelece os requisitos e tolerâncias para levantamentos topográficos em geral, enquanto a NBR 14166/2022 orienta a implantação da Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM) para vincular as parcelas ao Sistema Geodésico Brasileiro. Complementando o conjunto, a NBR 17047/2022 disciplina os aspectos dos levantamentos cadastrais territoriais voltados à segurança jurídica e à integração com o registro de imóveis.

O MTGIR/INCRA e as normas técnicas da ABNT constituem pilares fundamentais para a estruturação do cadastro territorial brasileiro. Essas especificações consolidam metodologias, padronizam procedimentos e asseguram os níveis de acurácia necessários à produção e certificação das parcelas cadastrais.

A análise das especificações técnicas demonstrou alinhamento entre os conceitos, métodos e técnicas estabelecidos para o levantamento de parcelas territoriais com fins de certificação. Contudo, constata-se a ausência de procedimentos normatizados para a elaboração da carta cadastral. Embora a NBR 15777/2009 trate de convenções cartográficas para cartas e plantas cadastrais, seu escopo restringe-se a feições topográficas convencionais, negligenciando os aspectos jurídicos do mapeamento cadastral e gerando ambiguidade entre os conceitos de carta topográfica e cadastral. Por outro lado, constata-se uma incoerência semântica entre a ET-EDGV 3.0 e seus modelos derivados com o MTGIR/INCRA e a NBR 17047/2022. Enquanto a ET-EDGV 3.0 modela elementos como muros e cercas sob a ótica meramente física, as duas últimas conferem a eles status jurídico, de modo que, ao ter seu georreferenciamento certificado, um limite físico passa a constituir um fato jurídico, representando o limite legal da propriedade.

Embora a ET-EDGV 3.0 e suas derivações contemplem objetos territoriais tanto físicos (como edificações e muros) quanto legais (a exemplo de imóveis, unidades de conservação, terras indígenas e faixas de domínio), esses elementos não são produzidos sob os requisitos técnicos e jurídicos estabelecidos pela NBR 17047/2022 e do MTGIR/INCRA. Consequentemente, embora possam representar espacialmente parcelas ou territórios sujeitos a direitos, restrições e responsabilidades, não possuem o status jurídico decorrente da certificação cadastral, podendo ser caracterizados como parcelas não certificadas.

5 CONCLUSÃO

O diagnóstico realizado demonstra que as fragilidades identificadas na INDE, nas perspectivas de papéis e responsabilidades, normas e padrões previstos nas boas práticas de governança de dados, comprometem diretamente a capacidade do Estado de exercer uma governança territorial responsável, integrada e eficiente. Ao afastar-se das diretrizes internacionais (como as DVGT/FAO) de administração territorial - que exigem uma base sólida centrada na parcela territorial -, a atual infraestrutura de dados espaciais brasileira apresenta capacidade limitada de coordenação, direcionamento e indução da integração interinstitucional, perpetuando a existência de silos informacionais que comprometem a capacidade do Estado de exercer uma governança territorial integrada, baseada em dados interoperáveis e informações confiáveis.

A baixa adesão de órgãos estratégicos federais (como INCRA e SPU) e a presença incipiente de cadastros municipais (apenas 9 dos 5.570 municípios) geram lacunas críticas sobre a estrutura fundiária e o patrimônio público. Sem uma visão integrada dos imóveis rurais, urbanos e das terras públicas, a governança territorial é privada de dados essenciais para o planejamento de políticas públicas, para a garantia da segurança jurídica da propriedade e mesmo de direitos sobre a posse e para o controle e fiscalização do território.

A ausência de metadados em mais de 57% das camadas disponibilizadas (WMS e WFS) e o compartilhamento de dados sem vínculo com as instituições produtoras originais afetam a rastreabilidade, a linhagem e a atualização das informações. Para a governança, a coexistência de dados desatualizados ou de fontes não oficiais fragiliza a transparência administrativa, gera inconsistências jurídicas, potenciais distorções e impede a tomada de decisões pautadas em evidências espaciais confiáveis.

Os problemas de divergências sintáticas e de nomenclatura nas camadas com potencial de aderência à ET-EDGV, somadas às divergências entre os modelos municipais e federais, impedem a interoperabilidade que viabiliza uma governança territorial efetiva. Essa falta de padronização exige a manutenção de processos manuais e a duplicação de esforços entre órgãos, o que reduz a eficiência administrativa e aumenta o risco operacional.

A separação rígida na ET-EDGV 3.0 — que modela o território meramente como feições físicas (como cercas e muros) — contrasta com o arcabouço do cadastro e do registro de imóveis (MTGIR/INCRA e NBR 17.047), que trata os limites enquanto fatos e objetos territoriais legais referentes a direitos, restrições e responsabilidades (RRR). Essa desconexão conceitual e a ausência de normas para a elaboração de cartas cadastrais

nacionais inviabilizam a integração entre cadastro e o registro de imóveis, elemento indispensável para a governança responsável da terra.

Em suma, as evidências levantadas pelo Comitê Temático de Cadastro Territorial da CONGEO reiteram que os obstáculos à consolidação de um ambiente nacional de geoinformação ultrapassam a dimensão tecnológica. Para assegurar uma governança territorial multifinalitária eficiente, transparente e sustentável, é imprescindível promover reformas normativas que articulem a representação cartográfica da realidade física à dimensão jurídica das parcelas territoriais, fortalecendo assim os mecanismos de governança. Para além do importante avanço normativo que representa o Decreto nº 13.043/2026[8], que institui a Política Nacional de Governança da Terra, é importante implementar mecanismos de governança que reconheçam os dados territoriais como ativos estratégicos do Estado brasileiro, que definam claramente papéis e responsabilidades e estabeleçam dados de referência, padrões comuns, requisitos de qualidade e critérios de compartilhamento, por exemplo, a obrigatoriedade da disponibilização dos dados de referência e da adesão aos padrões interoperáveis entre as três esferas do Poder Público.

Referências

ARNER, Douglas W.; CASTELLANO, Giuliano G.; SELGA, Ēriks K. Financial data governance: the datafication of finance, the rise of open banking and the end of the data centralization paradigm. SSRN Electronic Journal, [s. l.], p. 1–63, fev. 2022. Disponível em: https://ssrn.com/abstract=4040604. Acesso em: 31 jul. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15777: Convenções topográficas para cartas e plantas cadastrais – Escalas 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000 - procedimento. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13.133: execução do levantamento topográfico - procedimento. NBR 13133. Segunda Edição, Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 17.047: Levantamento cadastral territorial para registro público - Procedimento. NBR 17.047. Primeira Edição, Rio de Janeiro, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 14.166: Rede de referência cadastral municipal — Requisitos e procedimento. NBR 14.166. Segunda Edição, Rio de Janeiro, 2022.

BRASIL. Decreto nº 6.666/2008 de 27 de novembro de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 27 nov. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6666.htm.

[8] Institui a Política Nacional de Governança da Terra e o Programa Terras do Brasil e autoriza a criação da Plataforma Terras do Brasil. A Política Nacional de Governança da Terra, tem a finalidade de integrar, articular e adequar iniciativas que promovam a governança da terra no meio rural brasileiro. E será implementada pela União, em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal e Municípios, organizações da sociedade civil e outras entidades privadas sem fins lucrativos, nos termos do disposto na legislação aplicável.

BRASIL. Portaria 511/2009 de 8 dezembro de 2009. Ministério das Cidades. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 8 dez. 2009. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/decreto-4665-2003_54918.html

BRASIL. Lei nº 10.267 de 28 de agosto de 2001. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 28 ago. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10267.htm.

BRASIL. Lei nº 13.465, de 11 de Julho de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 11 jul. 2017.

BRASIL. Decreto nº 9.310, de 15 de março de 2018. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 15 mar. 2018.

BRASIL. Decreto nº 13.043, de 30 de junho de 2026. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 07 de julho de 2026.

DAMA INTERNATIONAL. *The DAMA guide to the data management body of knowledge (DAMA-DMBOK2R)*. 2. ed. rev. Sedona, AZ: Technics Publications, 2024.

DSG - DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO. Ministério da Defesa - Exército Brasileiro – Departamento de Ciência e Tecnologia. Norma da Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV 3.0). Brasíla -DF: Diretoria de Serviço Geográfico – DSG, 2018.

DSG - DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO. Ministério da Defesa - Exército Brasileiro – Departamento de Ciência e Tecnologia. Norma da Especificação Técnica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-CQDG). Brasíla -DF: Diretoria de Serviço Geográfico – DSG, 2016.

DSG - DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO. Ministério da Defesa - Exército Brasileiro – Departamento de Ciência e Tecnologia. Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais de Defesa da Força Terrestre ET EDGV 3.0. Brasíla -DF: Diretoria de Serviço Geográfico – DSG, 2017.

FAO. Diretrizes voluntárias sobre a governança responsável de posse de terras, pescas e florestas no contexto de Segurança alimentar da posse. Roma, 2012.

INDE. Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. Brasília. Disponível em: https://inde.gov.br/pdf/PlanoDeAcaoINDE.pdf

MDR. Portaria MDR nº 3.242, de 9 de novembro de 2022. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 11 de nov de 2022. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-3.242-de-9-de-novembro-de-2022-443240087

WILLIAMSON, I. P.; ENEMARK, S.; RAJABIFARD, A.; WALLACE, J. Land Administration and Sustainable Development ESRI, United States (2010).