

A INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS: SITUAÇÃO ATUAL, RISCOS, FRAGILIDADES E OPORTUNIDADES

Remis Balaniuk

Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, Brasil
remis.balaniuk@yahoo.com

Rafael Simao de Moraes Jardim

Tribunal de Contas da União, Brasília, DF, Brasil
rafaelsm@tcu.gov.br

Luiz Ricardo Filgueiras

Tribunal de Contas da União, Brasília, DF, Brasil
filgueiraslr@tcu.gov.br

RESUMO

A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), instituída pelo Decreto nº 6.666/2008, abarca um compêndio de práticas buscando facilitação do acesso a dados geoespaciais por parte de usuários e provedores, nos setores público e privado. Tem como objetivo primordial organizar a produção e difusão desses dados, garantindo padrões mínimos de qualidade e reduzindo ocorrência de duplicidades e desperdícios. A INDE se materializa num conjunto de medidas coordenadas, cuja responsabilidade é compartilhada entre diversos órgãos federais. Ao prover acesso a dados geoespaciais de qualidade, a INDE promove o desenvolvimento econômico, social e ambiental, facilitando a gestão do território e a tomada de decisões em diversas áreas, como planejamento urbano, gestão ambiental, agricultura e segurança. A INDE não é uma iniciativa isolada, sendo que diversos países possuem iniciativas similares. A importância dessas infraestruturas nacionais de dados espaciais como política pública tem motivado levantamentos e estudos, no governo e na academia, buscando avaliar e acompanhar sua evolução, detectando lacunas e sugerindo melhorias. Esse artigo busca compor uma visão integrada, pela perspectiva do controle governamental e da academia, da situação atual da INDE, da atuação dos seus principais atores, dos riscos e fragilidades que ela enfrenta, e dos rumos e oportunidades para sua evolução.

Palavras-chave: INDE. Dados geoespaciais. Infraestruturas de dados espaciais. Informações geográficas. Política nacional de geoinformação.

THE NATIONAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE: CURRENT SITUATION, RISKS, WEAKNESSES AND OPPORTUNITIES

ABSTRACT

The Brazilian National Spatial Data Infrastructure (INDE), established by Decree No. 6,666/2008, comprises a set of practices aimed at facilitating access to geospatial data for both users and providers in the public and private sectors. Its primary objective is to organize the production and dissemination of such data, ensuring minimum quality standards while reducing duplication and waste. INDE is implemented through a series of coordinated measures, with responsibilities distributed among several federal agencies. By providing access to quality geospatial data, INDE promotes economic, social, and environmental development, facilitating territorial management and decision-making in areas such as urban planning, environmental management, agriculture, and safety. INDE is not an isolated initiative, as several countries have similar initiatives. The importance of these national spatial data infrastructures as a public policy has motivated surveys and studies, in both governmental and academic contexts, seeking to evaluate their progress, detect gaps, and suggest improvements. This article aims at composing an integrated view – from the perspective of governmental control and academic research – on the current situation of INDE, the actions of its main actors, its risks and weaknesses, and the directions and opportunities for its evolution.

Keywords: INDE. Geospatial data. Spatial data infrastructures. Geographic information. National Geoinformation Policy.

INTRODUÇÃO

Há uma tendência mundial de criar infraestruturas, em escala nacional, para a coleta e disseminação de informações baseadas em localização, geralmente chamadas de informações geográficas ou espaciais (Koerten; Veenswijk, 2009). A informação espacial, ou geográfica, refere-se a dados relacionados à localização geográfica ou espacial de objetos, fenômenos ou eventos na Terra. Esses dados são fundamentais para entender e analisar padrões e relações espaciais em diversas áreas, como planejamento urbano, gestão ambiental, agricultura, geologia, climatologia, entre outras, constituindo pilares fundamentais para a segurança jurídico-territorial e apoiando a tomada de decisão nas esferas privada e pública quando tratam de questões territoriais (Williamson; Rajabifard; Andrew, 2006). Essas informações também fundamentam tecnologias de amplo uso pela sociedade, como os sistemas de navegação automotiva.

Alencar e Santos (2013) propõem a categorização das informações geográficas de um território, incluindo aspectos físicos e culturais, de modo a torná-las relevantes no contexto das políticas públicas. Seriam três categorias principais de informações: topográficas (que descrevem dimensões e orientação), cadastrais (que detalham a ocupação do espaço físico) e socioeconômicas (que representam a ocupação do território e aspectos da vida da população). Tais dados são obtidos por meio de instrumentos de medição, cadastros de propriedades, censos populacionais, entre outros métodos. Dessa forma, as informações geográficas vão muito além de coordenadas, polígonos e imagens de sensoriamento remoto: constituem uma plataforma de convergência de informações as mais diversas, associadas ao território, permitindo uma infinidade de análises e descobertas, facilitadas pela visualização intuitiva e interativa na forma de mapas temáticos e imagens em diferentes escalas e formas de apresentação.

Dentro das organizações, as informações espaciais são frequentemente geridas por Sistema de Informação Geográfica (SIG), enquanto, entre organizações, essa gestão se dá por meio de Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE). Uma IDE é definida como uma estrutura tecnológica, semântica, organizacional e legal que permite a descoberta, o compartilhamento e o uso de informações espaciais (Yang et al. 2010). Quando essas infraestruturas procuram atender e integrar dados espaciais oficiais em escala nacional, tornam-se plataformas de amplo alcance e alto impacto, com os governos nacionais desempenhando papel fundamental na sua disseminação e regulação. IDEs nacionais existem em diversos países, como o [National Spatial Data Infrastructure](#) nos Estados Unidos, o [National Spatial Information Framework](#) (NSIF) na África do Sul, a [The National Geographic Information Infrastructure](#) na Holanda, e a [Australian Spatial Data Infrastructures](#) (ASDI) na Austrália, entre outras. Vários países mantêm também portais centralizados de acesso a dados geográficos abertos de suas IDEs nacionais, como é o caso do [USGS Geo Data Portal](#), mantido pelo U.S. Department of the Interior (EUA), o [Open Geography Portal](#), mantido pelo Office of National Statistics (Reino Unido) e o [Géoportail](#), mantido pelo governo francês.

A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) brasileira representa um marco na organização e disponibilização de dados geoespaciais no país. Na sua origem, a INDE tinha como objetivo promover a integração entre diferentes níveis de governo, do setor privado, da academia e da sociedade civil. Uma IDE pública como a INDE representa a democratização da geoinformação para todos os níveis da sociedade. Sendo assim, seus objetivos principais devem incluir: fácil acesso a todos, disponibilização de dados de qualidade em formatos abertos e processáveis por máquina, segundo os padrões dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), abrangência temática relevantes à realidade territorial do país e constante atualização (Brasil, 2010).

Assim como outras IDEs, a INDE baseia-se em cinco pilares principais, inter-relacionados (Warnest, 2005): dados geoespaciais; pessoas (representando os setores público, privado e acadêmico); estruturas institucionais (abrangendo questões políticas, legais e de coordenação); tecnologias de infraestrutura; e padrões de dados (que permitem o intercâmbio e a integração das informações). Os dados constituem o foco central, enquanto as pessoas, instituições, tecnologias e padrões fornecem o suporte à sua organização e ao seu uso eficaz. Este estudo tem como foco os aspectos relacionados a pessoas e estruturas institucionais.

Considerando que nenhuma organização pode construir uma IDE nacional isoladamente, os esforços colaborativos são essenciais para o sucesso de qualquer iniciativa nesse sentido, particularmente no caso de IDEs em escala nacional. A cooperação e as parcerias entre os diferentes níveis do setor público e o setor privado são essenciais em todas as fases do desenvolvimento da IDE desde a coleta, até a construção, o compartilhamento e a manutenção dos dados espaciais. Toda IDE depende, então, de arranjos institucionais, baseados em mecanismos que permitam que os principais intervenientes

colaborem e se envolvam ativamente no planejamento, na implementação e na manutenção da IDE. Para isso, são necessários instrumentos estratégicos e operacionais bem estabelecidos. As políticas estratégicas devem abordar questões de alto nível e definir orientações para as organizações (por exemplo, impor a conformidade com determinados padrões e procedimentos). Já os instrumentos operacionais precisam abordar tópicos relacionados ao ciclo de vida dos dados espaciais, facilitando o acesso e o uso de informações espaciais (como diretrizes e manuais sobre coleta, gestão, disseminação e uso de dados).

Este estudo busca delinear um retrato da situação atual da INDE, combinando duas perspectivas: a da academia, que analisa esses recursos essencialmente pelo aspecto do seu uso e aplicabilidade; e a do controle governamental, que procura analisar suas engrenagens e seu funcionamento dentro da administração pública e entre os atores envolvidos.

DESENVOLVIMENTO

INDE

A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais foi instituída por meio do Decreto Presidencial nº 6.666, de 27 de novembro de 2008 (Brasil, 2008).

De acordo com esse decreto, são objetivos da INDE:

- Promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais, em benefício do desenvolvimento do País;
- Promover a utilização, na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal, dos padrões e normas homologados pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR); e
- Evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais pelos órgãos da administração pública, por meio da divulgação dos metadados relativos a esses dados disponíveis nas entidades e nos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal.

A INDE não constitui órgão da Administração Pública Federal e depende de vários atores para o cumprimento de suas atribuições, sendo eles: a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR); a Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (SPI), do Ministério do Planejamento e Orçamento; e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A CONCAR, extinta entre os anos de 2019 e 2023 e substituída pela CONGEO (Comissão Nacional de Geoinformação) em março de 2025, exerce função normativa e de coordenação da INDE. É responsável por avaliar novos projetos de produção de dados geoespaciais, homologar padrões e especificações para a INDE, coordenar a implementação do Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG) de acordo com o plano de ação da INDE, entre outras competências previstas no art. 6º do Decreto nº 6.666 (Brasil, 2008). Os órgãos e entidades do Poder Executivo Federal devem, na produção direta ou indireta, ou na aquisição de dados geoespaciais, obedecer aos padrões definidos para a INDE, bem como às normas relacionadas à Cartografia Nacional aprovadas pela CONCAR/CONGEO. O Decreto também estabelece a obrigatoriedade de consulta à CONCAR/CONGEO por parte dos órgãos do Poder Executivo Federal, antes de iniciarem a execução de novos projetos para a produção de dados geoespaciais. Essa medida visa eliminar a duplicidade de esforços e recursos, bem como promover o compartilhamento de dados e metadados geoespaciais.

A SPI tinha como função promover, junto aos órgãos das administrações federal, estadual, municipal e distrital, por meio da CONCAR, ações voltadas à celebração de acordos e cooperações visando ao compartilhamento de seus acervos de dados geoespaciais, conforme o art. 7º do Decreto nº 6.666. Essa Secretaria, entretanto, deixou de existir na atual estrutura do Ministério do Planejamento e Orçamento.

O IBGE, por sua vez, tem como competência na INDE: construir, disponibilizar e operar o Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais; gerenciar o Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG); divulgar os procedimentos para acesso eletrônico aos repositórios distribuídos de dados e metadados, bem como para a utilização dos serviços correspondentes; e apresentar propostas dos recursos para implantação e manutenção da INDE, conforme o art. 5º, do Decreto nº 6.666 (Brasil, 2008).

O DBDG constitui um sistema de servidores de dados distribuídos na Internet, com o propósito de reunir os produtores de geoinformação, administradores e usuários no ciberespaço, promovendo o armazenamento, o compartilhamento e o acesso a dados geoespaciais e serviços relacionados. O acesso aos dados, metadados e serviços do DBDG é feito por meio do Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais, ou SIG Brasil, disponível em: <https://inde.gov.br>.

Em dezembro de 2008, a CONCAR aprovou a criação do CINDE – Comitê Técnico da INDE – constituído por 110 membros, correspondentes a 26 instituições, das quais 22 ligadas ao governo federal. É importante ressaltar que os órgãos e entidades do Poder Executivo Federal têm a obrigação de compartilhar e disseminar os dados geoespaciais e seus respectivos metadados, conforme o art. 3º do Decreto nº 6.666/2008 (Brasil, 2008). Tal exigência implica que esses órgãos devem aderir aos padrões e normas da INDE e compartilhar os dados geoespaciais que produzem, com especial atenção à estrutura dos metadados relacionados às informações geoespaciais. Esse compromisso promove a transparência e o acesso público aos dados geoespaciais, permitindo que sejam amplamente utilizados e aproveitados por diferentes usuários e instituições. Os dados publicados na INDE são considerados oficiais quando padronizados e homologados pelo órgão competente, conforme estabelecido no §2º do art. 2º do Decreto nº 6.666/2008 (Brasil, 2008).

A INDE adota a interoperabilidade como um de seus princípios técnicos fundamentais, assegurando que dados geoespaciais produzidos por diferentes órgãos possam ser integrados, compartilhados e reutilizados de forma eficiente e padronizada. Para isso, a INDE baseia-se em normas internacionais e formatos abertos amplamente reconhecidos no domínio da informação geográfica (IBGE, 2021). Entre os principais padrões utilizados estão os da ISO 19100, com destaque para a ISO 19115, que define a estrutura de metadados geográficos, e os padrões do *Open Geospatial Consortium* (OGC), como o WMS (*Web Map Service*) e o WFS (*Web Feature Service*), que viabilizam o acesso padronizado a mapas e feições vetoriais pela internet.

Em relação aos formatos de dados, a INDE incentiva o uso de formatos abertos e amplamente suportados, como o GeoPackage (GPKG), o GeoTIFF, o Shapefile (.shp) e o KML, garantindo a acessibilidade e a interoperabilidade entre diferentes plataformas e softwares SIG. O software livre também é um pilar desse ecossistema, e tecnologias abertas compatíveis com os padrões OGC – como GeoServer, MapServer, PostGIS e QGIS – permitem a redução de custos operacionais e promovem autonomia técnica da administração pública. Esses padrões não apenas facilitam o intercâmbio entre sistemas de diferentes esferas governamentais, como também promovem a transparência e o uso dos dados por pesquisadores, cidadãos e empresas.

Assim, a padronização técnica e o uso de software livre configuram-se como pilares essenciais para consolidar a INDE como uma rede nacional de dados geoespaciais coerente, confiável e sustentável.

Metodologia

O presente estudo serviu-se de dois expedientes metodológicos. Para compilar visão de como a academia percebe as IDEs – e a INDE, em particular –, além de utilizá-la como ferramenta e recurso informacional, foi realizado levantamento bibliográfico sobre o tema nas principais bibliotecas digitais. Para construir um retrato da INDE sob a perspectiva dos seus principais atores na administração pública, partiram-se dos resultados de um levantamento conduzido em 2023 pela Unidade de Auditoria Especializada em Infraestrutura Rodoviária e de Aviação Civil (AudRodoviaAviação) do Tribunal de Contas da União (TCU), que contou com a participação de autores desse artigo. Foram destrinchados os achados desse levantamento, com foco no desempenho dos atores envolvidos, nas lacunas identificadas, nas oportunidades perdidas e nas fragilidades normativas que dificultam evolução da INDE. Todos os detalhes, procedimentos e resultados do levantamento são públicos e estão disponíveis no site oficial do TCU, no bojo do processo TC 014.955/2023-7 (Tribunal de Contas da União, 2023b). Todos os detalhes aqui citados estão contidos no Acórdão 2458/2023 do TCU (Tribunal de Contas da União, 2023), também de domínio público.

O levantamento bibliográfico, além de destacar as publicações mais relevantes sobre o tema, indicou como as discussões sobre o uso e o futuro das IDEs nacionais vêm evoluindo de um foco na usabilidade e organização da informação para uma perspectiva mais ampla, considerando o impacto da evolução tecnológica e da ampliação dos usos da informação espacial sobre essas infraestruturas.

A compilação dos resultados do levantamento do TCU mostrou-se relevante ao trazer uma visão isenta de auditores com acesso diferenciado aos atores envolvidos no funcionamento da INDE e principais

provedores das informações disponibilizadas. O levantamento em questão (Tribunal de Contas da União, 2023) buscou conhecer os objetivos e o funcionamento da INDE, seu arcabouço normativo, o papel dos órgãos e entidades da administração pública federal ligados ao setor de infraestrutura que produzem dados geoespaciais, bem como o grau de disseminação desses dados. Dez órgãos federais, responsáveis pela condução de políticas públicas territoriais de alta relevância para o país, foram consultados, buscando tecer um retrato da geração de informações geoespaciais pela administração pública federal e o uso da INDE como plataforma de compartilhamento dessas informações com a sociedade. O levantamento mostrou um cenário desafiador, com lacunas importantes no compartilhamento de dados na plataforma por diversos órgãos, fragilidades normativas na instituição da INDE e em seus principais órgãos gestores, e riscos decorrentes da ausência de política nacional de geoinformação. Por outro lado, foram identificadas iniciativas promissoras que, se integradas à INDE, podem potencializar seu papel sem grandes investimentos adicionais.

Resultados do levantamento bibliográfico

Na área acadêmica, alguns estudos vinham sendo conduzidos em torno do tema da concepção de uma IDE nacional brasileira antes mesmo da criação da INDE. Câmara et. al. (2006), ao abordar a ideia de um IDE nacional para uma economia de transição como a brasileira, analisaram duas perspectivas concorrentes. A primeira considera a IDE como um sistema automatizado de distribuição de mapas, centrado na produção de mapas e distribuição de fontes existentes “no estado em que se encontram”. A segunda a entende como um facilitador para a compreensão do espaço, disseminando dados espaciais com controle de qualidade associado, metadados e descrições semânticas. Os autores argumentaram que a segunda abordagem permitiria à IDE desempenhar um papel importante no crescimento econômico das nações em desenvolvimento. Apesar disso, a INDE adotou claramente a primeira visão.

Diversos outros estudos vêm sendo conduzidos em torno da INDE especificamente, principalmente com foco em sua usabilidade. Uma IDE permite a localização, a exploração e o acesso a dados e informações, usualmente por meio de um portal web, conhecido como geoportal. Os geoportais das IDEs geralmente oferecem acesso à informação espacial por meio de visualizadores de mapas, com opções de cópia e download de arquivos em formatos padronizados, que podem ser lidos por Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

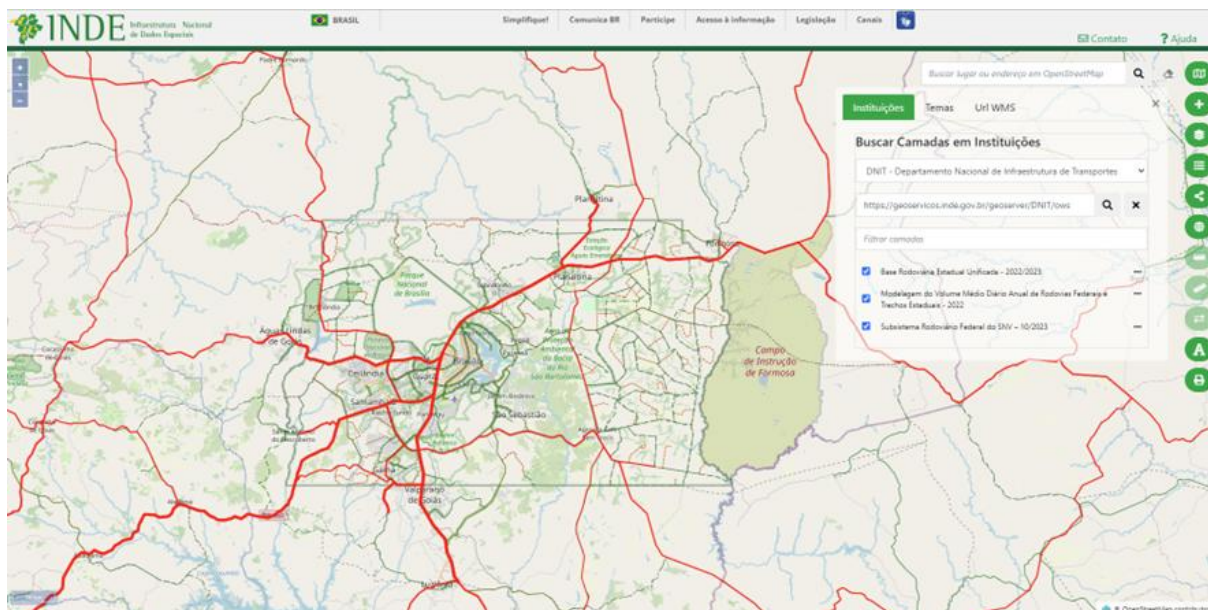
A INDE disponibiliza um geoportal denominado Sistema de Informações Geográficas do Brasil – SIG Brasil. Esse portal oferece acesso aos dados das instituições que aderiram à INDE por meio de um visualizador de mapas (Visualizador de Dados da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - VINDE) (Figura 1), de um catálogo de metadados, de um catálogo de geosserviços e de uma área de download. Seu objetivo é auxiliar os usuários na seleção dos dados que melhor atendem às suas necessidades, permitindo encontrar, visualizar e combinar informações de diferentes produtores (IBGE, 2019).

Araujo (2016) avaliou o VINDE por meio de metodologia própria, aplicando testes de desempenho a um grupo de geoespecialistas. Os resultados e análises evidenciaram que o visualizador não é facilmente navegável, mesmo para um grupo de especialistas em geoinformação. Além disso, o estudo apontou a necessidade de melhorias na organização, na nomeação e na estruturação dos temas e camadas, além do aprimoramento de ferramentas e layout de forma geral para que o sistema possa atender seus usuários de forma satisfatória.

Amorim, Martins e Camboim (2024) chegaram a conclusões semelhantes. Embora os testes realizados tenham demonstrado índices de sucesso significativos nas tarefas propostas, os participantes expressaram dificuldades na execução, destacando o visualizador de mapas como o aspecto mais problemático do portal, devido à forma como os dados são apresentados. Essa limitação pode ser um obstáculo para usuários não especializados, podendo até levar à desistência no processo de obtenção de dados.

Martins, Amorim, Schmidt e Camboim (2022) concentraram-se no perfil do usuário do geoportal da INDE e em seu papel como *stakeholder* (usuário, usuário-produtor e usuário-produtor-provedor de dados) na plataforma. A usabilidade variou significativamente entre os perfis de usuário, indicando que a interface do geoportal necessita de aperfeiçoamentos ou interfaces próprias construídas a partir dos conceitos do *Design* Centrado no Usuário, para melhor atender às necessidades específicas de cada grupo.

Figura 1 - Visualizador de Dados da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais



Fonte: <https://visualizador.inde.gov.br/>.

Borba (2017) destaca que há pouca participação da sociedade em geral no uso da INDE, pois a plataforma não é atrativa, não fomenta a colaboração, não fideliza seus usuários e sua divulgação, disseminação e promoção parece em declínio. Com isso, apenas uma pequena comunidade de usuários profissionais, com conhecimento técnico, tira proveito dessa infraestrutura, enquanto grande parte da sociedade desconhece sua existência ou não sabe usá-la. Esse fenômeno fortalece o argumento de Câmara et. al. (2006) quanto à adoção de uma abordagem de IDE como um facilitador para a compreensão do espaço. Borba (2017) sugere a oferta de melhores ferramentas de descoberta da informação, levando em consideração aspectos semânticos, para ampliar o acesso e estimular a participação dos usuários.

Poucos estudos acadêmicos se dedicaram aos elementos técnicos da INDE, como suas escolhas em termos de padrões e de estrutura de metadados. Dornelles e Ilescheck (2013) analisaram a padronização da estrutura de dados espaciais e de metadados proposta pela INDE para atender às escalas-padrão da Cartografia Sistemática Brasileira. A estrutura contempla as escalas-padrão de 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000, 1:500.000 e 1:1.000.000 da Cartografia Sistemática Brasileira, conforme o Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967 (Brasil, 1967), embora tenha sido proposta em um período em que não existia legislação federal para sua normatização em escalas superiores a 1:25.000. O estudo demonstrou a aplicabilidade dos padrões de dados e de metadados propostos pela INDE para o mapeamento topográfico em escalas grandes, demonstrando a flexibilidade e adaptabilidade dos metadados ao amplo espectro de cartas digitais e sistemas existentes.

Outro tema pouco explorado na área acadêmica, mas de grande impacto para as IDEs, são os desafios enfrentados pelos entes federativos ante a possibilidade de adesão a essas infraestruturas. Silva (2022) estudou o uso e a disponibilização de recursos geográficos pelos municípios brasileiros e os motivos pelos quais, mesmo quando existentes, esses recursos não são formalizados como IDEs, tampouco se integram à infraestrutura nacional. O autor realizou levantamento das soluções de compartilhamento de recursos geográficos em cerca de mil municípios brasileiros, identificando fatores associados a essa disponibilidade. Esse panorama evidenciou cenário carente de gestão de dados geoespaciais nos municípios brasileiros, o que se deve, entre outros fatores, à ausência de planos de ações municipais e de metodologias para a sua concepção. Tais limitações impedem que municípios com poucos recursos humanos e financeiros se integrem às infraestruturas já estabelecidas.

A formação dos recursos humanos necessários à implantação e manutenção dessas infraestruturas também é tema de interesse. Fonseca et. al. (2010) trouxeram essa questão à tona ao discutir a versão inicial do Plano de Capacitação e Treinamento dos Recursos Humanos, apresentado no capítulo 6 do Plano de Ação da INDE (Brasil, 2010). O plano tem foco nos produtores, provedores, gestores e

usuários de Informação Geográfica, e propõe a implementação de um sistema de gestão do conhecimento como parte da infraestrutura de suporte à capacitação e treinamento da INDE. Os autores também analisaram o Plano de Ação da INDE de maneira mais ampla, mas com foco no papel da academia nele. Analisando as referências à universidade nos diversos capítulos, os autores concluíram que a academia teve participação mínima na elaboração do Plano de Ação, que universidade e academia estão nos planos da implantação da INDE muito mais como local para difusão e divulgação do referido Plano do que como um ator que poderia colaborar com a elaboração desde o primeiro ciclo da implantação. Já nos ciclos seguintes, o Plano conta com a academia como colaboradora e fornecedora de dados e informações. Segundo os autores, o ponto positivo é a existência de capítulo inteiro do Plano de Ação dedicado à Capacitação e Treinamento de Recursos Humanos, mas o ponto negativo é a ausência de menções à universidade como atores das atividades planejadas nesse capítulo, uma vez que capacitação e treinamento de recursos humanos são competências intrínsecas da academia e especialmente das universidades.

Borba (2017) também destaca positivamente o número de cursos de graduação ligados à geociência e à tecnologia da informação no Brasil, mas aponta uma lacuna no que diz respeito à interdisciplinaridade relativa à informação geoespacial. São poucos os cursos de Ciência da Computação que incluem em suas grades curriculares disciplinas voltadas ao estudo e trato da geoinformação, acarretando uma carência de profissionais de Tecnologia da Informação (TI) com formação adequada para a área da geoinformação. Por outro lado, engenheiros, cartógrafos, geólogos, engenheiros florestais, geógrafos, entre outros profissionais ligados à geoinformação muitas vezes carecem de conhecimento de TI para lidar com grandes bases de dados geográficos. Como será evidenciado nos resultados do levantamento do TCU na próxima seção, diversos órgãos públicos deixam de publicar dados relevantes na INDE por falta de capacitação técnica. É evidente a carência de engenheiros, cartógrafos e geógrafos com domínio sobre grandes bases de dados para atuarem como responsáveis técnicos por sua produção, validação e publicação.

As instituições acadêmicas também são potenciais produtoras de dados geoespaciais de relevância nacional, que poderiam estar disponibilizados na INDE. Apesar de manterem repositórios bastante robustos para catalogar digitalmente teses e dissertações, poucas iniciativas visam preservar e compartilhar seu acervo geoespacial (Fronza; Camboim; 2020). As universidades públicas, em particular, são grandes produtoras e consumidoras de informações espaciais. Inúmeros projetos de pesquisa, ensino e extensão envolvem a produção e análise de dados geográficos, frequentemente custeados por verbas públicas. A própria administração territorial dos campi requer conhecimento do espaço, com base em dados cartográficos (Silva et. al. 2018). Apesar disso, poucas universidades compartilham seus dados de forma continuada na INDE. Na data desta publicação, apenas três universidades constam como provedoras na base de metadados da INDE: a Universidade Federal do ABC – UFABC (29 conjuntos de dados); a Universidade Federal da Integração Latino-Americana (1 conjunto); e a Fundação Universidade de Brasília / Instituto de Geociências (24 conjuntos).

Fronza e Camboim (2020) investigaram iniciativas acadêmicas brasileiras de compartilhamento de dados geográficos e suas principais características, aplicando um questionário online, direcionado a acadêmicos envolvidos com geociências em várias instituições de ensino e pesquisa nacionais. Ao todo, foram 96 participantes de 43 instituições. O levantamento demonstrou que 67% dos respondentes participaram da produção de conjuntos de dados geoespaciais para projetos de pesquisa e que houve boa adesão aos padrões da INDE, o que possibilitaria sua disponibilização na plataforma. Quanto à obtenção de dados, o estudo concluiu que a grande maioria dos dados obtidos de fontes externas provêm de acesso direto aos sistemas disponibilizados por agências ou órgãos federais, aparecendo em 76% das indicações, mas que os usuários fazem pouco uso do portal SIG Brasil. O estudo também explorou as características que distinguem uma IDE especialmente voltada para o ambiente acadêmico daquelas desenvolvidas tradicionalmente para atender aos demais setores. A estruturação desse cenário foi relevante para a escolha tecnológica e o desenvolvimento da Infraestrutura de Dados Espacial Acadêmica da Universidade Federal do Paraná (IDEA-UFPR) (Machado; 2016) e da [Rede IDEA](#) - Infraestrutura de Dados Espaciais Acadêmicas, uma iniciativa que integra várias instituições no Brasil. Além disso, a pesquisa contribuiu para demonstrar que as atribuições do setor acadêmico podem ir além do papel de formador e capacitador em IDE, assumindo sua real função de desenvolver pesquisas e produzir dados e, sobretudo, conhecimento geoespacial de forma mais acessível à sociedade.

Silva et. al. (2018) propuseram o desenvolvimento de uma IDE universitária na Universidade Federal de Viçosa (UFV), prevendo também a divulgação dos dados na INDE. Contudo, os autores ressaltam sua preocupação quanto à necessidade de mecanismos que garantam a atualização e a continuidade

da IDE dentro da universidade. Já Oliveira e Ramos (2013) elaboraram uma proposta inicial de arquitetura de uma IDE para o Laboratório de Geotecnologias do Departamento de Geologia Aplicada da Faculdade de Geologia (LABGIS) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e para a rede de bibliotecas da UERJ, com vistas à posterior integração à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

Reflexões sobre IDEs de outros países apontam desafios semelhantes aos da INDE, mas em realidades bem distintas. Sjoukema et al. (2022) discutiram cenários de governança da INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in the European Community*), IDE da União Europeia, legalmente vinculante e com forte padronização e supervisão e ampla integração transnacional. O sistema de governança da INSPIRE foi avaliado por meio de uma pesquisa online com partes interessadas. Os resultados mostram que seus aspectos fortes são sua visão consensual e suas estruturas formais, tais como padrões, tecnologia, funções e responsabilidades. Os pontos fracos são o acesso aos recursos, especialmente orçamentários, e a baixa utilização dos dados disponibilizados. Nota-se que o cenário europeu coincide com o brasileiro no que diz respeito à questão orçamentária e à baixa utilização dos dados disponibilizados, mas diverge no que diz respeito às estruturas formais, funções e responsabilidades, que têm sido as grandes fragilidades da governança da INDE.

Nos EUA, a *National Spatial Data Infrastructure* (NSDI), uma das mais antigas (iniciada nos anos 1990), é avaliada periodicamente pela *Coalition of Geospatial Organizations* (COGO). O relatório de 2024 (COGO, 2024) reconheceu que a visão original e o valor potencial da NSDI ainda não foram atingidos e que as organizações governamentais responsáveis pela sua administração enfrentam obstáculos em termos de autoridade e financiamento. Identificaram-se três fragilidades para o avanço da NSDI, a saber: a governança nacional, o número de ativos de dados oficiais e a ausência de padronização. O estudo também aponta que os dados geoespaciais mais atualizados e precisos são geralmente coletados por governos locais, mas não disponibilizados na IDE nacional – o que também ocorre com frequência no cenário brasileiro. Dessa forma, embora mais madura e institucionalizada, com financiamento contínuo e legislação robusta, além da forte cultura de dados abertos e cooperação entre níveis de governo, a NSDI enfrenta desafios algo similares aos da INDE.

Resultados do levantamento do TCU

O levantamento sobre a situação atual da INDE (TC 014.955/2023-7) (Tribunal de Contas da União, 2023b), ocorreu no contexto do Fiscobras de 2023, plano de fiscalização anual de obras públicas do TCU, que engloba um conjunto de ações de controle com o objetivo de verificar o processo de execução das obras financiadas total ou parcialmente com recursos da União. A investigação partiu de três indagações centrais:

- Os atores públicos relacionados ao setor de infraestrutura que produzem dados geoespaciais estão compartilhando e disseminando esses dados na INDE?
- O arcabouço legal em relação ao tema é suficiente e atualizado?
- O modelo de contratação utilizado pelo Programa Brasil M.A.I.S. para a aquisição e distribuição de imagens de satélite de média definição poderia evitar desperdício de recursos?

Para responder a essas questões, buscou-se conhecer, entre os órgãos relacionados ao setor de infraestrutura, aqueles que produzem dados geoespaciais, onde disponibilizam esses dados, se possuem algum setor específico que trabalhe com geoinformações, se têm conhecimento da INDE e se estão compartilhando os dados e metadados geoespaciais nessa infraestrutura. Também foram analisados os programas [GeoRadar](#), do Ministério Público Federal (MPF), e [Rede Brasil M.A.I.S.](#), do Ministério da Justiça, a fim de identificar possíveis duplicações de esforços.

Nesse sentido, elaborou-se uma matriz de planejamento, na qual foram delineados os seguintes procedimentos de análise e coleta de informações:

- Coleta de informações junto ao IBGE, órgão responsável pela INDE.
- Envio de questionários aos órgãos do Poder Executivo Federal relacionados ao setor de infraestrutura; e
- Pesquisas em sistemas informatizados, análise documental e legal relacionada ao tema, bem como consulta à jurisprudência e a trabalhos prévios do TCU, manuais e referenciais publicados.

O levantamento, conduzido pela Unidade de Auditoria Especializada em Infraestrutura Rodoviária e de Aviação Civil (AudRodoviaAviação) do TCU, focou nos seguintes atores do setor de infraestrutura:

- Anac - Agência Nacional de Aviação Civil
- Antaq - Agência Nacional de Transportes Aquaviários
- CEF - Caixa Econômica Federal
- DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
- FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- MD - Ministério da Defesa
- MJSP - Ministério da Justiça e Segurança Pública
- MMA - Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
- MIDR - Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional
- MS - Ministério da Saúde
- VALEC - Valec Engenharia Construções e Ferrovias S/A (incorporada à INFRA S/A)
- ANA – Agência Nacional de Águas
- CBTU - Companhia Brasileira de Trens Urbanos

A esses órgãos foram encaminhadas as seguintes questões:

- Produz dados e metadados geoespaciais?
- Possui alguma área específica, dentro de sua estrutura, que trata e ordena dados geoespaciais?
- Os dados e metadados geoespaciais produzidos são disponibilizados em alguma plataforma? Onde?
- Conhece a obrigatoriedade de compartilhamento desses dados e metadados geoespaciais, conforme art. 3º do Decreto nº 6.666, de 27/11/2008?
- Conhece a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE?
- Os dados gerados pelo órgão estão sendo compartilhados na INDE? Se não, por quê?

Na sequência, destacam-se os principais achados do levantamento.

Os atores públicos relacionados ao setor de infraestrutura que produzem dados geoespaciais estão compartilhando e disseminando esses dados na INDE?

Das respostas recebidas pelo TCU, depreende-se um cenário heterogêneo, marcado por alguns órgãos com adesão consistente INDE, outros com adesão tímida e não sistemática, até outros com total desconhecimento ou desinteresse pela iniciativa. Nota-se também a grande quantidade de dados espaciais, de alto valor e amplas possibilidades de aplicação por outras entidades públicas e privadas, pesquisadores e pela sociedade, que não estão sendo disponibilizadas na INDE, ou sequer foram publicadas em repositórios abertos.

Segundo o relatório, os órgãos que informaram publicar seus dados na página da INDE são: Exército Brasileiro (18.628 metadados, DSG – Diretoria de Serviço Geográfico do Exército); Força Aérea Brasileira (2.307 metadados, ICA - Instituto de Cartografia da Aeronáutica); IBGE (19.951 metadados), Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (139 metadados), Ministério da Saúde (72 metadados) e ANA (186 metadados).

O DNIT disponibiliza a base oficial das rodovias federais do SNV, a base rodoviária estadual unificada e uma base com a modelagem do volume médio diário anual de rodovias federais e trechos estaduais.

Por outro lado, a ANAC, ANTT, o Ministério das Cidades e o Ministério da Justiça e Segurança Pública, apesar de produzirem dados, informaram que não os compartilham na INDE.

Alguns dados levantados pelo TCU nesses órgãos merecem ser detalhados, pois evidenciam a quantidade, a diversidade e a relevância dos dados espaciais, boa parte dos quais não são devidamente disponibilizados na INDE, ao mesmo tempo em que trazem as justificativas ou razões pelas quais essa disponibilização não acontece.

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) disponibiliza seus conjuntos de dados espaciais por meio de sua plataforma própria de dados abertos. Uma análise desse [portal eletrônico](#) revelou a presença de informações relativas a aeródromos e incidentes aeronáuticos, que possuem ou têm potencial para serem georreferenciadas. Em conformidade com o Decreto nº 6.666/2008 (Brasil, 2008), é imperativo que tais dados também sejam divulgados na plataforma da INDE. A referência a essas informações específicas não elimina a exigência de que outros conjuntos de dados produzidos pela ANAC, que não sejam classificados como confidenciais, sejam igualmente publicados na INDE. É relevante enfatizar que, embora os aeródromos mencionados tenham sido divulgados na INDE por uma entidade distinta, que processou e divulgou as informações, a responsabilidade pela publicação e atualização desses dados na INDE recai sobre a ANAC, como órgão originário dessas informações.

Duas superintendências da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) são responsáveis pela produção de dados espaciais: a Superintendência de Infraestrutura Rodoviária (SUROD) e a Superintendência de Transporte Ferroviário (SUFER). No entanto, nenhuma delas realiza o compartilhamento de seus dados na INDE, justificando, inclusive, desconhecimento sobre a obrigatoriedade dessa ação. Além disso, a ANTT disponibiliza parte de seus dados em seu portal de dados abertos, mas não na INDE. Uma investigação dessa plataforma indica que uma variedade de dados divulgados possui – ou poderia possuir – características georreferenciadas, tais como registros de acidentes, localização de praças de pedágio, delineamento de vias, volume de tráfego nas praças de pedágio, sistemas de iluminação, tipos de faixa de rodagem, entre outros.

No que tange ao Ministério das Cidades, observou-se que determinadas divisões declararam gerar dados espaciais, porém não os disponibilizam na plataforma da INDE, enquanto outras mencionaram não produzir tais dados, embora, de fato, o façam. O Departamento de Saneamento Rural de Pequenos Municípios (DSR) comunicou que elabora dados e metadados geoespaciais vinculados aos mecanismos de transferência e contratos estabelecidos para projetos de saneamento básico em regiões rurais e municípios de pequeno porte. Essas informações são disponibilizadas no [Cadastro Integrado de Projeto de Investimento do Governo Federal](#) (CIPF), mas não foi explicitado o motivo da não inserção desses dados na INDE. Por sua vez, a Secretaria Nacional de Habitação (SNH) reportou a produção de dados e metadados geoespaciais associados aos programas e iniciativas sob sua gestão, particularmente do Programa Minha Casa, Minha Vida, ainda que não sejam atualizados com frequência devido ao elevado volume de operações e à limitação de pessoal com competências em geoprocessamento.

É pertinente ressaltar que, apesar da adesão do Ministério das Cidades à INDE em 2014, nem a SNH nem o próprio Ministério figuram como entidades registradoras de dados e metadados na referida plataforma. As informações existentes na INDE sobre o programa Minha Casa, Minha Vida referem-se unicamente ao ano de 2012, e foram encaminhados pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. A Secretaria Nacional de Periferias (SNP) também indicou a produção de dados que foram previamente compartilhados na INDE, mas alegou a carência de servidores qualificados e a falta de conhecimento como razões para a não atualização. A Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana (SEMOB) afirmou não elaborar dados e metadados geoespaciais. No entanto, ao se examinar o Sistema Nacional de Informações em Mobilidade Urbana (SIMU), constata-se que ele gera mapas a partir de dados primários fornecidos por prefeituras, governos estaduais, IBGE e outras instituições. Essas informações são consideradas geoespaciais temáticas e, portanto, deveriam ser compartilhadas na INDE.

A Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) declarou que manipula dados geoespaciais de maneira simplificada para análises técnicas em projetos específicos e decisões estratégicas. Informou ainda que seus colaboradores são capacitados para trabalhar com o *Building Information Modeling* (BIM), que pode ser traduzido como Modelagem da Informação da Construção, aplicado à infraestrutura. O BIM constitui, por natureza, um sistema geoespacial, visto que os projetos realizados nessa plataforma devem ser georreferenciados. Assim, compreende-se que a extensão da malha ferroviária modelada em BIM constitui um dado geoespacial de referência e, portanto, deveria ser compartilhada na plataforma da INDE.

Em outro trecho de sua manifestação, a CBTU afirmou: “A CBTU não dispõe de uma área específica para organizar e processar dados geoespaciais, não contando com Engenheiros Agrimensores ou Cartógrafos em seu quadro técnico”. Essa declaração sugere uma possível lacuna na compreensão conceitual sobre dados geoespaciais. A ideia de que determinadas funções profissionais específicas seriam essenciais para o manejo desses dados parece obsoleta, considerando que atualmente engenheiros, projetistas e técnicos de diversas áreas integram conhecimentos em dados geoespaciais durante sua formação, especialmente no uso de softwares de projetos, como o [AutoCad com BIM](#). Essa prática tornou-se intrínseca a várias disciplinas técnicas. Portanto, a resposta da CBTU evidencia que a instituição necessita ampliar o entendimento institucional sobre os conceitos e aplicações da geoinformação, bem como fomentar a disseminação desse conhecimento entre as entidades governamentais.

No contexto do BIM, é imperativo destacar que as entidades governamentais responsáveis por supervisionar projetos de infraestrutura pública detêm dados geoespaciais detalhados de empreendimentos em execução ou em fase de planejamento. O Decreto nº 10.306/2020 determina que projetos de obras públicas federais devem ser georreferenciados e que os dados derivados desses projetos sejam convertidos para padrões SIG e publicados na INDE, garantindo integração entre planejamento urbano e gestão territorial. Torna-se essencial o estabelecimento de um mecanismo que permita a visualização integral dos projetos – tanto em desenvolvimento quanto os planejados, incluindo aqueles em etapa de licitação – por meio de representações cartográficas, além da possibilidade de download em formatos digitais compatíveis.

O Departamento de Regulação Assistencial e Controle (DRAC), vinculado ao Ministério da Saúde e responsável pela gestão do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), esclareceu que o referido cadastro incorpora as coordenadas geográficas dos estabelecimentos de saúde, disponibilizadas por meio do [portal eletrônico do CNES](#). Adicionalmente, os painéis que exibem os dados de georreferenciamento disponíveis no CNES podem ser consultados por meio da ferramenta [ElastiCNES](#). Contudo, o departamento assinalou desconhecer a INDE e a obrigatoriedade de compartilhar esses dados na referida plataforma.

No âmbito do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, cinco secretarias relataram a produção de dados geoespaciais, os quais, no entanto, não são compartilhados na INDE. A Secretaria Extraordinária de Controle do Desmatamento e Ordenamento Ambiental Territorial (SECD) e a Secretaria Nacional de Povos e Comunidades Tradicionais e Desenvolvimento Rural Sustentável (SNPCT) indicaram utilizar dados geoespaciais em suas análises, derivados de dados e metadados gerados por outras entidades federais. Tais análises resultam na produção de dados secundários, fundamentais para o processo decisório, mas que, ainda assim, não são publicados na INDE.

A Secretaria Nacional de Biodiversidade, Florestas e Direitos Animais (SBIO) é responsável pela geração de uma vasta gama de dados geoespaciais, incluindo, mas não se limitando a, informações georreferenciadas sobre Áreas Prioritárias para a Recuperação da Vegetação Nativa, dados oficiais das Unidades de Conservação integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e informações sobre Sítios Ramsar no Brasil – zonas úmidas de importância ecológica internacional protegida pela Convenção sobre as Zonas Húmidas de Importância Internacional (UNESCO, 1994). Esses dados, contudo, não são disponibilizados na INDE.

Similarmente, a Secretaria Nacional de Bioeconomia (SNB) desenvolve dados e metadados geoespaciais por meio do Departamento de Patrimônio Genético (DPG), entidade encarregada pela administração do [Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado](#) (SisGen), os quais também não são compartilhados na INDE. Já a Secretaria Nacional de Meio Ambiente Urbano e Qualidade Ambiental (SNMAUQA) produz dados geoespaciais no âmbito do [Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos](#) (SINIR), do sistema “[Extrator CAU](#)” – que exporta informações sobre áreas verdes urbanas contidas no Cadastro Ambiental Urbano – e do sistema [MonitorAr](#), que publica dados e análises sobre a qualidade do ar no Brasil. Novamente, esses dados não são compartilhados na INDE.

As secretarias apontaram como principais obstáculos ao compartilhamento dos dados na INDE a ausência de uma unidade específica na Coordenação Geral de Tecnologia da Informação (CGTI), capaz de viabilizar a interoperabilidade dos dados geoespaciais gerados nas análises técnicas com a INDE, além da interrupção das atividades da CONCAR entre 2019 e 2023, o que teria comprometido a exploração das possibilidades de compartilhamento dos dados produzidos.

Essa circunstância, conforme relatada pelo Ministério do Meio Ambiente, sublinha a urgência de se reforçar a coordenação e a gestão de dados geoespaciais nas diversas instâncias governamentais, a fim de assegurar o compartilhamento eficaz na INDE. Tal medida facilitaria o acesso a informações cruciais para o planejamento e a tomada de decisões em nível nacional, em diferentes esferas governamentais.

A INFRA S.A. declarou que realiza a produção e a divulgação de dados na plataforma da INDE; contudo, o levantamento não identificou registros dessa entidade no referido portal. A INFRA S.A. elucidou que suas divisões internas – como a Superintendência de Inteligência de Mercado (SUINM), a Superintendência de Planejamento e Estudos de Transportes (SUPET) e a Superintendência de Gestão Ambiental e Territorial (SUGAT) – são responsáveis pela geração de dados geoespaciais vinculados ao Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL) e ao Plano Nacional de Logística (PNL) 2035. Em 2021, a INFRA S.A. formalizou sua adesão à INDE, compartilhando um conjunto de dados pertinentes às ferrovias que lhe foram outorgadas.

Apesar da ampla acessibilidade dos dados produzidos pelo ONTL, não há, conforme interpretado pela INFRA S.A., sob a supervisão do Ministério correspondente, uma diretriz que obrigue seu encaminhamento específico à INDE. Adicionalmente, a empresa desenvolve dados temáticos do setor de transportes e logística, oferecendo mapas, painéis, relatórios e arquivos digitais (em formato *shapefile*), representando os elementos gráficos dos cenários do PNL 2035. Embora a organização considere que essa disponibilização esteja em conformidade com o artigo 3º do Decreto nº 6.666/2008 (Brasil, 2008), o §2º do artigo mencionado especifica que os dados devem ser disponibilizados no DBDG – por meio do SIG Brasil, página oficial da INDE. Portanto, para uma aderência integral ao Decreto, a INFRA S.A. deveria também compartilhar os dados geoespaciais produzidos na INDE, além dos já mencionados relativos às ferrovias outorgadas.

Em relação ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), duas divisões indicaram produção ou utilização de dados geoespaciais: a Coordenação-Geral de Apoio aos Entes Subnacionais (CGAES) e a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC). A CGAES esclareceu que, embora não produza dados geoespaciais, faz uso de dados preexistentes de diversos órgãos federais, como mapas do DNIT, da ANA e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMet), para a identificação de vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas em cidades e regiões brasileiras. Esse estudo, realizado em parceria com a Microsoft, culminou na Plataforma [ClimaAdapt](#). Uma análise mais aprofundada do portal revela dados geoespaciais de referência para a geração de dados geoespaciais temáticos, indicando a produção de dados e sugerindo a possibilidade de compartilhamento desses dados na plataforma da INDE. A CGAES indicou avaliar, junto à INDE, a viabilidade de compartilhamento de dados e recursos.

Por outro lado, a SEDEC indicou que os dados georreferenciados produzidos estão disponíveis em sua página eletrônica, mas ainda não foram implementados os metadados necessários para cumprir os requisitos de adesão à INDE. Assim, tanto a CGAES quanto a SEDEC manipulam dados geoespaciais significativos, e é crucial que considerem o compartilhamento na INDE para fomentar a transparência e a colaboração em âmbito nacional.

O Ministério da Justiça e Segurança Pública esclareceu que os dados e metadados geoespaciais oriundos de contratos estão sujeitos a restrições de licenciamento e, portanto, não podem ser disponibilizados na INDE. No contexto de perícias, inquéritos e operações policiais, os dados e metadados são protegidos por sigilo legal, conforme estabelecido no art. 20 do Código de Processo Penal (Brasil, 1941), e, em ações de inteligência, são regidos por legislação específica (art. 25, §1º, da Lei nº 12.527/2011) (Brasil, 2011)

Importa ressaltar que diversos dados geoespaciais foram compartilhados na plataforma da INDE por órgãos que não são seus produtores originais. Essa circunstância não é ideal, pois tais dados podem não refletir atualizações feitas exclusivamente na fonte produtora. Além disso, observou-se que vários provedores disponibilizam seus dados por geosserviço apenas pelo protocolo WMS (*Web Map Service*), que impede o acesso efetivo aos dados vetoriais e compromete seu uso analítico – o que contraria os princípios de abertura e reutilização estabelecidos no Decreto nº 6.666/2008.

O arcabouço legal em relação ao tema é suficiente e atualizado?

No contexto do monitoramento do compartilhamento de dados geoespaciais, o Decreto nº 6.666/2008, que estabeleceu a INDE (Brasil, 2008), não designa explicitamente a entidade responsável por essa

função. Entretanto, considerando que os dados geoespaciais podem ser interpretados como uma extensão da Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal, instituída pelo Decreto nº 8.777/2016 (Brasil, 2016), presume-se que estejam incluídos sob sua abrangência. Esse decreto articulou a abertura de dados do Poder Executivo Federal e atribuiu a gestão dessa política à Controladoria-Geral da União (CGU), por meio da Infraestrutura Nacional de Dados Abertos (INDA).

A Política de Dados Abertos (conforme §2º do art. 5º do Decreto nº 8.777/2016) exige que cada órgão ou entidade da administração pública federal direta, autárquica e fundacional elabore um Plano de Dados Abertos (PDA), que funciona como um documento norteador para as iniciativas de implementação e fomento da abertura de dados de cada órgão federal. Tais planos devem aderir a padrões mínimos de qualidade, assegurando sua compreensão e reutilização.

Levando em consideração que a CGU é responsável por monitorar a implementação dos PDAs, é razoável deduzir que essa entidade detenha a autoridade para supervisionar a eficácia do compartilhamento de dados geoespaciais pelos órgãos federais na INDE. Essa inferência alinha-se à ideia de que os dados geoespaciais constituem uma forma de informação aberta, devendo, portanto, ser gerenciados conforme as diretrizes de transparência e compartilhamento da Política de Dados Abertos. Além disso, diversos PDAs elaborados pelos entes especificados no referido decreto preveem que os dados geoespaciais devem ser compartilhados na INDE.

Os PDAs da ANAC, ANTT, DNIT, Ministério da Educação e Ministério do Meio Ambiente e Mudanças do Clima já determinam que os dados georreferenciados devem ser elaborados em conformidade com as normativas da INDE e publicados ou catalogados no DBDG, isto é, na plataforma da INDE. O PDA do Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional (Brasil, 2020c), apesar de enfatizar a importância de alinhar os dados e metadados às diretrizes da INDE, não estipula a obrigatoriedade de seu registro. É importante notar que o Ministério das Cidades, à época da elaboração do PDA, encontrava-se integrado ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MIDR, o que explica a inexistência de um PDA específico para ele.

O PDA do Ministério da Infraestrutura – atualmente desmembrado nos Ministérios de Portos e Aeroportos e no de Transportes – não menciona os dados geoespaciais, embora faça referência ao Decreto nº 6.666/2008 (Brasil, 2008).

Um elemento que merece destaque é a divergência entre as bases jurídicas que sustentam as infraestruturas de dados da INDE e da INDA. Enquanto a INDA decorre de uma política pública específica para a divulgação de dados governamentais, a INDE, apesar de seu objetivo de facilitar o compartilhamento de dados geoespaciais, não possui uma política pública própria que fundamente suas operações. Essa discrepância sinaliza a urgência de se institucionalizar uma política pública nacional no domínio da geoinformação.

Adicionalmente, a gestão das duas infraestruturas apresenta diferenças significativas: a INDA é administrada pela CGU, ao passo que a INDE era gerida de forma compartilhada entre o IBGE, a CONCAR e a SPI. Essa estrutura ficou exposta a vulnerabilidades decorrentes de mudanças políticas e administrativas, uma vez que a CONCAR e a SPI, por terem sido criadas por decreto, foram impactadas por reestruturações ministeriais. A CONCAR foi extinta entre 11/4/2019 e 1/1/2023, conforme os Decretos nº 9.759/2019 (Brasil, 2019) e nº 11.353/2023 (Brasil, 2023a). Nesse período, a falta de uma entidade responsável pelas normativas e coordenação da INDE levou à paralisação das diretrizes e dos padrões desse repositório, afetando a troca de dados especializados entre instituições e a avaliação de novos projetos de dados geoespaciais.

Em março de 2025, a CONCAR foi oficialmente substituída pela CONGEO (Comissão Nacional de Geoinformação), conforme Portaria nº 32, de 14 de março de 2025, do Ministério do Planejamento e Orçamento (MPO). A CONGEO visa fortalecer a governança da geoinformação e promover uma gestão mais eficiente e estratégica. No entanto, essa mudança levanta questionamentos sobre uma verdadeira reestruturação significativa, ou apenas uma alteração nominal, já que a análise da portaria indica que a estrutura e as atribuições da CONGEO são praticamente idênticas às da CONCAR. A exemplo de sua antecessora, a CONGEO não possui personalidade jurídica nem orçamento próprios, o que limita seu poder de decisão e de implementação de políticas eficazes. Além disso, a nova comissão continua sujeita a estruturas governamentais rígidas, tornando seu funcionamento lento e sua atuação reativa em vez de proativa.

As alterações ministeriais também resultaram na extinção da SPI, comprometendo a formalização de acordos e cooperações voltadas ao compartilhamento de dados geoespaciais entre as esferas federal, estadual, municipal e distrital.

Esses eventos ilustram a fragilidade de se vincular a administração da INDE a comissões ou departamentos governamentais estabelecidos por atos administrativos, como decretos, que estão sujeitos a revisões ou revogações.

Apesar dessas vulnerabilidades, o decreto fundador da CONCAR (Decreto Sem Número, de 1/8/2008) especifica que os membros da comissão devem ser oriundos de entidades produtoras ou usuárias de cartografia, preferencialmente especialistas na área, reconhecendo assim o caráter eminentemente técnico da CONCAR.

Esse cenário poderia ser superado e se tornar juridicamente sustentável com a criação de uma política pública de geoinformação, prevista em legislação específica que defina os meios e formas de gestão da INDE.

Além disso, considerando a importância crítica dos dados geoespaciais na tomada de decisões estratégicas e na formulação de políticas públicas eficazes, eficientes e efetivas, torna-se imperativo revisar a estrutura normativa vigente segundo o TCU. Uma abordagem mais robusta envolveria a criação de uma política pública nacional de geoinformação respaldada por legislação federal, tornando obrigatória a participação de todas as esferas públicas (federal, estadual e municipal) no compartilhamento de dados por meio da INDE.

Essa necessidade é ainda mais crucial quando se observa que uma parcela significativa desses dados é produzida por estados e municípios, incluindo informações vitais para projetos de infraestrutura, como zoneamentos (ambiental, socioeconômico, parcelamento, uso e ocupação do solo, entre outros), redes de serviços públicos e áreas de risco.

Em síntese, para garantir a continuidade e o aprimoramento do compartilhamento de dados geoespaciais no Brasil, é essencial que o marco regulatório acompanhe as demandas atuais e futuras. A implementação de uma política pública nacional, apoiada por uma legislação robusta, asseguraria uma abordagem mais abrangente e eficaz, uma disseminação consistente e o uso produtivo dos dados geoespaciais em benefício de toda a sociedade.

Até o momento, não existem iniciativas legislativas voltadas à implementação dessa política. Essa medida foi defendida pela Comissão Mista de Planos, Orçamentos Públicos e Fiscalização (CMO) do Congresso Nacional, conforme expresso no Parecer (CN) nº 45, de 2023 (Brasil, 2023b):

II - comunicar ao Presidente da República a posição da Comissão no sentido de que uma estruturação normativa definitiva da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), contemplando a definição dos fundamentos da política nacional de geoinformação, a obrigação dos órgãos federais e subnacionais compartilharem as informações por ela abrangidas, e o desenho em caráter permanente das competências de normatização, gestão e operação, revela-se medida imprescindível e insumo estratégico para elevação da eficiência na gestão de políticas públicas e nos investimentos públicos e privados

O modelo de contratação utilizado pelo Programa Brasil M.A.I.S. para a aquisição e distribuição de imagens de satélite de média definição poderia evitar desperdício de recursos?

O [Programa Brasil M.A.I.S](#) (Meio Ambiente Integrado e Seguro) (Brasil, 2020a) é um dos projetos estratégicos do Ministério da Justiça e Segurança Pública, sendo o maior projeto operacional de sensoriamento remoto do país. O Brasil M.A.I.S fornece imagens diárias de satélite em alta resolução de todo o território nacional, além de alertas automáticos indicando desmatamento, garimpo, incêndio e plantio de culturas ilícitas, por exemplo.

Durante o levantamento em análise, realizado pelo TCU, uma das organizações avaliadas de forma pormenorizada foi o Ministério da Justiça/Departamento de Polícia Federal, especificamente, com o escopo no Programa Brasil M.A.I.S. Esse programa adquire e disponibiliza imagens de satélite de média definição (*pixel* de 2,7 m) para qualquer ente público governamental (federal, estadual e municipal), com periodicidade diária, abrangendo todo o território brasileiro, por meio de convênios estabelecidos.

Para a manipulação e análise de ampla gama de dados geoespaciais, é necessário, além da associação espacial desses dados, o uso de imagens de sensoriamento remoto, como nos casos de detecção de irregularidades em obras públicas, desmatamentos ou focos de mineração. A qualidade e

a utilidade dessas imagens podem variar significativamente, dependendo da finalidade, indo desde baixa até altíssima resolução. Existem diversas maneiras de gerar essas imagens, sendo a mais comum o uso de constelações de satélites. O acesso a essas coleções de imagens se dá por diferentes maneiras, envolvendo tecnologias diversas e, muitas vezes, altos custos.

As imagens trabalhadas no Brasil M.A.I.S. são geradas a partir de sensores instalados em satélites da constelação [Planet](#), empresa privada, com sede em San Francisco, Califórnia, que comercializa imagens da superfície da Terra. No âmbito desse programa, financiado com recursos do Ministério da Justiça (Fundo de Segurança Pública) e instituído pela Portaria MJSP 535, de 22 de setembro de 2020 (Brasil, 2020a), foram investidos cerca de R\$ 49 milhões, com imagens utilizadas pela Polícia Federal no combate a crimes ambientais e outras categorias.

Sobre o potencial desse programa, vale destaque o modelo utilizado de contratação centralizada e distribuição descentralizada de imagens. Tal formato, além de aumentar o benefício do uso das imagens em diversas aplicações por todos os entes conveniados, contribui significativamente para evitar duplicações e desperdícios de recursos na aquisição de imagens geoespaciais pelo governo federal. De acordo com notícia obtida do site do programa, o Brasil M.A.I.S. já conta com a adesão de mais de 400 instituições públicas e cerca de 26.000 usuários.

Ainda quanto às potencialidades do programa, vislumbra-se alcance ainda maior caso as imagens trabalhadas possam ser compartilhadas no portal da INDE, gerando ganhos significativos para os diversos entes públicos, das várias esferas de governo, que utilizam imagens de satélite em suas áreas de atuação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Já se passaram 16 anos desde a publicação do Decreto nº 6.666. Muito foi feito, mas uma avaliação mais minuciosa revela que ainda há um longo caminho a ser trilhado. Esse caminho pressupõe maior envolvimento dos entes produtores de dados, inclusive da academia, bem como melhorias na forma de organização, apresentação, qualidade e distribuição dos dados e seus metadados, além de tornar a plataforma mais amigável, de modo a atrair mais usuários.

O levantamento bibliográfico evidenciou um envolvimento tímido do meio acadêmico na política nacional de geoinformação em geral, e na INDE em particular. Alguns poucos estudos procuraram avaliar a usabilidade das ferramentas e os padrões de interoperabilidade adotados pela INDE, tecendo críticas pontuais. Por outro lado, transparece um certo ressentimento da academia pelo fato, talvez, de não ter sido considerada um ator de primeira ordem na definição do plano de capacitação e como provedor e consumidor de geoinformação. De toda maneira, fica evidente o potencial da integração das IDEs acadêmicas à INDE, ainda pouco praticada, mas que poderia trazer ao domínio público importantes resultados de pesquisas e estudos de excelência, facilitando a troca de conhecimento dentro da academia e também entre esta, o governo e a sociedade.

O levantamento realizado pelo controle externo governamental apresentou um raio-x da política nacional de geoinformação na administração pública. Ficou evidente que a maioria dos órgãos federais auditados que produzem geoinformação está ciente da existência da INDE e da obrigação de compartilhar suas informações na plataforma. No entanto, essa obrigação frequentemente não é cumprida, e não há monitoramento quanto a esse compartilhamento. A apuração de responsabilidades pela não disponibilização desses dados geoespaciais na INDE é imperativa, já que configura descumprimento ao Decreto nº 6.666/2008, além de possíveis violações ao Decreto nº 8.777/2016 (Política de Dados Abertos) e à Lei nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação). Verificou-se também grande dispersão das informações, que são publicadas em portais próprios, sem divulgação na INDE. Torna-se necessária, portanto, uma revisão da estrutura legal atual, apoiada por legislação federal, que obrigue todas as instâncias públicas (federal, estadual e municipal) a compartilharem suas informações na INDE.

O levantamento apontou ainda riscos decorrentes da ausência de uma política nacional de geoinformação, da fragilidade normativa da instituição da INDE e de seus principais órgãos gestores originais, estabelecidos por decreto e, portanto, passíveis de modificação por simples reorganizações ministeriais – como, de fato, aconteceu com a extinção da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) e da Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (SPI). Na prática, todo o gerenciamento da INDE permaneceu, durante um período, nas mãos apenas do IBGE, cuja função é operacionalizar o sistema, mas sem poderes normativos.

A precariedade das políticas públicas relativas à geoinformação e a falta de coordenação entre os entes públicos na governança e gestão das bases oficiais de dados espaciais, refletidas no cenário descrito da INDE, causam enormes prejuízos para a nação, particularmente no contexto atual, marcado pelas rápidas transformações decorrentes da crise climática. Temas cruciais para o futuro do Brasil, e mesmo do planeta, como a degradação ambiental, não podem ser devidamente tratados sem geoinformação ampla e de qualidade.

Outro ponto a ser destacado é que as atuais políticas de geoinformação ainda não contemplam novas tecnologias como a metodologia BIM. De acordo com o Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020 (Brasil, 2020b), a partir de janeiro de 2021, o BIM deveria ser utilizado na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e entidades da administração pública federal.

Por outro lado, o levantamento feito pelo controle governamental observou que existem iniciativas em andamento que podem alterar esse cenário. É o caso do Programa Brasil M.A.I.S., do Departamento de Polícia Federal, que disponibiliza imagens de satélite de média definição para qualquer ente público governamental, seja federal, estadual ou municipal, com periodicidade diária de todo território brasileiro. Os dados geoespaciais resultados desse programa poderiam atender, com baixíssimo custo adicional, a outras demandas do governo federal.

É preciso também mencionar a criação do Comissão Nacional de Geoinformação CONGEO, que, embora possa parecer uma simples mudança de nomenclatura, representa uma oportunidade concreta de fortalecimento da governança da geoinformação no Brasil – contanto que sejam envidados esforços para instituir uma política nacional de geoinformação, alinhada a padrões internacionais abertos, buscando promover uma gestão integrada e interoperável e ampliar a participação de governos e da academia.

Qualquer mobilização em prol de uma estruturação de política nacional de geoinformação é bem-vinda, dada sua importância como suporte à formulação de políticas públicas e como ferramenta de gestão de investimentos e obras, com encadeamentos óbvios com o monitoramento ambiental remoto, a fiscalização de obras, entre tantos outros.

Por fim, é importante destacar as limitações do presente estudo. Embora o levantamento do TCU tenha elucidado a realidade da atuação de diversos atores relevantes na produção de dados geoespaciais, seu foco em órgãos do setor de infraestrutura limita a abrangência da visão que se pode obter dessa política pública, da qual diversos outros atores participam ou deveriam participar. Da mesma forma, há uma carência de informações estatísticas sobre o consumo e os consumidores dos dados disponibilizados pela INDE, o que impede a elaboração de uma visão mais efetiva do seu uso pela sociedade em geral e pelo próprio governo. Estudos futuros, mais abrangentes, poderiam questionar diretamente os atores desse ecossistema, utilizando prerrogativas da Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011), por meio de questionários, para provocar a produção de um retrato mais aprofundado da política nacional de geoinformação.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado no escopo do projeto Geotecnologias no Controle Externo da Administração Pública – Geocontrole, financiado com recursos da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF), processo: 00193-00001027/2021-04. O Geocontrole ocorre no contexto de cooperação técnica e científica entre a Universidade Católica de Brasília e o Instituto Serzedello Corrêa. A pesquisa aqui apresentada baseou-se em resultados de levantamento conduzido em 2023 pela Unidade de Auditoria Especializada em Infraestrutura Rodoviária e de Aviação Civil (AudRodoviaAviação) do Tribunal de Contas da União (TCU).

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, C. M. S. de; SANTOS, P. L. V. A. da C. **Acesso à informação geográfica: reflexões sobre a importância das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) nas políticas públicas.** Geographic information access: thoughts on the importance of spatial data infrastructures. Liinc em Revista, [S. l.], v. 9, n. 2, 2013. <https://doi.org/10.18617/liinc.v9i2.603>.
- AMORIM, J.; MARTINS, V.; CAMBOIM, S. **Avaliação De Usabilidade Do Geoportal Da Infraestrutura Nacional De Dados Espaciais (Inde) Com A Metodologia Think Aloud.** Caminhos de Geografia. 25. <https://doi.org/10.14393/RCG259768211>.

ARAUJO V. O. H. de. **Usabilidade De Geoportais: O Caso Do Visualizador Da Infraestrutura Nacional De Dados Espaciais (Inde)**. Dissertação de Mestrado. Instituto Militar De Engenharia. 2016. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4460466. Acesso em 11 de jun. 2025.

BORBA, R. L. R. **Ecosistema para Infraestrutura de Dados Espaciais Híbrida, Coproduzida, Colaborativa, Convergente e Compartilhável**. Tese de Doutorado. Programa de pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação. COPPE/UFRJ. 2017. Disponível em: <https://www.cos.ufrj.br/index.php/pt-BR/publicacoes-pesquisa/details/15/2779>. Acesso em 11/6/2025.

BRASIL. **DECRETO-LEI Nº 3.689, DE 3 DE OUTUBRO DE 1941. Código de Processo Penal**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm. Acesso em 11/6/2025.

BRASIL. **Decreto nº 6.666 de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do poder executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE**. Diário Oficial da União, Brasília: Poder Executivo, DF, Seção 1, p.57, 28 nov. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/decreto/d6666.htm. Acesso em 11/6/2025.

BRASIL. **Decreto Sem Número de 1 de agosto de 2008. Dispõe Sobre A Comissão Nacional De Cartografia - Concar, E Dá Outras Providências**. Diário Oficial da União de 04/08/2008, P. 3. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DSN&numero=01/08-1&ano=2008&ato=cc3oXVU1UNRpWTbdb>. Acesso em 11 de jun. 2025.

BRASIL. **Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais**. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP). Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), CINDE - Comitê de Planejamento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, 2010. Disponível em: <https://inde.gov.br/pdf/PlanoDeAcaoINDE.pdf>. Acesso em 11 de jun. 2025.

BRASIL. **LEI Nº 12.527, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências**. 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm. Acesso em 11 de jun. 2025.

BRASIL. **DECRETO Nº 8.777, DE 11 DE MAIO DE 2016. Institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo federal**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/decreto/d8777.htm#view. Acesso em 11 de jun. 2025.

BRASIL. **DECRETO Nº 9.759, DE 11 DE ABRIL DE 2019. Extingue e estabelece diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2019/decreto/d9759.htm. Acesso em 11/6/2025.

BRASIL. **PORTARIA DO MINISTRO Nº 535/2020. Institui o Programa Brasil MAIS**. Ministério da Justiça e Segurança Pública. 24/09/2020. 2020a. Disponível em: https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/noticias/termo-de-adesao/portaria_n_535_de_22_de_setembro_de_2020.pdf. Acesso em 11 de jun. 2025.

BRASIL. **DECRETO Nº 10.306, DE 2 DE ABRIL DE 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019**. 2020b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm. Acesso 11/6/2025.

BRASIL. **Plano de Dados Abertos – Agosto/2021 – Agosto – 2023**. Ministério do Desenvolvimento Regional. 2020c. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/aceso-a-informacao/plano_de_dados_abertos_do_mdr_2021_2023.pdf. Acesso em 11 de jun. 2025.

BRASIL. **DECRETO Nº 11.353, DE 1º DE JANEIRO DE 2023. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Planejamento e Orçamento e remaneja cargos em comissão e funções de confiança**. 2023a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/decreto/D11353.htm. Acesso em 11 de jun. 2025.

BRASIL. **Ata da Vigésima Reunião Deliberativa Ordinária, da 1ª Sessão Legislativa Ordinária, da 57ª Legislatura, da Comissão Mista De Planos, Orçamentos Públicos e Fiscalização, Realizada nos Dias 5, 6, 7, 12, 13, 14, 20 E 21 de Dezembro de 2023.** 2023b. Disponível em:

https://www25.senado.leg.br/documents/137784508/139283827/20ror_nt.pdf/883e6a81-e1de-4bbb-8e7f-2ae903f6366c. Acesso em 11 de jun. 2025.

CÂMARA, G., FONSECA, F., MONTEIRO, A. M., & ONSRUD, H. (2006). **Networks of innovation and the establishment of a spatial data infrastructure in Brazil.** Information Technology for Development, 12(4), 255–272. <https://doi.org/10.1002/itdj.20047>.

COGO. **The 2024 U.S. National Spatial Data Infrastructure Assessment.** COALITION OF GEOSPATIAL ORGANIZATIONS. 2024. Disponível em: https://img1.wsimg.com/blobby/go/d03ac9fe-b503-4c13-983d-a7dbdff5c7fd/downloads/455f995d-7406-4961-993c-5a90b735ddbc/2024_NSDI_Assessment_Final.pdf?ver=1740944662271. Acesso em 11 de jun. 2025.

DORNELLES, M. A., & IESCHECK, A. L. **Análise da aplicabilidade da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) para dados vetoriais em escalas grandes.** Boletim De Ciências Geodésicas, 19(4), 667–686. 2013. <https://doi.org/10.1590/S1982-217020130004000010>.

FONSECA F. H., GONZALEZ-CAMPOS, M. E., BERNABÉ-POVEDA, M.. (2010). **Formação de recursos humanos para implantação da Infraestrutura de Dados Espaciais do Brasil (INDE).** I Jornadas Ibéricas de Infra-estruturas de Dados Espaciais. 2010. Disponível em <https://oa.upm.es/7739/>. Acesso em 11 de jun. 2025.

FRONZA, G., CAMBOIM, S.P. **Diagnóstico da produção e compartilhamento de dados geoespaciais no ambiente acadêmico - do panorama brasileiro às IDES acadêmicas.** Ra'e Ga, vol. 48, Junho 2020, pp. 61+. <https://doi.org/10.5380/raega.v48i0.67015>.

IBGE. **Acesso e uso de dados geoespaciais.** Livro. ISBN: 9788524045080. Editor: IBGE, Coordenação de Cartografia. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101675>. Acesso em 11 de jun. 2025.

IBGE. **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil. Perfil MGB 2.0.** Diretoria de Geociências, Exército Brasileiro, Diretoria de Serviço Geográfico. - Rio de Janeiro : IBGE, 2021.ISBN 978-65-87201-63-4. Disponível em: <https://inde.gov.br/pdf/liv101802.pdf>. Acesso em 11 de jun. 2025.

KOERTEN, H.; VEENSWIJK, M. **Narrating National Geo Information Infrastructures: Balancing Infrastructure and Innovation.** Journal of Service Science and Management, Vol. 2 No. 4, 2009, pp. 334-347. <https://doi.org/10.4236/jssm.2009.24040>.

MACHADO, A. A. **IDE Acadêmica em universidades brasileiras: proposta para a Universidade Federal Do Paraná (UFPR).** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas) - Universidade Federal do Paraná, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Silvana Philippi Camboim. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/50354?show=full>. Acesso em 11 de jun. 2025.

MARTINS, V. E.; AMORIM, J. L.; SCHMIDT, M. A. R.; CAMBOIM, S. P. **Estudo de Usabilidade Aplicado no Geoportal da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) Considerando a Função dos Stakeholder.** Revista Brasileira de Cartografia, [S. l.], v. 74, n. 3, p. 616–633, 2022. <https://doi.org/10.14393/rbcv74n3-64534>.

OLIVEIRA, P. F.; RAMOS, J. A. S. **Arquitetura e desafios de uma Infraestrutura de Dados Espaciais para setores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.** Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2013, Foz do Iguaçu, PR. v. 1. p. 2525-2532. Disponível em: <http://marte2.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte2/2013/05.29.00.56.32/doc/p1497.pdf>. Acesso em 11 de jun. 2025.

SCHADE, S. et al. **Geospatial Information Infrastructures.** In: Guo, H., Goodchild, M.F., Annoni, A. (eds) Manual of Digital Earth. Springer, Singapore. 2020. https://doi.org/10.1007/978-981-32-9915-3_5. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/322902166.pdf>. Acesso em 11 de jun. 2025.

SILVA, E. S. **Infraestruturas de dados espaciais municipais: panorama e proposições para diagnóstico e criação de planos de ação.** Tese (doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. Defesa: Curitiba, 21/02/2022. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/79155>. Acesso em 11 de jun. 2025.

SILVA, P. de L. e, SANTOS, A. de P. dos, & FILHO, J. L. (2018). **Estudo sobre infraestrutura de dados espaciais para embasar a proposta de desenvolvimento de uma ide para a universidade federal de viçosa**. Revista Eletrônica: Tempo - Técnica - Território Eletronic Magazine: Time - Technique - Territory, 9(2). <https://doi.org/10.26512/ciga.v9i2.15384>.

SJOUKEMA, J.-W.; SAMIA, J.; BREGT, A.K.; CROMPVOETS, J. The Governance of INSPIRE: Evaluating and Exploring Governance Scenarios for the European Spatial Data Infrastructure. ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2022, 11, 141. <https://doi.org/10.3390/ijgi11020141>.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Acórdão 2458/2023**. (2023) Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/redireciona/acordao-completo/ACORDAO-COMPLETO-2631657>. Acesso em 11 de jun. 2025.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Processo 014.955/2023-7**. (2023b). Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/redireciona/processo/1495520237>. Acesso em 11 de jun. 2025.

UNESCO. **Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat**. (1994). Office of International Standards and Legal Affairs. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Disponível em: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_text_e.pdf. Acesso em 11 de jun. 2025.

WARNEST, M. **A collaboration model for national spatial data infrastructure in federated countries**. 2005. 279 f. Thesis (PhD of philosophy)–The University of Melbourne, Department of Geomatics, Melbourne. Disponível em: https://eng.unimelb.edu.au/data/assets/pdf_file/0010/3928816/mathew-warnest-phd-thesis.pdf. Acesso em 11 de jun. 2025.

WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; ANDREW, B. **Challenges and Issues for SDI Development**. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/26495555>. Acesso em 11 de jun. 2025.

YANG C., RASKIN R., GOODCHILD M., GAHEGAN M., **Geospatial Cyberinfrastructure: Past, present and future**. Computers, Environment and Urban Systems, Volume 34, Issue 4, 2010, Pages 264-277, ISSN 0198-9715, <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2010.04.001>.

Recebido em: 18/10/2024

Aceito para publicação em: 26/05/2025