

Revista Brasileira de Cartografia (2016), Nº 68/3: 547-566
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
ISSN: 1808-0936

O USO, O COMPARTILHAMENTO E A DISSEMINAÇÃO DA GEOINFORMAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DOS RECENTES AVANÇOS

*The Usage, Sharing and Dissemination of Geo-information in the Brazilian Public
Administration: An Analysis of the Recent Advances*

Fernando Daniel Franke & Edilson Souza Bias

**Universidade de Brasília– UnB
Instituto de Geociências**

Campus Universitário Darcy Ribeiro ICC - Ala Central - CEP 70.910-900 - Brasília-DF, Brasil
fer.franke@gmail.com, edbias@unb.br

*Recebido em 26 de Novembro, 2014/ Aceito em 6 de Junho, 2015
Received on November 26, 2014/ Accepted on June 6, 2015*

RESUMO

Este trabalho discute a questão do acesso à geoinformação e a sua importância para a Administração Pública. Dados e informações associados ao espaço geográfico são insumos importantes para as políticas públicas, uma vez que podem se tornar sinalizadores de uma situação problemática ou identificadores de uma oportunidade de atuação em um determinado espaço territorial. Estes problemas ou oportunidades poderão, então, ser objeto de uma intervenção mais precisa, ágil e eficiente do poder público. No entanto, historicamente, a Administração Pública tem enfrentado dificuldades na gestão da geoinformação que produz e que adquire, o que tem restringido a sua utilização de forma plena por todos os seus órgãos. Nesse sentido, é feita uma análise dos avanços recentes relacionados à ampliação do uso, do compartilhamento e da disseminação da geoinformação no Brasil. Para isso, são detalhadas três importantes iniciativas: a implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), a elaboração da Política Nacional de Geoinformação (PNGeo) e as iniciativas de aquisição conjunta de geoinformação. Nessa análise, são abordados os seus principais aspectos, identificando os desafios enfrentados e apontando caminhos para superá-los.

Palavras-chave: Infraestrutura de Dados Espaciais, INDE, Geoinformação, Informação Geoespacial, Compartilhamento de Dados.

ABSTRACT

This paper discusses the access to geo-information and its importance to the Public Administration. Data and information associated with geographic space are important public policies inputs, since they can become flags of a problematic situation or identifiers of an acting opportunity in a particular territorial space. These problems or opportunities can then be subjected to a more accurate, timely and efficient government intervention. However, historically, the government has faced difficulties in the management of the geoinformation that produces and acquires, which has restricted its fullness usage by all institutions. An analysis of recent advances related to the expansion of the use, sharing and dissemination of geo-information in Brazil is done. Three important initiatives are detailed: the implementation of the Brazilian National Spatial Data Infrastructure (INDE), the elaboration of the National Geo-information Policy (PNGeo) and the joint acquisition of geo-information initiatives. In this analysis, their main issues are addressed, identifying the challenges and pointing ways to overcome them.

Keywords: Spatial Data Infrastructure, INDE, Geo-information, Geospatial Information, Data Sharing.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a gestão, a análise e a tomada de decisão no setor público muitas vezes ainda carecem de dados e informações de qualidade. Aliado a esse problema está a falta de uma cultura de compartilhamento e disseminação de dados e informações, tanto nas esferas locais e regionais, como na nacional (NETO; CARNEIRO; PAIXÃO, 2011).

Conforme Ikematu (2001), a informação é compartilhável infinitamente e o seu valor aumenta na medida em que é utilizada, integrada ou combinada com outra informação ou dado. Quando associada à experiência, a informação pode gerar conhecimento. Como muitas vezes conhecimento é relacionado a poder, cria-se uma resistência ao compartilhamento da informação.

Para a informação geoespacial ou geoinformação o cenário não é muito diferente. Nesse caso, inclusive, a ampliação do uso das geotecnologias, impulsionado pela acessibilidade decorrente dos avanços tecnológicos, contribui para a geração de grandes volumes de dados e informações geoespaciais por parte das organizações públicas, das instituições privadas e, inclusive, da própria sociedade. No entanto, como a maioria desses dados e informações é normalmente gerada para atender a interesses e projetos específicos, eles geralmente não são disponibilizados para os usuários externos, o que acaba gerando duplicação de esforços (DORNELLES; IESCHECH, 2013), além de perda de oportunidades. Em função disso, o uso sistemático da geoinformação pela Administração Pública com vistas a subsidiar a ação do Estado ainda encontra-se em um estágio muito incipiente no Brasil. Isso traz como consequência lógica uma subutilização da variável espacial no planejamento, acompanhamento e avaliação das ações empreendidas pelo Estado.

Para nortear as atividades, os programas e as políticas desenvolvidos pelo poder público, são necessários estudos e levantamentos minuciosos que utilizam um conjunto de informações que normalmente podem ser associadas a um determinado local no território. Ou seja, a Administração Pública não pode prescindir de cartogramas, mapas, imagens de satélite, informações territorializadas e dados associados a localizações espaciais como ferramentas para o

planejamento e a gestão de investimentos, oferta de serviços e a elaboração, gestão e avaliação de políticas públicas.

Ações das mais diversas, que vão desde a construção de uma nova rodovia ou de uma usina hidrelétrica, até a simples identificação da localização ideal para a instalação de uma nova escola ou de um posto de saúde, necessitam como fundamento estudos baseados na geoinformação de qualidade. Cerca de 90% de todas as informações usadas por governos tem alguma característica espacial (MASSER, 2007), embora muitas vezes esse aspecto não seja devidamente explorado.

Entretanto, devido aos problemas associados à gestão da geoinformação nas instituições públicas, que acarretam em dificuldades de acesso, muitas vezes o gestor público acaba tendo que abrir mão de uma geoinformação de qualidade. De modo geral, esses problemas podem ser sintetizados da seguinte forma:

- a) Pouca interoperabilidade: sistemas geográficos são individualizados, desenvolvidos sobre plataformas proprietárias e não são voltados para a questão da interoperabilidade (NETO; CARNEIRO; PAIXÃO, 2011);
- b) Falta de padronização: dados não estão padronizados ou utilizam padrões heterogêneos, dificultando o seu intercâmbio e compartilhamento (NETO; CARNEIRO; PAIXÃO, 2011);
- c) Ausência de metadados: metadados são fundamentais para a caracterização, recuperação, busca e acesso aos dados, ou seja, isso também dificulta o compartilhamento. Conforme Junior e Ribeiro (2012), em sua pesquisa relacionada à qualidade dos dados geográficos, “[...] uma das características observadas foi a ausência de metadados na maioria das instituições que produzem ou disponibilizam dados geográficos.”;
- d) Duplicação de gastos e esforços na aquisição de geoinformação: é a consequência imediata e principal dos demais problemas anteriormente elencados.

Segundo Neto, Carneiro e Paixão (2011), as instituições públicas gastam seus recursos em dados que já foram coletados por outras organizações gerando, assim, informações duplicadas da mesma área geográfica sem a possibilidade de uma atualização ou complementaridade desses dados. Conforme Alencar e Santos (2013), a maioria das informações das agências de governo

é produzida para atender projetos específicos sem uma preocupação com a questão do reuso, resultando, conseqüentemente, numa duplicação de esforços e despesas.

Diante desse cenário bastante desafiador, a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) – órgão colegiado do Ministério do Planejamento que assessora o Ministro do Planejamento na supervisão do Sistema Cartográfico Nacional (SCN) e coordena a execução da Política Cartográfica Nacional – tem envidado esforços em uma série de iniciativas com vistas a ampliar o compartilhamento, a disseminação e, conseqüentemente, o uso da geoinformação no âmbito da Administração Pública. Dentre essas iniciativas, merecem destaque a elaboração da Política Nacional de Geoinformação (PNGeo) (em fase de elaboração)¹, a implantação e o desenvolvimento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) (BRASIL, 2008) e o apoio a iniciativas de aquisições conjuntas de geoinformação.

O objetivo do presente artigo é realizar uma análise desse conjunto de iniciativas, abordando as suas principais particularidades, identificando os desafios e apontando caminhos para superá-los.

Na seção 2 é feita uma breve revisão bibliográfica sobre Infraestruturas de Dados Espaciais (IDEs) e sobre as metodologias de avaliação de IDEs. São detalhados também os principais aspectos relacionados à INDE e é feita uma avaliação do seu processo de implantação, utilizando para isso a metodologia SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities and Trends) (NETMBA, 2008).

Na seção 3 é descrito o processo de construção da PNGeo e a motivação da iniciativa, destacando os avanços da proposta no que se refere ao uso, compartilhamento e disseminação da geoinformação.

A seção 4 aborda as iniciativas de aquisições conjuntas de geoinformação, com destaque para o Sistema de Registro de Preços de imagens de satélite para todo o governo, coordenado pelo Ministério do Planejamento e para a aquisição de imagens de satélite de todo território nacional para o Cadastro Ambiental

Rural (CAR), coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Já a seção 5 traz as considerações finais referentes às análises efetuadas.

2. INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAL (INDE)

Um avanço no que se refere à disseminação, ao compartilhamento e ao uso da geoinformação no Brasil foi a implantação da INDE, estabelecida por meio do Decreto 6.666/2008. Trata-se de uma Infraestrutura de Dados Espaciais de âmbito nacional que tem como propósito ampliar o compartilhamento e catalogar, integrar e harmonizar os dados geoespaciais, produzidos e mantidos pelas diversas instituições governamentais, visando facilitar sua localização, exploração e acesso por qualquer usuário com acesso à Internet (CONCAR, 2010a, apud DORNELLES; IESCHECH 2013, p. 670), ampliando assim a utilização da geoinformação, tanto por parte dos gestores públicos, como por toda a sociedade.

2.1 Infraestruturas de Dados Espaciais

Uma IDE pode ser definida como um meio de facilitar o acesso a dados e serviços geográficos através da utilização de práticas, protocolos e especificações padronizadas, sem a necessidade de existir uma base de dados ou de serviços centralizada. Ou seja, é um mecanismo de acesso de forma descentralizada, onde a responsabilidade pela manutenção dos dados é de cada provedor. Esse acesso se dá através de uma única porta de entrada: o Geoportal (ERBA et al, 2007, apud SOUZA, 2011, p. 60).

Em termos práticos, uma IDE como a INDE é uma rede de servidores computacionais, também chamados de nós, dedicados ao compartilhamento de dados geoespaciais, permitindo que múltiplos usuários tenham acesso de forma padronizada a esses dados. Cada instituição produtora de dados geoespaciais possui a responsabilidade de instituir e de manter a estrutura de seu nó. Ou seja, múltiplas fontes descentralizadas podem ser consultadas através de uma única interface por múltiplos usuários, conforme ilustrado na Figura 1.

¹Texto em elaboração da proposta de Projeto de Lei para a Política Nacional de Geoinformação, CONCAR, out. 2014.

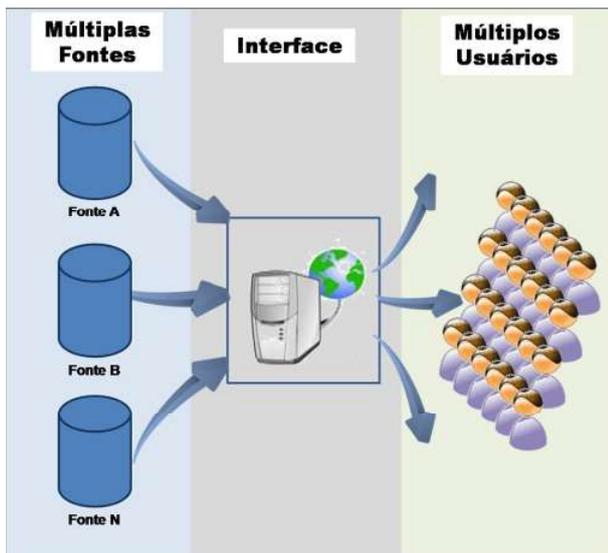


Fig. 1 - Estrutura básica de uma IDE (Elaboração: CONCAR).

Assim, essa infraestrutura permite que, por meio de um simples navegador web, os usuários possam encontrar, visualizar, usar e combinar informação geoespacial para atender suas necessidades.

É consenso internacional que uma IDE é composta por cinco componentes básicos: Dados/Metadados, Normas/Padrões, Institucional, Tecnologia e Atores (CONCAR, 2010a). Esses componentes são a essência de qualquer IDE e estão inter-relacionados, de forma bastante simplificada, conforme representado na Figura 2.

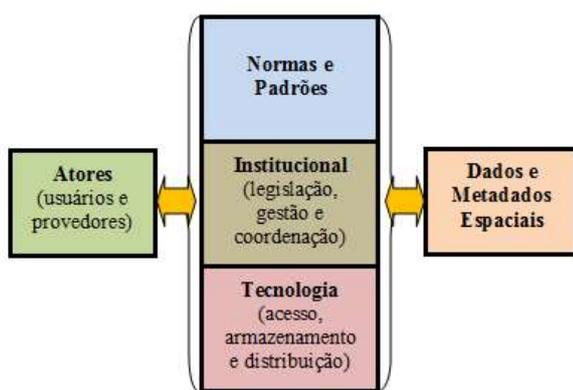


Fig. 2 – Componentes uma IDE e seus inter-relacionamentos. Fonte: Adaptado de Rajabifard e Williamson (2001).

Os usuários acessam remotamente os dados e metadados geoespaciais armazenados nos diversos bancos de dados dos provedores, por meio

de uma interface única de acesso, normalmente um Geoportais. A instituição, gestão e coordenação de toda a estrutura são regidas por um conjunto de políticas. O acesso, o armazenamento e a publicação dos dados e metadados são garantidos por meio da infraestrutura tecnológica. Ao mesmo tempo, os dados e metadados disponibilizados devem atender às normas e padrões estabelecidos. Cumpre observar que, embora a denominação desses componentes não esteja uniformizada e padronizada na literatura, a sua definição pouco varia:

2.1.1 Dados e Metadados Geoespaciais

Os dados constituem a componente central de uma IDE (CONCAR, 2010a). Eles constituem, na verdade, a própria razão de sua existência. Conforme definido no Decreto 6.666/2008, eles distinguem-se essencialmente pela sua componente espacial, que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, em dado instante ou período de tempo. Já os metadados descrevem detalhadamente os dados a que fazem referência. Nos termos do Decreto 6.666/2008 metadados são o

[...] conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar a sua busca e exploração (BRASIL, 2008).

2.1.2 Atores

Também denominado de Pessoas, esse componente refere-se ao conjunto de usuários, os quais condicionam a demanda e as formas de acesso aos dados, e de provedores, que respondem pela aquisição, produção, manutenção e oferta de dados espaciais. A literatura cita também o setor acadêmico, que pode ser tanto usuário como provedor, mas que é responsável pela educação, capacitação, treinamento e pesquisa em IDE (WILLIAMSON *et al.*, 2003).

2.1.3 Institucional

Esse componente compreende questões de legislação, gestão, coordenação e política, para

esta última destacando-se a custódia, o preço e o licenciamento (SOUZA, 2011).

2.1.4 Tecnologia

Constitui a infraestrutura física (hardware) e lógica (software) de uma IDE que permite buscar, consultar, encontrar, acessar, armazenar, prover e usar os dados e metadados geoespaciais (SOUZA, 2011).

2.1.5 Normas e Padrões

Englobam sistemas de referência, modelos de dados, dicionários de dados, qualidade de dados, transferência de dados e metadados, possibilitando a descoberta, o intercâmbio, a integração e a usabilidade da geoinformação (CONCAR, 2010a).

2.2 Definições e Marco Legal

O Comitê Americano de Informação Geográfica (FGDC) define a National Spatial Data Infrastructure (NSDI), que é a IDE nacional dos Estados Unidos, como o conjunto de políticas, padrões e procedimentos sob os quais organizações e tecnologias interagem para promover o uso, a administração e a produção mais eficientes de dados geoespaciais. A Colômbia, por sua vez, define a Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) como um instrumento operacional que integra políticas, normas e recursos tecnológicos que facilitam a produção, o acesso e o uso da informação geográfica do território colombiano, para apoiar a tomada de decisões em todos os campos da política pública. Já o Brasil define a sua IDE de âmbito nacional, por meio do Decreto 6.666/2008, como um

[...] conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal (BRASIL, 2008).

Com o crescente interesse na utilização dos dados geoespaciais, cada vez mais países estão buscando estabelecer as suas IDEs nacionais e regionais como forma de subsidiar políticas e projetos governamentais. Conforme Warnest (2005), já em 2005 a maioria dos países possuíam iniciativas de IDEs nacionais em curso.

Em termos de marco legal, o pioneirismo na instituição de uma IDE nacional foi de Portugal, que instituiu o Sistema Nacional de Informação Geográfica em 1995, seguido pelos Estados Unidos (1996) e pela Colômbia (2000). No caso do Brasil, os estudos visando à integração e à padronização dos dados geoespaciais produzidos pelos diversos órgãos da Administração Pública Federal iniciaram-se em 2003. No entanto, o marco legal da INDE surgiu apenas em 2008, através do Decreto 6.666/08 (BRASIL, 2008).

Além de implantar a INDE, esse decreto tornou obrigatório o compartilhamento e disseminação dos dados geoespaciais e seus metadados para todos os órgãos e entidades do Poder Executivo Federal (com exceção para as informações cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado), e voluntário para os órgãos e entidades dos Poderes Executivos estadual, distrital e municipal. Esse foi, sem dúvida, um avanço muito importante na implantação de uma cultura de compartilhamento de dados no Brasil.

2.3 Metodologias de Avaliação

Conforme Bregt *et al.* (2008), com a popularização das IDEs, a busca por metodologias que possibilitem a sua avaliação sistemática também tem crescido, especialmente por parte dos decisores políticos.

Algumas das metodologias de avaliação de IDEs propostas baseiam-se na utilização de quadros de indicadores. Najjar *et al.* (2006) propõe uma metodologia de avaliação e comparação de IDEs baseada em três componentes: dados/metadados, serviços e padrões, para os quais são estabelecidos uma série de indicadores classificados como técnicos ou organizacionais, relacionados a aspectos como qualidade dos dados, interoperabilidade, Geoportal, acordos de parceria e arranjos de coordenação, conforme representado na Tabela 1.

Entretanto, como inclusive observa Najjar *et al.* (2006), serviços, dados e metadados e também os padrões são importantes componentes de IDEs, mas não os únicos. Portanto, para uma avaliação mais ampla não se pode ficar restrito a esses elementos. Os atores, a tecnologia de uma forma geral, assim como a componente institucional também devem ser levados em consideração, pois também são determinantes

Tabela1: Indicadores de Avaliação e Comparação de IDEs

Componente	Indicador Técnico	Indicador Organizacional
Dados e Metadados	<ul style="list-style-type: none"> - Processo de aquisição de dados - Definição dos conjuntos de dados essenciais - Formato de dados e modelo conceitual - Gestão de dados - Qualidade e precisão dos dados - Modelo de linguagem e ferramentas comum - Harmonização de dados e metadados 	<ul style="list-style-type: none"> - Armazenamento - Compartilhamento de dados e acordos de parceria - Modelos de negócio - Arranjos de coordenação
Serviços	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de perfis - Clearinghouse e Geoportail 	<ul style="list-style-type: none"> - Organização da clearinghouse
Padrões	<ul style="list-style-type: none"> - Interoperabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Arranjos organizacionais para padronização

Fonte: Adaptado de Najjar *et al.*(2006).

para o sucesso de uma IDE.

Outra forma de avaliação é proposta por Li (2008), que avaliou a IDE nacional da China (CSDI - Chinese Spatial Data Infrastructure) utilizando a metodologia SWOT. Conforme Li (2008), como a avaliação de uma IDE envolve uma grande quantidade de fatores situacionais, a matriz SWOT se mostra adequada, uma vez que permite reduzi-los a um conjunto mais gerenciável. Conforme NetMBA (2007 apud LI, 2008, p. 5), essa metodologia é muito utilizada como ferramenta de apoio à tomada de decisão, uma vez permite uma avaliação sistemática por meio da identificação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças existentes nos ambientes externo e interno das organizações. Sua aplicação, entretanto, pode ser estendida para além das organizações, podendo ser aplicada praticamente a qualquer sistema.

Bregt (2008) apresenta o resultado de um estudo que utilizou a metodologia SWOT para avaliação da IDE nacional da Holanda. Conforme o autor, trata-se de uma metodologia mundialmente difundida e sua popularidade se deve principalmente a sua simplicidade e facilidade de interpretação. Para o caso da IDE holandesa, Bregt (2008) afirma que, ainda que a matriz SWOT resultante tenha apresentado um caráter bastante intuitivo e a maioria das afirmações não estar apoiada em uma sólida análise sistemática da questão subjacente, de forma geral o resultado da avaliação se mostrou relativamente correto e demonstrou ser um bom ponto de partida para novos investimentos na IDE holandesa.

Tendo objetivo semelhante, porém utilizando uma abordagem mais generalista, Steudler (2003 apud STEUDLER, 2008, p. 207-208) apresenta uma matriz SWOT elaborada com vistas a avaliar a IDE da Austrália.

No presente estudo, para o caso da INDE, com vistas a fazer uma avaliação holística do processo de sua implantação, sem ter uma preocupação centrada no rigor metodológico, mas procurando englobar os componentes, e as variáveis técnicas e políticas subjacentes, optou-se por também utilizar a metodologia da Matriz SWOT. Para o levantamento dos pontos fortes e fracos e das ameaças e oportunidades, utilizou-se como base principal a experiência pessoal do primeiro autor no trabalho de mais de dois anos junto à assessoria da presidência da CONCAR, além das informações levantadas junto aos atores envolvidos na implantação da INDE e nos estudos descritos na bibliografia analisada.

2.4 Discussões e Análise

O Decreto 6.666/2008 determinou a elaboração, por parte da CONCAR, do Plano de Ação para Implantação da INDE, instrumento de gestão, norteador do projeto de implantação da IDE nacional do Brasil. Em função disso, a CONCAR criou o Comitê de Implantação da INDE (CINDE), composto por 110 representantes de 26 organizações brasileiras que ficou incumbido de elaborar o plano. O Plano elaborado pelo CINDE foi apresentado em janeiro de 2010 e estabeleceu que a implantação da INDE se desse em três ciclos, iniciando em 2010 e se

estendendo até 2020 (CONCAR, 2010a).

Para o Ciclo I que, conforme o planejamento proposto, deveria ter transcorrido durante o ano de 2010, foram estabelecidos os passos iniciais para a estruturação da INDE. Entre os principais objetivos e metas desta etapa, destacam-se:

a) Implantação da infraestrutura mínima de hardware, software, telecomunicações e instalações do Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG).

b) Implantação do Geoportal (Portal SIG Brasil), com suas ferramentas para busca, exploração e acesso dos dados e metadados geoespaciais;

c) Estabelecimento de todos os atores federais da INDE como nós, publicando dados e metadados geoespaciais;

d) Publicação do maior número possível de dados de referência e de dados e informações temáticas, por parte dos produtores oficiais de informação geográfica e dos demais produtores federais de geoinformação, respectivamente.

O Ciclo II, que se estende de 2011 a 2014, é a etapa para a qual estava prevista a consolidação do DBDG no governo federal, a expansão da INDE para os demais níveis de governo, o fortalecimento das componentes institucional e pessoas e a sedimentação das normas e padrões. Dentre as metas para este ciclo constam ainda:

a) Tornar a INDE a “[...] principal ferramenta de busca, exploração e acesso de dados e metadados geoespaciais do Brasil, em suporte à formulação de políticas públicas na esfera do governo federal” (CONCAR, 2010a, p. 176);

b) Integrar a INDE com outras IDEs (continentais, temáticas, regionais, corporativas); e

c) Fazer uma ampla divulgação da INDE para todos os segmentos produtivos da sociedade.

No Ciclo III, que vai de 2015 a 2020, o Plano de Ação prevê a consolidação da INDE como uma referência para busca, exploração e acesso de dados e metadados geoespaciais no Brasil e estabelece como metas:

a) Consolidar a integração da INDE com outras IDEs (continentais, temáticas, regionais, corporativas);

b) Transformar a INDE na “[...] principal ferramenta de busca, exploração e acesso aos dados e informações geoespaciais do Brasil, em suporte à formulação de políticas públicas pelo setor governamental e à própria sociedade

nas tomadas de decisão afetas ao seu cotidiano, inclusive fomentando a participação voluntária.” (CONCAR, 2010a, p.176).

c) Tornar a INDE “[...] reconhecida internacionalmente pela sua capacidade de contribuir para projetos transnacionais.” (CONCAR, 2010a, p.176).

Ocorre que muitas das ações previstas para os dois primeiros ciclos avançaram pouco durante esse período, comprometendo o alcance das metas nos prazos estipulados. Por exemplo, as ações de divulgação da INDE pouco evoluíram para além do ambiente acadêmico e da Administração Pública Federal e estadual. Como resultado, a INDE ainda é desconhecida pela ampla maioria da sociedade. Prova disso é que o número de acessos aos portais que disponibilizam os serviços da INDE, bem como o número de usuários ainda é pouco expressivo.

Conforme dados levantados junto ao IBGE, o número de visitas mensais ao visualizador da INDE, no mês de setembro de 2014 foi de 2.925 visitas, sendo que o número de usuários individuais responsáveis por essas visitas foi de 1.897. Esse número corresponde às visitas diretas ao site do visualizador, canal de acesso de maior utilização por parte da sociedade em geral, não incluindo o consumo direto de serviços. Ainda conforme o IBGE, os acessos ao catálogo de metadados também giram em torno desse número.

Cumprir observar que ainda não há uma ferramenta específica para o monitoramento dos acessos e do consumo de serviços, para isso utiliza-se atualmente o *Google Analytics*, que possui as suas limitações.

Em agosto de 2013 a média de visitas mensais era de 1.861 e o número de usuários individuais era de 1.129, ou seja, houve um aumento de cerca de 60% do número de usuários e de 64% do número de visitas durante o período de 13 meses. No entanto, ainda que esse aumento tenha sido significativo, os números ainda são pouco expressivos e sugerem que são necessárias ações para ampliar a utilização da plataforma. Apenas a título de comparação, o geoportal do Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG), que é a IDE nacional de Portugal, tevedurante

o período de março de 2011 a abril de 2013 uma média mensal de aproximadamente 3.300 visitas e de 2507 usuários individuais (INSPIRE, 2013). Ou seja, a IDE de um país cuja população corresponde a pouco mais de 5% da população do Brasil, apresentou mais acessos e mais usuários individuais do que a INDE. É necessária, portanto, uma ampliação das ações de divulgação da iniciativa.

Além disso, é fundamental que haja uma revisão periódica do Plano de Ação para Implantação da INDE. Um plano que engloba ações de médio e longo prazo requer uma atualização permanente, não podendo ser estático, uma vez que inúmeros fatores não previstos podem influenciar as ações nele estabelecidas. No caso do Plano de Ação da INDE, quase cinco anos após a sua publicação, nunca houve nenhuma revisão formal. Em função disso, conforme visto, diversas das ações nele previstas encontram-se atualmente desatualizadas e não condizentes com a realidade atual, o que tende a provocar uma perda de credibilidade do Plano e da própria INDE.

Além disso, é necessário aperfeiçoar o Geoportal tendo como foco a usabilidade, a qual se relaciona com a aplicação de técnicas que proporcionam a facilidade de uso, buscando assegurar que qualquer pessoa consiga usar o portal e que este funcione da forma esperada pela pessoa (BRASIL, 2010). Conforme Brasil (2010), “se a interface é fácil de aprender, simples, direta e amigável, a pessoa estará inclinada a fazer uso da mesma. Brasil (2010) inclui entre as recomendações para os sítios de órgãos do governo federal a implementação de páginas iniciais claras, deixando evidente o que é o sítio, seu objetivo e as informações e serviços nele disponíveis. Recomenda ainda que o sítio deve ser estruturado de forma lógica para o cidadão, permitindo o acesso fácil a todo conteúdo através da estrutura.

Nesse sentido, fica evidente que o geoportal da INDE necessita adequações para atender a essas recomendações. Por exemplo, a Figura 3 mostra a página inicial do SIG Brasil, o Geoportal da INDE, com destaque para o link de Geosserviços, onde se encontram as ferramentas para consulta e acesso aos dados e metadados da INDE. Em função da sua importância, deveria haver um maior destaque para esse link na

página inicial do Geoportal. Além disso, são necessários três cliques para acessar cada uma dessas ferramentas, o que tende a comprometer a usabilidade e gerar dificuldades de acesso por parte dos usuários.



Fig. 3 – Página inicial do SIG Brasil, o Geoportal da INDE, com a identificação do link de Geosserviços.

Da mesma forma, é fundamental avançar nos trabalhos de ampliação das adesões efetivas, para que ocorra o aumento do volume de dados e metadados publicados. Em agosto de 2013, a INDE contava com 9.010 metadados publicados no seu catálogo e apenas 314 camadas publicadas no visualizador. Atualmente o número de metadados está em 10.605 e o número de camadas cadastradas no visualizador subiu para 710. Esses números, embora tenham evoluído nos últimos 13 meses, ainda são pouco expressivos considerando as ambições da INDE se tornar a principal referência como ferramenta de busca, exploração e acesso de dados e metadados geospaciais do Brasil, no apoio às políticas públicas federais. Novamente a título de comparação, a IDE de Portugal possuía, em 2013, 774 conjuntos de dados espaciais disponibilizados (INSPIRE, 2013).

É inegável que ainda é baixo número de instituições que efetivamente aderiram e se tornaram nós. Conforme levantamento realizado em outubro de 2014 apenas 17 instituições públicas estavam efetivamente publicando dados ou metadados na INDE. Além disso, algumas dessas estão publicando

um volume de dados ainda abaixo daquilo que efetivamente produzem e armazenam em suas bases próprias. Diversas instituições federais listadas no Plano de Ação como instituições relevantes e elencadas como atores da INDE, que produzem geoinformação temática ou de referência e que deveriam ter se tornado nós ainda durante o Ciclo I, até hoje ainda não publicam dados ou metadados na INDE. Essa lista de instituições federais relevantes contempla 11 atores que produzem geoinformação de referência e 23 atores que produzem geoinformação temática (CONCAR, 2010a).

É possível observar que, de um modo geral, há um alto interesse e engajamento do corpo técnico das instituições públicas em participar da INDE. No entanto, isso não é suficiente e não tem resultado em uma adesão efetiva por parte das instituições. Isso reflete a necessidade da CONCAR de ampliar a sua atuação junto às instâncias decisórias dessas instituições com vistas a estimular as adesões efetivas.

Outro fator que tem impactado significativamente o processo de implantação da INDE é a defasagem do corpo técnico de grande parte das instituições públicas. Durante o trabalho de apoio à implementação da INDE, desenvolvido no âmbito da CONCAR, ficou evidenciado que não há mão de obra suficiente e qualificada para atender às ações de implantação e manutenção dos nós da INDE nas instituições, conforme proposto do Plano de Ação. Isso se deve a diversos fatores, tais como o fato de não haver carreiras específicas para áreas relacionadas à geoinformação na maioria das instituições, a baixa atratividade de diversas carreiras públicas e a alta rotatividade de mão de obra existente na Administração Pública. Trata-se de um problema sistêmico, que abrange também outras áreas da Administração Pública, e que requer uma reavaliação da forma como estão estruturadas as carreiras públicas.

Deve ser destacada, também, a questão da formação da mão de obra especializada. Para determinadas áreas relacionadas à geoinformação, que exigem uma formação multidisciplinar, como, por exemplo, a geomática, não há mão de obra qualificada para atender as demandas do mercado. Grandes projetos de órgãos públicos federais têm sido impactados por esse problema. Por esse

motivo, a formação e o perfil do profissional de geoinformação é um tema que já está incluído na agenda da CONCAR, tendo sido iniciada a sua discussão junto ao setor acadêmico durante a última Jornada INDE Academia (<http://www.planejamento.gov.br/jornadainde/>), que foi realizada em maio de 2014.

No que se refere à capacitação de pessoal para os nós da INDE, ocorreram alguns avanços. A CONCAR estabeleceu um programa de treinamentos regulares existente desde 2012 e que atualmente ocorre bimestralmente em Brasília. Durante esse período capacitou 15 turmas, totalizando aproximadamente 300 servidores. Além desses treinamentos nacionais, são realizados também, sob demanda, treinamentos regionais nos estados organizados por meio dos fóruns regionais da CONCAR. Nesses treinamentos, os servidores das instituições que aderiram ou estão em processo de adesão aprendem a utilizar as ferramentas da INDE, efetuar o cadastro de metadados, publicar serviços geográficos, além de aprender os conceitos teóricos associados à INDE e suas ferramentas.

Quanto aos padrões da INDE, deve ser ressaltado o desenvolvimento e a atualização da Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV), a qual promove a interoperabilidade semântica, que está relacionada à descrição das classes de objetos geográficos e suas inter-relações. Para garantir a interoperabilidade sintática, que trata das formas como os objetos geográficos vão transitar entre as instituições e das instituições para a sociedade, o Decreto 6.666/2008 prevê que serão seguidos os padrões da arquitetura e-PING (Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico), que adota várias especificações do Open Geospatial Consortium (OGC), tais como: Geography Markup Language (GML), Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS), Web Coverage Service (WCS) e Catalogue Services for the Web (CSW) (XAVIER; ISSMAEL, 2010).

Há que se destacar ainda os padrões para metadados, que garantem que os metadados produzidos atendam aos requisitos mínimos necessários para permitir e facilitar a publicação, a busca e a exploração dos dados. No caso da INDE, a CONCAR homologou o Perfil de

Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB) (CONCAR, 2011), um subconjunto dos metadados geoespaciais previstos na norma internacional ISO 19115:2003.

Ainda no que se refere aos padrões, é fundamental que haja, também, a manutenção e atualização constante dos padrões já homologados, bem como o desenvolvimento e homologação de novos padrões, como, por exemplo, padrões dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais e padrões para o controle de qualidade dos produtos de conjuntos de dados geoespaciais vetoriais, os quais se encontram em desenvolvimento. (LUNARDI; PENHA; CERQUEIRA, 2012).

Destacam-se ainda os esforços realizados pela CONCAR com os objetivos de fortalecer a cooperação entre os gestores públicos de geoinformação e de aproximar o setor público e a academia. Nesse sentido, são realizados anualmente o encontro do Fórum de Gestores de Geoinformação (FIGG) e a Jornada INDE Academia. Trata-se de eventos em que são promovidos debates e trocas de experiências com vistas a fortalecer a INDE.

Outro aspecto bastante positivo é que a INDE vem tendo reconhecida a sua importância para a melhoria da gestão pública e na promoção da transparência. Por isso, já recebeu três prêmios de reconhecimento, entre eles o prêmio CGU de Boas Práticas de Controle e Transparência de 2013.

No que tange a questão das oportunidades, destaca-se a crescente demanda por

geoinformação de qualidade ocasionada, dentre outros, pelos grandes eventos que o Brasil está sediando, como os Jogos Olímpicos de 2016, bem como outras políticas de grande porte, principalmente na área de infraestrutura logística, energética e social que necessitam de geoinformação de qualidade.

Merecem destaque, ainda, a oportunidade de reforçar o papel da INDE e de aprimorar a gestão da geoinformação por meio da PNGeo, que se encontra em elaboração e está discutida com maior profundidade na seção 3 e o incentivo à abertura de dados resultante Política de Dados Abertos, a qual estimula também a disponibilização e o compartilhamento da geoinformação.

A partir desse conjunto de questões previamente discutido, juntamente com outros pontos anteriormente mencionados e de elementos que dispensam maiores detalhamentos, foi possível estruturar a matriz SWOT da INDE, representada na Tabela 2. Nessa matriz, para cada um dos componentes da INDE (dados/metadados, tecnologia, padrões, atores e institucional) estão associados, de forma agrupada, elementos que constituem forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas àquele componente específico. A agregação dos elementos de cada uma das quatro partes da matriz (forças, fraquezas, ameaças e oportunidades) permite uma melhor compreensão da matriz e propicia uma avaliação sistêmica da INDE.

Objetivando analisar os elementos de força e fraqueza, bem como os de oportunidade e

Tabela2: Matriz SWOT da INDE - Brasil

COMPONENTES	ELEMENTOS
	FORÇAS
Dados/Metadados	<ul style="list-style-type: none"> • Volume significativo de dados espaciais existentes nas instituições públicas
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramenta de visualização de dados: Visualizador da INDE (VINDE)
Padrões	<ul style="list-style-type: none"> • Padrões de interoperabilidade e de metadados definidos, homologados e sendo atualizados
Atores	<ul style="list-style-type: none"> • Consenso a respeito do papel estruturante da INDE por parte do corpo técnico das instituições • Instituições com experiência e competência técnica reconhecida na área, como o IBGE, o Exército/DSG e o INPE • Programa de treinamentos regulares para a INDE implementado
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • INDE instituída por marco legal (Decreto 6.666/2008) • Realização de eventos periódicos: Jornada INDE/Academia e encontro do Fórum de Gestores de Geoinformação • Reconhecimento interinstitucional: três prêmios recebidos

	FRAQUEZAS
Dados/Metadados	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de metadados em grande parte das bases de dados existentes nas instituições públicas • Ausência de uma base contínua e adensada de pontos de controle • Baixa velocidade de atualização dos dados existentes • Baixo nível de cooperação entre academia e o setor público • Bases de dados dispersas, não integradas e com baixo grau de padronização • Bases disponibilizadas em sistemas proprietários sem contrato de manutenção e atualização • Existência de bases em formato analógico • Falta de compatibilização entre as bases altimétricas e as batimétricas • Falta de um Modelo Digital de Elevação (MDE) de alta precisão • Investimentos insuficientes na atualização de bases cartográficas • Duplicação de bases de dados
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa velocidade da internet no Brasil • Necessidade de aprimoramentos no Geoportal para facilitar a navegação e o acesso às ferramentas da INDE • Necessidade de aprimoramento dos mecanismos de monitoramento dos acessos, do consumo de serviços, das buscas no catálogo de metadados, dentre outros.
Padrões	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de ampliação do conjunto de padrões
Atores	<ul style="list-style-type: none"> • Baixo número de adesões à INDE, poucos nós efetivos • Defasagem de mão de obra nas instituições públicas • Formação de mão de obra especializada insuficiente
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Arcabouço jurídico ultrapassado • Baixa conscientização das instâncias políticas • Gestão da geoinformação geoespacial de referência compartilhada entre duas instituições, IBGE e DSG: potencial para geração de conflitos de competência • Necessidade de ampliação das ações efetivas e contínuas de divulgação da INDE
	OPORTUNIDADES
Dados/Metadados	<ul style="list-style-type: none"> • Crescente demanda por geoinformação de qualidade • Existência de políticas de governo de grande porte que prescindem da variável geoespacial, principalmente nas áreas de infraestrutura logística, energética e social • Demandas criadas pelos Jogos Olímpicos de 2016 • Difusão da percepção de que a geoinformação é importante para uma boa governança
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo ao uso e desenvolvimento de soluções em software livre e de código aberto
Atores	<ul style="list-style-type: none"> • A geoinformação está em evidência, o que pode estimular o interesse de estudantes e pesquisadores pela área
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio de uma Política de Dados Abertos que também está em implantação • PNGeo em construção: reestruturação de instâncias e reforço do papel da INDE
	AMEAÇAS
Padrões	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de ações contínuas de atualização dos padrões homologados
Atores	<ul style="list-style-type: none"> • Perda da credibilidade relacionada aos atrasos no alcance dos objetivos estabelecidos no Plano de Ação
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Restrições orçamentárias • Possibilidade da perda do suporte político com mudanças de governo • Ausência de uma revisão periódica do Plano de Ação

ameaça, é possível elaborar um comparativo dos pontos coincidentes com estudos relacionados a outras IDEs que também utilizaram a matriz SWOT como instrumento de análise.

Avaliando a matriz SWOT elaborada por Li (2008) sobre a CSDI, verifica-se que no caso da IDE chinesa também foi elencado dentre as forças o volume significativo de dados espaciais existente

nas instituições, especialmente para áreas temáticas como mineração, marinha, hidrologia, meio ambiente e desastres naturais (LI, 2008). Assim como no Brasil, na China o problema principal também está na falta de acesso aos dados e não no volume de dados existente. Ressalta-se que somente com a efetiva adesão das instituições à INDE é que esse volume de dados existente ficará

disponível a todos, resultando em benefícios diretos e indiretos para toda a sociedade.

Analisando-se os pontos fracos, constata-se que diversos pontos da CSDI coincidem ou se assemelham com aqueles presentes na INDE, tais como: bases dispersas e com baixo grau de padronização; existência de grandes bases de dados em formato analógico; duplicação de dados espaciais; baixo nível de integração dos dados, baixa velocidade de atualização dos dados; integração inadequada dos recursos; problemas de gestão dos dados e falta de mão de obra com a qualificação necessária. Certamente contribui para isso o fato de Brasil e China apresentarem diversas semelhanças, são países em desenvolvimento, com um território imenso e que no período recente tem despertado para a importância da questão da geoinformação.

Já no que se refere às ameaças, a questão financeira também é uma preocupação presente no caso chinês. Assim como ocorre no Brasil, há o receio permanente de que os investimentos públicos sejam insuficientes, comprometendo assim o desenvolvimento da IDE (LI, 2008).

Dessa forma, a partir dos aspectos coincidentes é possível afirmar que a troca de experiências na implementação de IDEs com países em desenvolvimento mostra-se como um caminho possível para o desenvolvimento da INDE, uma vez que os desafios a serem superados apresentam semelhanças.

Ao contrário do que ocorre com a INDE, para o caso da matriz SWOT elaborada para a IDE nacional da Austrália (STEUDLER, 2003 apud STEUDLER, 2008, p. 207-208), dentre os pontos fortes foram destacados aspectos como a intensa cooperação entre os setores público, privado e acadêmico e a centralização da responsabilidade pelos dados espaciais em um único departamento governamental. Isso indica a necessidade de o Brasil aproveitar também as experiências de países que possuem IDEs em estágios de implantação mais avançados que o da INDE.

Utilizando os aspectos elencados na matriz SWOT, é possível afirmar que o caminho para o sucesso da implantação da INDE passa invariavelmente pelo aprimoramento dos seus pontos fortes e pela mitigação dos problemas relacionados às fraquezas. É fundamental, ainda, estarmos preparados para lidar com as ameaças e sabermos aproveitar as oportunidades identificadas.

3. POLÍTICA NACIONAL DE GEOINFORMAÇÃO (PNGEO)

Outro grande avanço que está sendo dado no sentido de ampliar o compartilhamento, a disseminação e o uso da geoinformação é a elaboração de um novo marco legal para a informação geoespacial no Brasil.

Na maioria dos países, o Estado é responsável pela normatização, compatibilização e disseminação de dados espaciais nacionais (FREITAS, 2011). Em função disso, governos nacionais estão envidando esforços no aprimoramento de políticas para regulamentar a geoinformação, inclusive o do Brasil.

No nosso caso, a Constituição Federal de 1988 atribuiu à União, em seu Art. 21, inciso XV, a competência de organizar e manter o serviço oficial de cartografia de âmbito nacional e no Art. 22, inciso XVIII, a competência privativa de legislar, sobre o sistema cartográfico nacional (BRASIL, 1988).

3.1 Motivação da iniciativa

O arcabouço jurídico relacionado à área de geoinformação, de uma forma geral, não acompanhou a evolução que teve o setor, especialmente nas últimas duas décadas. Existem diversos decretos que regulam aspectos específicos da área cartográfica e de informação geoespacial. Dentre esses, destacam-se o Decreto nº 6.666/2008, que institui a INDE, o Decreto sem nº, de 1º de agosto de 2008, que dispõe sobre a CONCAR e o Decreto nº 89.817/1984, que estabelece as instruções reguladoras das normas técnicas da cartografia nacional. No entanto, o principal normativo em vigor continua sendo o Decreto-Lei nº 243 de 1967, o qual se encontra obsoleto em diversos aspectos. A sua concepção se deu em um contexto em que a cartografia digital não existia tão pouco havia uma popularização da informação geoespacial semelhante a que se tem hoje.

Nos tempos atuais a geoinformação está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas. A disseminação de plataformas como o Google Earth, Google Maps, IOS Maps, Bing Maps, de aparelhos celulares com localização via satélite (smartphones) e de inúmeros aplicativos geográficos específicos popularizou de forma muito rápida e intensa o uso da informação geográfica pela população em geral. Mapas

que em outra época só existiam em papel e só estavam ao alcance de alguns órgãos de governo, da academia e de grandes empresas privadas, hoje, no formato digital, estão ao alcance de todos. Além disso, a informação geoespacial está cada vez mais presente no dia-a-dia das ações do próprio Estado, uma vez que não se pode falar em grandes investimentos em infraestrutura logística, geração de energia elétrica, prevenção de desastres naturais, políticas de desenvolvimento regional, por exemplo, prescindindo de bases consistentes de informação espacial.

Diante desse cenário, estabeleceu-se um consenso a respeito da necessidade da atualização dos marcos normativos e isso motivou a CONCAR a dar início ao processo de elaboração de uma proposta de projeto de lei para a Política Nacional de Geoinformação.

3.2 Histórico da Política Nacional de Geoinformação

Apesar de as discussões referentes à construção de uma Política Nacional de Geoinformação estarem na pauta há algum tempo, em termos concretos o primeiro passo para a elaboração de uma proposta de texto para o projeto de lei se deu em setembro de 2013, na ocasião do 3º Fórum Intergovernamental de Gestores de Geoinformação (FIGG), organizado pela CONCAR. O evento que contou com a participação de representantes do setor público produtor e usuário de geoinformação, além da iniciativa privada e da academia, discutiu as bases da PNGeo: suas ideias força e seus objetivos e princípios.

A etapa seguinte do processo foi a constituição de um Comitê-Executivo composto por representantes de todos os setores que, partindo dos aspectos levantados no FIGG, teve a incumbência de elaborar um proposta de minuta. Esse Comitê foi dividido em Núcleo Redator e Núcleo Revisor, onde o segundo grupo, trabalhou de forma remota revisando o que foi proposto pelo primeiro grupo, que realizou seus trabalhos por meio de diversas reuniões presenciais. O resultado do trabalho desse comitê está, atualmente, em avaliação no âmbito da presidência da CONCAR.

3.3 Discussões e Análise

Durante o processo de discussão da PNGeo, a necessidade da ampliação do uso da geoinformação, da sua importância como subsídio ao planejamento de longo prazo e suporte às políticas públicas, do compartilhamento, dos usos múltiplos e do uso racional dos recursos foram aspectos sempre muito destacados. Ou seja, existe um consenso claro por parte de todos os atores envolvidos de que estes aspectos precisam ser estimulados e aprimorados pelo normativo em discussão.

A avaliação do texto da proposta de projeto de lei em discussão, que ainda é preliminar, reflete uma forte preocupação com esses aspectos. Analisando-se, por exemplo, os objetivos da PNGeo, elencados na proposta, verifica-se uma preocupação com o uso, o compartilhamento, a disseminação e o intercâmbio da geoinformação. Constam dentre os objetivos da proposta em discussão:

III - tornar a geoinformação instrumento efetivo de apoio à tomada de decisão da Administração Pública;

IV - promover e estimular o uso racional dos recursos públicos por meio da articulação institucional e divulgação de metadados pelas entidades e órgãos públicos [...]

VIII - assegurar o compartilhamento da geoinformação e de seus insumos entre os órgãos da administração pública, priorizando o intercâmbio e a interoperabilidade entre seus sistemas de informações;

IX - disseminar a geoinformação na administração pública e na sociedade através da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) [...] (em fase de elaboração)².

De modo semelhante, dentre os princípios da proposta, observa-se a preocupação com a acessibilidade, a transparência, o estímulo ao uso múltiplo da geoinformação e o compartilhamento entre os órgãos. Constam dentre os princípios:

VI - o acesso da sociedade à geoinformação de interesse público;

VII - a publicidade como preceito geral e o sigilo como exceção [...]

²Texto em elaboração da proposta de Projeto de Lei para a Política Nacional de Geoinformação, CONCAR, set. 2015.

³Texto em elaboração da proposta de Projeto de Lei para a Política Nacional de Geoinformação, CONCAR, set. 2015.

XI - o uso múltiplo da geoinformação [...]
XIII – a gestão integrada da geoinformação, mediante a cooperação entre os órgãos da administração pública e a articulação destes com o setor privado. (em fase de elaboração)³.

Destaca-se ainda que, com vistas a materializar esses princípios e objetivos, a proposta elenca um conjunto de instrumentos, dentre os quais a INDE. Dessa forma, com a aprovação da PNGeo, a INDE ganha relevância, passando a exercer um maior protagonismo.

Cumpra observar que ainda há um longo caminho a ser percorrido para que aquilo que está sendo proposto venha, de fato, a se concretizar na prática. Vale reforçar que a proposta ainda está na sua fase inicial de tramitação, necessitando passar por diversas instâncias antes de virar lei, dentre elas o trâmite do Congresso Nacional, algo que pode durar bastante tempo. Ademais, sempre há um risco de que nesse processo o projeto de lei sofra modificações que podem vir, inclusive, alterar aspectos considerados relevantes na análise feita.

Por isso, uma vez finalizadas as discussões no âmbito da CONCAR, um desafio será garantir que nas etapas subsequentes do trâmite da proposta esses aspectos mantenham-se preservados, ou que sejam aprimorados. Para isso, é importante que haja o acompanhamento por parte de toda sociedade das discussões da proposta durante o seu trâmite, em especial, no Congresso Nacional.

Uma vez superados esses desafios e aprovado o projeto de lei, o desafio seguinte será garantir a implementação da política. Afinal, a mera aprovação não garante de forma automática a materialização dos seus objetivos. Devendo todos os envolvidos, cumprir o seu papel, fazer a sua parte e cobrar dos demais atores envolvidos as ações que lhes cabem no processo de implementação da política.

4. INICIATIVAS DE AQUISIÇÃO CONJUNTA DE GEOINFORMAÇÃO

As aquisições de informação geoespacial utilizando um tipo de licenciamento que permite o seu uso amplo pela Administração Pública, englobando os órgãos e instituições das três esferas de governo, também vem contribuindo com a ampliação do uso e da disseminação da geoinformação. Por meio dessas iniciativas,

um mesmo produto, como, por exemplo, uma imagem de satélite, é adquirido apenas uma vez, por uma instituição pública ou um conjunto de instituições, e pode ser utilizado por toda a Administração Pública, inclusive a de estados e municípios.

4.1 Motivação

Conforme levantamento efetuado pela Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos do Ministério do Planejamento (SPI/MP), no Plano Plurianual 2012-2015 do governo federal estava previsto um gasto da ordem de R\$ 2,3 bilhões com aquisições e contratações relacionadas à área de geoinformação, tais como georreferenciamentos, levantamentos geológicos, monitoramento via satélite e mapeamentos, distribuído entre dezenas de instituições públicas (BRASIL, 2012). Considerando esse montante e a projeção de aumento da demanda futura, em um cenário de aquisições isoladas e fragmentadas, em que cada órgão adquire de forma individualizada esses produtos e serviços visando atender apenas às suas necessidades, é possível prever uma multiplicação da sobreposição de esforços e o aumento da ineficiência da Administração Pública. Isso decorre do fato de que as aquisições isoladas ocasionam sujeição das instituições públicas às regras impostas pelo mercado, além da falta de ganho de escala e da aquisição do mesmo insumo por mais de um órgão, resultando invariavelmente em desperdício de recursos públicos.

Historicamente, a falta de coordenação da Administração Pública tem sido tamanha que são comuns os relatos de casos em que, dentro de um mesmo órgão, diferentes áreas adquiriram o mesmo produto de forma duplicada. Se esse tipo de problema se manifesta inclusive dentro de um mesmo órgão, pode-se imaginar a proporção da duplicação de aquisições quando se analisa a Administração Pública como um todo, englobando todos os órgãos e instituições dos níveis federal, estadual e municipal.

Além disso, a in experiência de alguns órgãos com esse tipo de aquisição acaba resultando na obtenção de produtos que, muitas vezes, não se encontram totalmente aderentes às normas, aos padrões cartográficos vigentes e, inclusive, desalinhados com as próprias necessidades do órgão.

4.2 Histórico

Diante desse cenário, visando a uma maior eficiência do gasto público, a CONCAR entendeu que era necessário disciplinar essas aquisições e contratações de modo a se evitar a duplicação de esforços por parte dos diversos órgãos e instituições da Administração Pública, permitir ganhos de escala e minimizar os efeitos das falhas de mercado.

Nesse sentido, foi estruturado no âmbito da CONCAR um grupo de trabalho com especialistas em sensoriamento remoto de diversas instituições públicas federais, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Ministério da Defesa (MD), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP), para tratar especificamente sobre o estudo de propostas de aquisição conjunta de insumos de sensoriamento remoto para todo o governo federal.

A partir dos trabalhos desse grupo surgiu a proposta de estruturação de um processo de aquisição conjunta utilizando o Sistema de Registro de Preços, um mecanismo já previsto na Lei nº 8666/1993 e regulamentado pelo Decreto 7.892/2013. Trata-se de um procedimento com base em planejamento de um ou mais órgãos ou entidades públicas para futura contratação de bens e serviços, por meio de licitação na modalidade de concorrência ou pregão, em que as empresas vencedoras assumem o compromisso de fornecer bens e serviços a preços e prazos registrados em uma ata específica. A contratação só é realizada quando melhor convier aos órgãos e entidades que integram essa ata. Além disso, essa ata pode ser utilizada por órgãos que originariamente não participaram do certame licitatório. Essa possibilidade abre espaço para tornar as compras mais eficientes, melhorar o planejamento e facilitar a aplicação regular dos recursos pelos agentes públicos.

Assim, foi feito um levantamento junto

às instituições públicas federais que são responsáveis por políticas que utilizam insumos de sensoriamento remoto, de modo a mapear a gama de itens que poderiam ser englobados no processo licitatório e, com isso, foi elaborado o Termo de Referência que compõem o edital do processo licitatório.

Para essa primeira etapa do processo, apenas imagens óticas orbitais foram incluídas, uma vez que esse tipo de insumo é o mais utilizado na Administração Pública Federal e, além disso, possui especificação técnica menos complexa. Para etapas futuras, será avaliada a possibilidade de, através mecanismos semelhantes, licitar também outros tipos de insumos, como imagens óticas de sensores aerotransportados, bem como imagens de radar e modelos digitais de elevação. Para o longo prazo, deverão ser avaliadas alternativas mais estruturantes. Dentre essas alternativas encontra-se a contratação de serviço de downlink, como alternativa à compra de imagens isoladas. Para isso, no entanto, serão necessários investimentos em infraestruturas de recepção multisatelitais e de processamento, distribuição e armazenamento de grandes volumes de dados.

Após o levantamento, chegou-se aos quantitativos e especificações técnicas apresentados na Tabela 3, que detalha os oito tipos de imagens incluídos no processo licitatório.

Para a construção do processo utilizou-se como referência a experiência bem sucedida do Ministério do Meio Ambiente na compra de imagens de satélite de resolução espacial de 5 metros de todo o Brasil para utilização no Cadastro Ambiental Rural (CAR), especificado

Tabela 3: Especificação técnica⁴ e quantitativos.

Item	Resolução Espacial Nominal	Erro RMS Máximo	Tipo de Imagem	Área (Km ²)
1A	até 0,7 m	3,95 m	Acervo	595.353
1P	até 0,7 m	3,95 m	Programada	5.243.579
2A	até 1,5 m	7,60 m	Acervo	61.835
2P	até 1,5 m	7,60 m	Programada	1.066.802
3A	até 2,5 m	9,12 m	Acervo	16.000
3P	até 2,5 m	9,12 m	Programada	15.000
4A	até 6,5 m	15,20 m	Acervo	17.710
4P	até 6,5 m	15,20 m	Programada	280.900
Total				7.297.179

⁴Bandas espectrais para os itens 1A, 1P, 2A, 2P, 3A, 3P: R, G, B e NIR e Pancromática; para os itens 4A e 4P: R, G, B e NIR.

no Edital de Pregão Eletrônico 24/2011, do MMA. A modalidade de licenciamento utilizada nesse processo constituiu um marco para a aquisição de imagens de satélite pela Administração Pública. Ela possibilitou o direito de uso dessas imagens por parte de toda Administração Pública Federal, bem como dos órgãos das demais esferas envolvidos nos programas do MMA. Isso potencializou o uso dessas imagens por todo setor público. Conforme dados levantados junto ao MMA, atualmente há 426 órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais utilizando essas imagens, englobando empresas públicas, sociedades de economia mista, universidades federais e estaduais, secretarias estaduais de meio ambiente, prefeituras municipais, dentre outros. Esses órgãos realizam o download do geocatálogo disponibilizado para acesso a essas imagens (<http://geocatalogo.ibama.gov.br/>).

Em função dessa experiência bem sucedida, o grupo de trabalho da CONCAR optou por adotar um licenciamento similar, porém ainda mais amplo. Nos termos da proposta elaborada, uma vez adquirida a imagem, qualquer órgão ou entidade pública poderá utilizá-la, inclusive estaduais e municipais, independentemente da finalidade da aplicação, potencializando e ampliando, dessa forma, o seu uso por parte de toda Administração Pública. Para garantir o acesso e a disseminação dessas imagens, foi prevista a criação de um banco de imagens para uso da Administração Pública, gerenciado pelo INPE, onde serão armazenadas todas as imagens que vierem a ser adquiridas por meio desse processo.

4.3 Análise e Resultados

Com vistas a caracterizar os gastos do Governo Federal com a aquisição de imagens de satélite no ano de 2013, realizou-se um levantamento via Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI), que é o principal instrumento utilizado para registro, acompanhamento e controle da execução orçamentária, financeira e patrimonial do Governo Federal. A metodologia adotada para o levantamento constou na realização de consultas ao SIAFI a partir de uma lista de números de CNPJ das principais empresas que comercializam imagens de satélite no Brasil. Apesar do fato de

nem todos os registros de aquisições do SIAFI apresentarem o grau de detalhamento desejado, foi possível chegar a algumas inferências sobre a aquisição de imagens de satélite pela Administração Pública em 2013.

Durante o ano de 2013 foram realizadas 87 aquisições de imagens de satélite a um custo de aproximadamente R\$ 30,5 milhões. Além disso, foram realizadas 255 aquisições de empresas fornecedoras de imagens de satélite, para as quais não foi possível determinar com exatidão o objeto adquirido, mas com alta probabilidade de se tratar de imagens de satélite, a um custo de R\$ 73 milhões. Portanto, é possível afirmar que os gastos com aquisição de imagens de satélite ficaram entre R\$ 30,5 milhões e 103,5 milhões no ano de 2013, no âmbito federal.

Analisando essas aquisições de forma um pouco mais detalhada, é possível tirar algumas conclusões. Constatou-se, por exemplo, que determinada empresa pública federal adquiriu, naquele período, 2.000 km² de imagens Rapideye, do tipo imagem de acervo, a um custo de R\$ 5,84/Km². Para essa aquisição o tipo de licenciamento especificado foi do tipo single user, ou seja, apenas a instituição contratante pode utilizar essas imagens. Ao mesmo tempo, o MMA adquiriu o mesmo produto para todo o território nacional (8.514.877 Km²) a um custo de aproximadamente R\$ 28,95 milhões, resultando num valor aproximado de R\$ 3,40/Km². Portanto, a ampliação da escala permitiu uma redução de cerca de 42% no valor do Km² das imagens adquiridas, mesmo com o emprego de um tipo de licença muito mais abrangente, que permite uma utilização muito mais ampla da imagem adquirida.

Analisando-se o histórico das compras de imagens de satélite no âmbito do governo federal, é possível concluir que as empresas que comercializam imagens de satélite estão habituadas a vender imagens licenciadas para poucos usuários. No entanto, a Administração Pública, na condição de grande demandante, tem condições de romper com os paradigmas postos pelas empresas que controlam esse mercado. Com isso, o mercado está tendo que trabalhar com essa nova condição e adequar o seu modo de vender para o setor público. Assim, ao invés de obter ganhos vendendo a mesma imagem diversas vezes, as empresas passam a vendê-la apenas

uma vez, porém seu produto estará ao alcance de um número muito maior de instituições, usuários e aplicações, o que invariavelmente resultará em novas demandas. Isso acaba trazendo benefícios para todos: Administração Pública, sociedade e inclusive para as empresas, pois estimulará novos usos para seus produtos. Órgãos que não utilizavam imagens passarão a utilizá-las, popularizando ainda mais o sensoriamento remoto e ampliando o uso da geoinformação no país como um todo.

Ademais, para a Administração Pública existem ainda os ganhos indiretos como a economia de recursos administrativos, devido à substituição de vários processos licitatórios para aquisição de imagens em diferentes órgãos por um único processo centralizado e ainda o ganho estratégico, com a formação de um banco de imagens de satélite para uso da Administração Pública, ampliando a utilização deste tipo de insumo.

Em termos de resultados concretos, podemos afirmar que a relação custo/benefício do Sistema de Registro de Preços conduzido pela CONCAR foi altamente positiva para a Administração Pública quando comparada à negociação individualizada e à aquisição fragmentada órgão a órgão. A vantajosidade para a administração pública pode ser comprovada ao compararmos os preços obtidos no pregão com os valores anteriormente pagos pela administração pública em compras anteriores do mesmo tipo de imagem com base nos dados registrados no Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais (SIASG), conforme apresentado na Tabela 4.

Cumpramos observar, no entanto, que há uma diferença crucial entre as contratações anteriores e esta. A diferença está no tipo de licenciamento da imagem. Na maioria das compras avaliadas o tipo de licença era muito mais restritivo, permitindo o uso das imagens apenas por um número limitado de usuários.

Outro aspecto que merece destaque é que os itens registrados na ata apresentam especificações melhores do que as mínimas exigidas no termo de referência. Para os itens dos lotes 1 e 2, o produto registrado⁶ possui

Tabela 4: Preços registrados e economia relativa em relação aos valores médios e mínimos já pagos pela administração pública⁵

Item	Preço Pregão (R\$/km ²)	Economia em relação à média dos valores pagos anteriormente	Economia em relação ao menor valor pago anteriormente
1A	9.40	76.59%	23.58%
1P	11.70	83.32%	20.19%
2A	7.10	33.02%	33.02%
2P	8.60	85.90%	4.44%
3A	7.80	71.64%	22.00%
3P	9.40	78.39%	21.67%
4A	3.10	39.81%	8.82%
4P	4.20	33.86%	33.86%

resolução espacial nominal de 0,5 metros, enquanto que o mínimo exigido era de 0,7 e 1,5 metros, respectivamente. Já para os lotes 3 e 4 o produto registrado⁷ possui resolução espacial nominal de 1,5 metros, enquanto que o mínimo exigido era de 2,5 e 6,5 metros, respectivamente.

Assim, no processo atual, obteve-se uma redução de preço em todos os tipos de imagens em relação ao menor valor já pago pela administração pública federal, com base nos dados registrados no SIASG. Ao mesmo tempo, está se adquirindo um produto de maior qualidade e que pode ser utilizado por um maior número de usuários.

Conforme demonstrado, a implementação de iniciativas de aquisição conjunta de geoinformação se reveste de um caráter estratégico, seja por conferir maior racionalidade à utilização dos recursos públicos, seja por permitir um uso mais eficiente deste insumo pela Administração Pública.

Em 2012 o MMA foi inovador ao realizar a aquisição de imagens de todo Brasil para toda Administração Pública. Em 2015, a CONCAR avançou um pouco mais e especificou um leque maior de imagens, de diversas faixas de resolução espacial, direcionado a atender à maioria das demandas existentes na Administração Pública, sem restrições de uso, para todas as esferas de governo.

⁵Para os lotes 2P, 3A e 3P, como não foi identificada compra similar, foram utilizados como parâmetros os valores coletados em pesquisa de preços.

⁶Imagens SPOT 6/7.

⁷Imagens Pléíades 1A/1B.

O próximo passo será expandir ainda mais o conjunto de produtos de geoinformação adquiridos por meio desse tipo de iniciativa. Além disso, é preciso ampliar o compartilhamento, permitindo o acesso público aos produtos que vierem a ser adquiridos com recursos públicos. Ou seja, devem-se buscar alternativas para permitir que toda a sociedade possa fazer uso desse tipo de acervo. Dessa forma, estaremos trilhando o caminho que fará com que o Brasil mantenha a tradição que o tornou pioneiro na disponibilização pública de imagens adquiridas com recursos públicos e que teve início em 2004, com a distribuição gratuita das imagens CBERS, que tem contribuído de modo estruturante para a popularização do sensoriamento remoto e para a ampliação do uso da geoinformação no país.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a questão do acesso à geoinformação ainda seja um grande desafio para a Administração Pública, o Brasil vem envidando esforços com vistas a superá-lo. As três iniciativas discutidas nesse trabalho são exemplo disso. Conforme analisado, todas elas possuem enorme potencialidade, tendo cada uma o seu papel no enfrentamento do problema.

A INDE possui função central no processo, uma vez que tem a finalidade de materializar o acesso, por meio da promoção do compartilhamento e da disseminação da geoinformação. Conforme demonstrado pela Matriz SWOT, apesar dos avanços, ainda existem, no processo de sua implantação, desafios importantes que precisam ser superados.

A PNGeo, como instrumento normativo e ordenador de todo o sistema, deve garantir o endereçamento das propostas para atacar o problema. E, conforme analisado, estão sendo propostos diversos dispositivos no texto do projeto de lei em elaboração com esse propósito. Resta garantir que, no âmbito da tramitação do projeto, esses dispositivos sejam mantidos e aperfeiçoados, até a aprovação do texto final da PNGeo.

Por fim, as iniciativas de aquisição conjunta de geoinformação possuem o papel de tornar a geoinformação mais acessível para as instituições públicas, ao estimular a redução de preços e tornar os processos de aquisição mais eficientes. E, conforme analisado, essas

iniciativas estão conseguindo atingir esses objetivos. O desafio agora é ampliar o escopo de produtos de geoinformação adquiridos por meio desse tipo de iniciativa, bem como viabilizar o acesso a esses produtos para toda a sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. **LIINC em Revista**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 488-501, nov. 2013.

BRASIL. Decreto-Lei n. 243, de 28 de fevereiro de 1967. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília: Poder Executivo, 28 fev. 1967. Seção 1, p. 2438 -2439.

BRASIL. Decreto n. 89.817, de 20 de junho de 1984. Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília: Poder Executivo, 22 jul. 1984. Seção 1, p. 8884.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização: Marcos Antônio Oliveira Fernandes. 21. ed. São Paulo: Rideel, 2015. 264p.

BRASIL. Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília: Poder Executivo, 22 jun. 1993. Seção 1, p. 1-13.

BRASIL. Decreto n. 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, 28 nov. 2008. Seção 1, p. 57.

BRASIL. **Padrões Web em Governo Eletrônico**: Cartilha de Usabilidade. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação - Brasília: MP, SLTI, 2010. 49p.

BRASIL. Lei n. 12.593, de 18 de janeiro de 2012. Institui o Plano Plurianual da União para

- o período de 2012 a 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília: Poder Executivo, 19 jan. 2012. Seção 1, p. 1-2.
- BRASIL. Decreto n. 7.892, de 23 de janeiro de 2013. Regulamenta o Sistema de Registro de Preços previsto no art. 15 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. **Diário Oficial da União**, Brasília: Poder Executivo, 23 jan. 2013. Seção 1, p. 2-4.
- BREGT A. K. ; GRUS, L.; CROMPVOETS, J.; CASTELEIN, W. T.; MEERKERK, J. Changing demands for Spatial Data Infrastructure assessment: experience from The Netherlands. In: CROMPVOETS, J.; FERNÁNDEZ, T.; LOENEN, B.; RAJABIFARD, A (Org.). **A Multi-view Framework to Assess Spatial Data Infrastructures**. Melbourne: The Melbourne University Press, 2008. p. 357-369.
- CONCAR. **Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais**. Rio de Janeiro, 2010a. 203p.
- CONCAR. **Especificações Técnicas Para Estruturação de Dados Geoespaciais Digitais Vetoriais – ET-EDGV v. 2.1.3**, 2010b. 21p.
- CONCAR. **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB)**. 2. ed., 2011. 197p.
- DORNELLES, M. C. & IESCHECH, A. L. Análise da Aplicabilidade da Infraestrutura Nacional De Dados Espaciais (INDE) para Dados Vetoriais em Escalas Grandes. **Boletim de Ciências Geodésicas**, Curitiba, v. 19, n. 4, p. 667-686, out-dez 2013.
- ERBA, D. A.; PIUMETTO, M. & CIAMPAGNA, J. e Catastros. In: ERBA, D. A. (Org.) **Catastro Multifinalitário aplicado a la definición de políticas de suelo urbano**. Lincoln Institute of Land Policy. Cambridge, MA. 2007. 448p.
- FERNANDES, W. S. Criação de uma biblioteca de símbolos cartográficos utilizando os padrões Symbology Encoding (SE) e Styled Layer Descriptor (SLD) do OGC. **Revista Brasileira de Cartografia** n. 64 (5), 2012. p. 693-702.
- FREITAS, A. L. B. INDE: seu papel na construção do conhecimento geográfico. In: COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, **Anais...** Vitória, 2011. p. 433-457.
- INSPIRE. **Member State Report: Portugal, 2013**. Directorate-General for Spatial Planning, Monitoring and Reporting Team of the Directorate-General for Spatial Planning, Portugal, 13 maio 2013.
- IKEMATU, R. S. Gestão de metadados: sua evolução na tecnologia da informação. **DataGramZero: Revista de Ciência da Informação**, [s.l.], v. 2, n. 6, 2001. Disponível em: http://www.dgz.org.br/dez01/Art_02.htm. Acesso 25 set. 2014.
- JUNIOR, W. M. dos S. & RIBEIRO, G. P. Qualidade dos dados geográficos disponibilizados em ambiente de Sistema De Informação Geográfica na Internet. In: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, **Anais...** Recife, 06-09 maio 2012.
- LI, T. **Spatial Data Infrastructure (SDI) in China: Some Potentials and Shortcomings**. 2008. 36 f. Master's Thesis in Geomatics (D level) – University of Gävle, Gävle, Suécia, 2008. 27p.
- LUNARDI, O. A.; ISSMAEL, L. S.; ALVES, P. D. V.; CARVALHO, L. H. M. de. Aquisição da Geometria de Dados Geoespaciais para a Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, **Anais...** Natal, 25-30 abr. 2009, p. 1795-1802.
- LUNARDI, O. A.; PENHA, A. de L. T. da P.; & CERQUEIRA, R. W. de O Exército Brasileiro e os Padrões de Dados Geoespaciais para a INDE. In: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, **Anais...** Recife, 06-09 maio 2012.
- MASSER, I. **Building European Spatial Data Infrastructures**. Redlands-CA, Estados Unidos: ESRI Press, 2007. 100p.
- NAJAR, C., GIGER, C.; RAJABIFARD, A.; WILLIAMSON, I.; . A Framework for Comparing Spatial Data Infrastructures: An Australian–Swiss Case Study. **GSDI-9 Conference Proceedings**, Santiago, Chile, 2006. p. 201-213.

- NETMBA Business Knowledge Center. **SWOT analysis**. Disponível em: <http://www.netmba.com/strategy/swot/>. Acesso: 14 maio 2008.
- NETO, J. A. de S.; CARNEIRO, A. F. T. & PAIXÃO, S. K. S. O Uso da IDE na Gestão Territorial. **Revista Brasileira de Cartografia** n. 63 (3), 2011. p. 351- 360.
- NETO, J. A. de S. & CARNEIRO, A. F. T. Modelagem do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR com vistas à sua integração à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. **Revista Brasileira de Cartografia** n. 65 (2), 2013. p. 303-314.
- RAJABIFARD, A. & WILLIAMSON, I. P. Spatial Data Infrastructures: Concept, SDI Hierarchy and Future Directions, **Proceedings of GEOMATICS'80 Conference**, Teerã, Irã, 2001.
- SOUZA, F. A. **Avaliação da Proposta de uma Infraestrutura de Dados Espaciais na Bahia e suas Possíveis Repercussões para Estudos de Impacto Ambiental**. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) - Universidade Federal Da Bahia, Escola Politécnica, Salvador. 2011.
- STEUDLER D. Developing Evaluation and Performance Indicators for SDIs. In **Development of spatial data infrastructures: from concept to reality**, eds. London: Taylor and Francis, 2003. p. 235-249.
- STEUDLER, D.; RAJABIFARD, A. & WILLIAMSON, I. Evaluation and Performance Indicators to Assess Spatial Data Infrastructure Initiatives. In: CROMPVOETS, J.; FERNÁNDEZ, T.; LOENEN, B.; RAJABIFARD, A. (Org.). **A Multi-view Framework to Assess Spatial Data Infrastructures**. Melbourne: The Melbourne University Press, 2008. p. 193-210.
- WARNEST, M. **A collaboration model for national spatial data infrastructure in federated countries**. Melbourne: The University of Melbourne, Department of Geomatics, 2005. 261p.
- WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; FEENEY M. E. Future directions for SDI development. In **Development of spatial data infrastructures: from concept to reality**, eds. London: Taylor and Francis, 2003. p. 301-312.
- XAVIER, E. M. de A. & ISSMAEL, L. S. **Interoperabilidade no segmento de geotecnologias: semântica, metadados, serviços e formatos abertos**, 2010. Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/anexos/interoperabilidade-no-segmento-de-geotecnologias-semantica-metadados-e-formatos-abertos/view>. Acesso: 25 set. 2014.