

O USO DA IDE NA GESTÃO TERRITORIAL

The Use of SDI in Land Management

João Alexandre de Sousa Neto¹
Andréa Flávia Tenório Carneiro²
Silvane Karoline Silva Paixão³

¹Procenge

Gerência de Geoprocessamento

Av. Marques de Olinda, 182, Bairro do Recife Recife, CEP: 50030-970 RECIFE – PE
joao.geotecnologo@gmail.com

²Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação

Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n - 2º andar - DECart - Cidade Universitária, CEP: 50740-530 Recife – PE
aftc@ufpe.br

³University of New Brunswick – UNB

Department of Surveying Engineering

CEP: E2L 4L5 New Brunswick, Canadá
silvanepaixao@hotmail.com

RESUMO

O Brasil possui uma escassez de dados sobre o território. Isto acontece pela falta de compartilhamento de dados nas esferas locais, regionais e nacional. O não compartilhamento deste tipo de dado gera a recoleta e o desperdício do dinheiro público que poderia ser destinado para outros fins. Com isto, surge a necessidade de uma estrutura que compartilhe estes dados, facilitando o acesso à informação espacial e reduzindo os gastos com coleta dos mesmos. Desde 2008, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, no Brasil, vem sendo discutida. Uma IDE é fundamentada na concepção de uma infraestrutura baseada na relação hierárquica entre as diversas esferas governamentais, envolvendo não só a padronização e a definição de metadados, mas também desenvolvendo políticas de compartilhamento e acesso aos dados geoespaciais. Este artigo descreve, em linhas gerais, o que é uma IDE e como ela se relaciona com o cadastro e a gestão territorial.

Palavras-chave: Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE), Cadastro, Gestão Territorial.

ABSTRACT

Brazil has a lack of land information at local, regional and national levels, caused by the rare data sharing systems. In consequence, the data needs to be re-collected over and over, causing waste of governmental money that could be focused in other purposes. For this reason, there is a need to structure the shared data, making the access to spatial information to be easier and reducing the costs with new data collection for the same information. Nowadays, the incorporation of a National Spatial Data Infrastructure is discussed since 2008, when SDI was established in Brazil. An IDE is based on the design of an infrastructure based on the hierarchical relationship between different spheres of government, involving not only the standardization and definition of metadata, but also developing policies for sharing and access to geospatial data. This article describes, in general, what an IDE is and how it relates to the cadastre and land management.

Key-words: Spatial Data Infrastructure (SDI), Cadastre, Land Management.

1. INTRODUÇÃO

Um dos requisitos para realizar uma gestão territorial eficiente é o conhecimento do território, que inclui, não somente a determinação de seus limites, mas também a sua situação legal e ocupacional. A questão da desestruturação da gestão territorial brasileira é observada nos âmbitos local, regional e nacional, ocorrendo principalmente nas instituições governamentais em todos os seus níveis hierárquicos (interdepartamental e intersetorial).

As dificuldades enfrentadas na gestão territorial brasileira são reflexos da falta de conhecimento espacial causada pela ausência de mapeamento a nível nacional, mas principalmente pela duplicação de atividades realizadas pelas instituições governamentais para gerar dados espaciais. O dinheiro público que deveria ser utilizado para mapear novas áreas é destinado à recoleta de dados de mesmas áreas porque não existe integração entre as esferas local, regional e nacional.

Segundo Nebert (2004), milhares de organizações públicas gastam bilhões de reais a cada ano produzindo e utilizando dados geográficos. No entanto, ainda não possuem a informação de que necessitam para resolver problemas críticos. Este artigo exemplifica alguns desses problemas que são consequentes da falta de interoperabilidade de dados:

- Dados são insuficientes na maioria das organizações – a escassez de dados é causada pelo alto custo em adquirir novos dados geoespaciais e manter os dados descritivos.
- Falta de compartilhamento dos dados – sistemas geográficos são individualizados e existe a falta de recursos em desenvolver sistemas interoperáveis e em treinar recursos humanos para padronizar os dados.
- Incompatibilidade das informações cartográficas – dados contém informações cartográficas incompletas, discordantes e padrões heterogêneos.
- Duplicação de gastos e esforços na aquisição de dados – muitos dos recursos financeiros disponibilizados para as organizações são gastos 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.

Neste contexto, questões políticas também têm uma parcela relevante nesta problemática, definindo quando e que áreas devem ser mapeadas. Estas, no entanto, são dependentes de interesses específicos que privilegiam a uma minoria das instituições.

Por causa da falta de interoperabilidade de dados espaciais, surgiu, no Brasil, a necessidade de se adotar uma estrutura que promovesse a harmonização e o compartilhamento de dados espaciais entre as instituições governamentais: a Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE (*Spatial Data Infrastructure – SDI*).

De acordo com IBGE (2009) e Paixão (2010), no contexto mundial, a concepção da IDE iniciou-se em 1994 (NSDI/USA). Vários países adotaram essa infraestrutura, a exemplo de Portugal/Canadá (1995), Austrália e Nova Zelândia (1996), Colômbia (2000), Europa (2001), Espanha (2002), Cuba/México (2003), Equador (2004) e Chile (2006). No Brasil, a IDE, chamada Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, foi adotada em 2008. A INDE visa à integração e compartilhamento de dados, a fim de minimizar a duplicação de dados, criando padrões de dados e procedimentos que auxiliarão na integração de sistemas de gestão territorial existentes.

Este artigo tem o objetivo de realizar uma revisão literária da conceituação de IDE e sua interligação com o cadastro no Brasil.

2. O CONTEXTO LITERÁRIO DA INFRA-ESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS – IDE

Uma IDE é considerada um conjunto de políticas, padrões, organizações e recursos tecnológicos que facilitam a produção, o acesso e o uso de dados geográficos para apoiar o desenvolvimento econômico, social e ambiental de um país. Um dos principais objetivos da IDE é a redução da duplicação de ações em busca de dados. Este objetivo é alcançado através da padronização de dados e do compartilhamento de sistemas. A IDE facilita o acesso aos dados, permitindo ao usuário saber o que e onde está disponível, bem como, quais são as condições de acesso e o uso dessas informações (PAIXÃO *et al.*, 2008).

Para Clausen *et al.* (2006), o desenvolvimento de uma IDE ocorre frequentemente num ambiente organizacional fragmentado, exigindo um alto nível de colaboração interinstitucional. Diferentes organizações precisam trabalhar juntas e em concordância para registrar, armazenar, utilizar e compartilhar dados, além de decidir como tornar esses dados disponíveis para a sociedade. Essa colaboração torna-se inviável em virtude de algumas instituições não compartilharem seus dados (dados públicos, que não contenham dados pessoais e não individualizados), temendo perder independência e controle sobre os mesmos.

Sousa Neto (2010) discute que a constituição de uma IDE é elaborada em etapas e cada uma delas leva um certo tempo para ser executada. Entretanto, com o passar do tempo, vão surgindo os efeitos que beneficiam os usuários. O processo de construção de uma IDE inicia-se pela padronização dos elementos a serem compartilhados. Posteriormente, é realizada a conexão (criação da infraestrutura de comunicação) entre os órgãos. Depois se realiza a integração dos órgãos, na qual há uma cooperação mútua. E, finalmente, constitui-se a rede, quando os usuários externos são integrados a rede, como mostra a Figura 1.

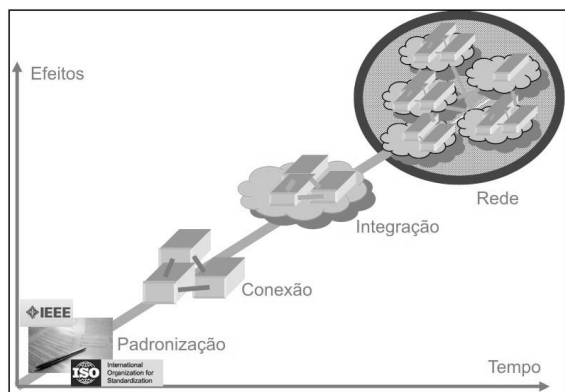


Fig. 1 - Etapas de uma IDE. Adaptado de Oosterom *et al* (2009).

Em 2001, a Rede Européia de Informação Geográfica – GINIE realizou uma pesquisa que indicou que 120 das 192 nações do mundo estavam implantando Infraestruturas Nacionais de Dados Espaciais. De acordo com Onsrud (2001), dessas nações que adotaram a IDE em 2001, 13 eram da América Latina e Caribe.

De acordo com a Figura 2, Williamson *et al.* (2003) e Paixão *et al.* (2008), a estrutura organizacional da IDE tem uma relação direta com a hierarquia de níveis global, regional, nacional, estatal e local. Os níveis global e regional da IDE são responsáveis por tratar de estratégias. O nacional tem mais influência na gestão, embora exista interferência estratégica. O nível estatal está relacionado com a gestão e a operacionalização. Finalmente, o nível local e o corporativo da IDE cuida da estrutura operacional.



Fig. 2 – Estrutura hierárquica organizacional da IDE. Adaptado de Williamson *et al.* (2003)

Em março de 2007, a União Européia estabeleceu o projeto de Infraestrutura para a Informação Espacial na Europa – INSPIRE com a finalidade de promover serviços integrados de informação geográfica. O objetivo foi permitir a identificação e o acesso a informações geográficas de variadas fontes, do nível local ao global (VANDENBROUCKE, 2008).

No nível global, duas IDEs estão projetadas: a *Global Spatial Data Infrastructure – GSDI*, que é uma

associação de organizações, agências, empresas e usuários de todo o mundo; e a *United Nations Spatial Data Infrastructure – UNSDI*, que é uma iniciativa adotada pelas Nações Unidas (RAMDIN, 2008).

O projeto INSPIRE propõe padrões para a integração de dados cadastrais à implementação de IDEs, destacando-se às especificações da unidade cadastral, a parcela. Como Paixão (2010) explica, no caso Brasileiro o problema da integração do cadastro ao INDE não é tão simples, já que:

- a) para cadastro urbano e rural - o conceito de parcela ainda não foi adotado, embora o INCRA tem estudado a possibilidade de se adotar a parcela como unidade cadastral do cadastro rural que irá alimentar o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR).
- b) para cadastro rural – segundo a Lei 10.267/2001, o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) estabelece a integração de sistemas cadastrais entre Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Receita Federal do Brasil (RFB), e sistemas registrais. Nestes sistemas cadastrais, a definição de imóvel rural é heterogênea e independente.
- c) Nos sistemas registrais, a descrição dos imóveis rurais e urbanos é registrada na matrícula, que não é descrita como uma parcela.

Tendo como exemplo Austrália e Suíça, Najjar *et al.* (2006) comenta que alguns pontos devem ser levados em consideração para a concepção de uma IDE nacional. É necessário analisar o contexto geográfico, histórico e político do país; definir os papéis das agências coordenadoras e mediadoras, assim como determinar uma política de governo para os dados compartilhados (propriedade intelectual, privacidade e estimativas de dados a serem compartilhados).

O Quadro 1, a seguir, lista indicadores para avaliação de IDEs nacionais relacionada a dados e metadados, serviços WEB, e padrões estabelecidos.

Quadro 1 – Indicadores para avaliação de INDEs nacionais (Adaptado de NAJAR et al., 2006).

Componente	Indicadores	
	Técnicos	Organizacional
Dados e Metadados	1. Processo de Aquisição de Dados	8. Armazenamento 9. Compartilhamento de Dados e Acordos Sociais 10. Modelos Empresariais 11. Coordenação 12. Política de Dados
	2. Definição das Centrais de Dados	
	3. Formato de Dados e Modelo Conceitual	
	4. Administração de Dados	
	5. Qualidade e Precisão dos Dados	
	6. Modelo de Linguagem e Ferramentas Comum	
	7. Harmonização de Dados e Metadados	
Serviços Web	13. Aplicação de Perfis	15. Organização do Clearinghouse
	14. Clearinghouse e geoportais	
Padrões	16. Interoperabilidade	17. Planejamentos Organizacionais para Padronização

- **Indicador 1** – está relacionado à aquisição e à atualização de dados. Este procedimento deve ser padronizado e necessita ser documentado formalmente;
- **Indicador 2** – refere-se à definição de centrais de dados quando os dados são advindos de diferentes organizações;
- **Indicador 3** – cita a padronização do formato de dados e a definição de um modelo conceitual;
- **Indicador 4** – refere-se à gestão de dados. Neste, leva-se em consideração a atualização dos dados e o relacionamento entre os dados e os metadados;
- **Indicador 5** – está relacionado à qualidade e à precisão dos dados, que trata da confiança dos dados, ou seja, se o dado representa fielmente a realidade;
- **Indicador 6** – refere-se à linguagem e ferramentas utilizadas para a modelagem conceitual;
- **Indicador 7** – trata da harmonização entre dados e metadados, o que significa que quando os dados espaciais são atualizados, os metadados também deverão ser atualizados;
- **Indicadores 8 a 12** – são relacionados ao aspecto organizacional da Interoperabilidade;
- **Indicadores 13 a 15** – referem-se à estrutura dos Serviços Web;
- **Indicadores 16 e 17** – tratam de questões de padronização relacionado aos órgãos responsáveis.

Através desses indicadores, pode-se avaliar se uma IDE atende eficientemente às necessidades dos processos e atividades envolvidas na gestão territorial e, caso não atenda, identifica as alterações necessárias. Essa reestruturação permite atender as necessidades atuais e pode atender também as atividades que serão integradas no futuro.

3. IDE E GESTÃO TERRITORIAL

Gestão territorial é definida pela Organização das Nações Unidas – ONU e a Federação Internacional de Geógrafos – FIG (1996) como sendo o processo de se determinar e disseminar dados e seus associados recursos. Neste sentido, a gestão territorial inclui no registro de imóveis, o cadastro, os mapeamentos, os dados fiscais e do meio ambiente. Basicamente, existem três elementos importantes para gerenciar a terra. O primeiro diz respeito ao levantamento sistemático do território, o segundo refere-se à existência de políticas claras de gerenciamento territorial. E, finalmente, é necessário motivar a participação dos gestores e produtores de informações territoriais para a obtenção de recursos para a sua produção.

A gestão territorial dá suporte a operações efetivas e eficientes do mercado imobiliário e inclui o levantamento cadastral para identificar desmembramentos ou remembramentos; o registro de imóveis, para dar apoio a transações como compra, venda, aluguel ou hipoteca; e o sistema de informações territoriais, que facilita a análise e o acesso aos dados sobre terras (WILLIAMSON et al., 2005). Outros exemplos de ações desenvolvidas pela Gestão Territorial são: processos de regularização fundiária; desenvolvimento fundiário; uso e conservação da terra; coleta fiscal de venda e aluguel; resolução de conflitos relacionados à propriedade e o uso da terra (DALE e MCLAUGHLIN, 1988).

Segundo Enemark *et. al.* (2005), a gestão territorial deve seguir princípios de desenvolvimento sustentável no que diz respeito aos direitos, responsabilidades e restrições relativas à terra. Nos anos 90 já existia essa ideia de desenvolvimento sustentável. Nichols (1993) apresenta três elementos relativos à terra que devem ser considerados: o econômico, o institucional e o ambiental.

A perspectiva econômica lida com a riqueza que a terra pode trazer devido ao seu uso, desenvolvimento e recursos. O aspecto institucional lida com legislações e regras que fazem com que, por um lado, a terra seja economicamente desenvolvida e, por outro, exista o uso consciente da sua exploração.

A perspectiva institucional da gestão territorial também contempla as regulamentações e os princípios básicos para gerir a terra. Burmantje (2005) complementa Nichols (1993) afirmando que esse componente legal para problemas relacionados com terra permite, em linhas gerais, determinar como o sistema territorial deverá funcionar. Outro aspecto institucional importante é a disponibilização dos requisitos necessários para os investimentos financeiros que o governo precisa aplicar nas atividades da gestão territorial.

A perspectiva ambiental está relacionada à proteção da terra e sua interdependência com fatores físicos, químicos e biológicos. Basicamente, esta perspectiva está relacionada ao modo como a terra deve ser explorada para ser garantida para as gerações

futuras. A Figura 3, a seguir, mostra a integração dos três elementos.



Fig. 3 - Desenvolvimento sustentável da gestão territorial (adaptada de Nichols, 1993).

Quando políticas de gestão territorial são implantadas, elas podem servir como guias para designar princípios nos documentos político-institucionais, pesquisas, programas governamentais ou educacionais e treinamentos (BURMANTJE, 2005).

A gestão territorial integrada depende das políticas territoriais como as leis de registro territorial, os códigos de obras e planejamento e as políticas de IDE's que se destinem a facilitar a efetiva e eficiente gestão de dados espaciais. Porém, para a construção de uma política de IDE é necessária a consulta de políticas territoriais existentes para evitar conflitos e duplicações. Conforme Rajabifard (2005), as estruturas organizacionais de gestão territorial devem levar em conta as definições culturais locais e judiciais com planejamentos institucionais, talvez mudando com o passar do tempo, a fim de melhor apoiar a implementação de políticas territoriais e governabilidade.

A partir de um Sistema Cadastral devidamente integrado, é possível definir de forma consistente os direitos de propriedade, as responsabilidades e as obrigações, assim como reconhecer as oportunidades e limitações da utilização do solo, as exigências ambientais e limitações, permissões coerentes e estimativas de tributação aceitáveis.

No aspecto cadastral, a integração de dados espaciais é indispensável para manter as informações territoriais atualizadas e fidedignas com a realidade física e jurídica. Eurogi (2001) define alguns pontos necessários para que o cadastro possa ser integrado a uma IDE:

- Definição de unidades básicas;
- Métodos comuns de Georreferenciamento;
- Padronização;
- Padrões de interoperabilidade;
- Custo/benefício;
- Desenvolvimento sustentável;

- Arrecadação;
- Atender as perspectivas do Cadastro 2014 (FIG).

O cadastro tem como principal objetivo armazenar as informações territoriais, contendo a forma, dimensões e outros dados sobre a unidade cadastrada. No aspecto de atualização cadastral, em caso de alteração de limites, a unidade territorial original é substituída por uma nova, porém a antiga deve ser armazenada no histórico.

Paixão (2010) comenta que o Cadastro 2014 é uma visão hipotética para o cadastro tradicional que na última década tem sido disponibilizado através sistemas orientado-objeto, como o SIG. Os principais princípios são:

- A unidade territorial é um objeto territorial baseado no levantamento dos seus limites, respeitando direitos e restrições que contém os atributos de sua parcela relacionados com a sua topologia;
- Existência de um inventário dos dados legais interligado ao objeto territorial;
- A propriedade pode ser modelada usando diferentes representações de objeto territorial;
- Os sistemas cadastrais devem ser flexíveis para se integrarem a outros sistemas existentes. Para manter a sustentabilidade desses sistemas, deve ser considerado o recobrimento dos custos através de taxaço.

Segundo Carneiro (2003 e 2008), existem algumas limitações para a implementação do Cadastro 2014 no Brasil:

- Sistemas cadastrais independentes e não interligados;
- Recursos escassos para financiar reformas cadastrais e o baixo retorno de recursos através de impostos cadastrais;
- Ineficiência em aplicar controle da acuracidade na determinação dos limites levantados. O cadastro urbano teve uma diretiva estabelecida em 2009 e o rural em 2001, com a lei 10.267;
- Inexistência de mapas atualizados nas agências que lidam com informações territoriais;
- Independência do sistema registral do cadastro técnico;
- Burocracia no sistema administrativo que levam convênios entre as instituições serem lentamente processados e legislações não são atualizadas.

3.1 O papel do Cadastro numa IDE

A UN/FIG sugerem, na Declaração de Bogor sobre Reforma Cadastral de 1996, que o modelo espacial cadastral (normalmente um mapa cadastral) deveria ser a camada fundamental dentro de uma IDE, permitindo, assim, a integração de diferentes formas de dados espaciais (UNITED NATIONS/FIG, 1996). Por terem escalas maiores, os dados cadastrais são dados mais precisos, devendo servir como base para os dados espaciais existentes em escalas menores. Ou seja, a

UN/FIG propõem que os dados cadastrais sejam a camada de referência para a integração, chamada de Base Cadastral.

O diferencial de uma base cadastral, em comparação a outros dados espaciais, é o nível de detalhamento necessário para a representação de unidades imobiliárias, ou seja, são utilizadas escalas que permitem a visualização de pequenos e grandes imóveis.

O primeiro passo para possibilitar a integração do cadastro a uma IDE é definir os padrões para os dados e metadados, assim como estabelecer as políticas de atualização e de acesso aos dados espaciais. A partir daí, associar os dados descritivos a este objeto, tornando possível a sua classificação. Para uma melhor associação destes dados, é necessário a utilização de uma unidade territorial que possibilite classificar de forma inequívoca um determinado aspecto associado. A unidade utilizada no cadastro é a parcela.

A parcela é a forma de se estruturar a unidade territorial, cuja definição influencia na gestão territorial. Segundo López (2009):

(...) qualquer fenômeno do território (por exemplo, um cultivo, uma construção, um tipo de solo, um recurso mineral) se dá sobre uma porção do território pertencente a uma pessoa física ou jurídica, e é de fundamental importância conhecer quem é o proprietário para poder intervir de maneira direta ou indireta sobre este fenômeno.

A gestão dos fenômenos territoriais que ocorrem sobre cada parcela exige o conhecimento inequívoco da sua geometria e das relações espaciais existentes, estabelecendo uma maior qualidade no aspecto posicional da parcela. Os elementos como vias, hidrografia, vegetação ou propriedades são exemplos que compõem uma IDE. No caso de uma IDE constituída pelo cadastro, estes elementos podem ser compostos por uma ou mais parcelas. Ou seja, a parcela ou o conjunto de parcelas deve preencher completamente os elementos contidos na IDE.

No projeto INSPIRE as especificações sobre a parcela cadastral não tem por objetivo harmonizar os conceitos de propriedade e direitos relacionados às parcelas, que são inerentes à realidade de cada país, mas centra-se sobre os aspectos geométricos (TWGCP, 2009). A Tabela 1, a seguir, mostra algumas dessas especificações.

TABELA 1 – ESPECIFICAÇÕES DA INSPIRE PARA AS PARCELAS CADASTRAIS.

Nome	Elemento	Subelemento	Recomendação
Taxa de Itens Ausentes	Integridade	Omissão	0% de Erro
Superposição	Consistência Lógica	Consistência Topológica	Sem Superposições
Vazio	–	–	Sem Vazios
Limites	–	–	Sem Erros

Valor Médio das Incertezas	Precisão Posicional	Precisão Absoluta ou Externa	≤ 1m urbana ≤ 2,5m rural
----------------------------	---------------------	------------------------------	-----------------------------

Sousa Neto (2010) explica que na comparação entre as infraestruturas é possível analisar que ambas IDEs são baseadas nos mesmos padrões de metadados e de serviços que são disponibilizados nos Geoportais. Porém, há diferença em relação ao nível de compartilhamento de dados espaciais pois, no caso da INSPIRE, os dados espaciais são compartilhados pelos países da União Europeia e no caso da INDE, o compartilhamento apenas destinado para o Brasil, mas em ambos os níveis não há nada que os impeça de serem integrados a outros IDEs como, por exemplo, a GSDI que é um projeto futuro. A Tabela 2 mostra o comparativo entre o INSPIRE na Europa e a INDE no Brasil.

TABELA 2 - COMPARAÇÃO ENTRE A INSPIRE E A INDE (SOUSA NETO, 2010)

ITEM	INSPIRE	INDE
Geoportal	INSPIRE GeoPortal	SIG Brasil
Metadados	ISO 19.115	ISO 19.115
Serviços	ISO 19.119	ISO 19.119
Nível da IDE	Regional (Continental)	Nacional
Unidade Cadastral	Parcela	Não existe
Precisão Posicional de Levantamentos	≤ 1m urbana ≤ 2,5m rural	Não Existe

3.2 Cadastro no Brasil

No Brasil, o cadastro rural é de responsabilidade da administração pública federal, enquanto que cada cadastro urbano é estabelecido pela administração municipal. A unidade territorial utilizada é o imóvel, que pode incluir diferentes situações jurídicas.

No caso do Cadastro Rural, a Lei 10.267/2001 institui o CNIR – Cadastro Nacional de Imóveis Rurais, como uma base única de dados sobre imóveis rurais, estabelecendo o compartilhamento de dados entre os órgãos responsáveis pela gestão territorial rural.

O CNIR foi criado com o objetivo de construir uma base comum de informações sobre o meio rural brasileiro. Esta base deve ser gerenciada conjuntamente pelo INCRA e a Receita Federal, que juntas devem estabelecer um código único para cada imóvel rural cadastrado, de maneira que o imóvel rural seja identificado de forma única.

Outra determinação dessa lei foi o estabelecimento do compartilhamento de uma base de dados gráficos e descritivos com as diversas instituições públicas produtoras e usuárias de informações territoriais. FUNAI (Fundação Nacional de Apoio ao Índio), SPU (Secretaria do Patrimônio da União), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), SFB

(Serviço Florestal Brasileiro), IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis) e os Serviços Registrars (Cartório de Registro de Imóveis) são exemplos de instituições que diretamente colaborarão com a base de dados que constituirá o CNIR, além do próprio INCRA e a RFB.

O uso do código unificado auxiliará no compartilhamento dos dados entre os sistemas existentes, do mesmo modo que reduzirá inconsistências entre os dados declarados pelos detentores do imóvel rural, dados existentes no CNIR oriundos das instituições acima citadas e dados gráficos coletados para fins fundiários. O compartilhamento com a base de dados legal é outro ponto fundamental no CNIR. Dados dos imóveis rurais registrados em cartório poderão ser confrontados com os dados declaratórios. A Figura 4, a seguir, identifica como esses pontos fundamentais da Lei 10.267/2001 são relacionados.

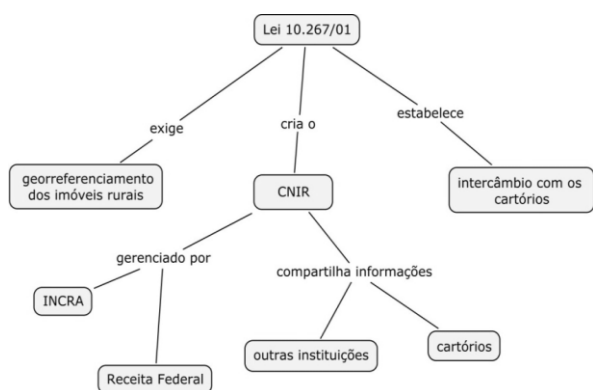


Figura 4 – Pontos fundamentais da Lei 10.267/2001 (CARNEIRO, 2008).

Em 2009, foram publicadas para o cadastro urbano, as Diretrizes Nacionais de Cadastro Territorial Multifinalitário, que orientam os municípios quanto às ações e características necessárias para que o cadastro possa ser compartilhado com outras instituições.

Sobre o aspecto da precisão dos levantamentos para aquisição de pontos limites das propriedades há situações distintas. No cadastro rural, junto a Lei 10.267/2001, foi lançada a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, em que é definida a precisão dos levantamentos, que deve estar abaixo de 50 cm. Para o cadastro urbano não existem normas que determinam a precisão dos levantamentos.

4. IDE NO BRASIL

No Brasil, em novembro de 2008, entrou em vigor o Decreto 6.666/2008, que instituiu a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, com o objetivo de promover o adequado ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais nas esferas federal, estadual, distrital e municipal (BRASIL, 2008). Antes do decreto, a CONCAR – Comissão Nacional de Cartografia já havia

elaborado as Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais para a MND – Mapoteca Nacional Digital.

Com a produção, a utilização e o compartilhamento destes dados é possível evitar a duplicidade e o desperdício de recursos. O decreto também determina a criação de um portal para disseminação dos dados Geoespaciais, denominado de Sistema de Informações Geográficas do Brasil – SIG Brasil. A CONCAR é responsável pela determinação de prazos para a real implantação da INDE. Apesar de o Brasil ter iniciado a construção da sua INDE, suas especificações técnicas ainda não abrangem as particularidades do cadastro e a forma atualmente utilizada no cadastro brasileiro não alcança os principais aspectos do cadastro: o legal, o fiscal e o jurídico.

A INDE, em suas especificações, não determina a precisão dos levantamentos. As especificações apenas definem o PEC – Padrão de Exatidão Cartográfica. A PEC classifica os produtos cartográficos em três classes: A, B e C. Com a evolução tecnológica para aquisição de dados geoespaciais foram reduzidos os erros inerentes à elaboração de produtos cartográficos, porém mesmo com esta redução foi necessário a criação de padrões de qualidade para produtos cartográficos digitais. Este padrão é denominado de PAP-PCD – Padrão de Acurácia e Precisão para Produtos Cartográficos Digitais, e são classificados em: A, B, C e D. A Tabela 2 mostra a classificação de ambos os padrões para precisão e acurácia da Planimetria, determinando o EM – Erro Máximo e o DP – Desvio Padrão.

TABELA 3 – PRECISÃO E ACURÁCIA DA PLANIMETRIA DO PRODUTO CARTOGRÁFICO.

PEC	PAP-PCD	1:25.000		1:50.000		1:100.000		1:250.000	
		EM	DP	EM	DP	EM	DP	EM	DP
-	A	6,25 m	3,75 m	12,5 m	7,5 m	25m	15 m	62,5m	37,5 m
A	B	12,5m	7,5 m	25 m	15 m	50m	30 m	125m	75 m
B	C	20 m	12,5 m	40 m	25 m	80m	50 m	200m	125 m
C	D	25 m	15 m	50 m	30 m	100m	60 m	250m	150 m

Sousa Neto (2010) discute que para a representação de imóveis rurais na INDE é necessária a adoção de uma escala de maior representação, com o objetivo de poder representar numa carta a menor propriedade rural que é definida pela Fração Mínima de Parcelamento – FMP. Esta fração é definida pelo INCRA, que determinou que na maioria dos municípios a FMP é de 2ha, com exceção dos municípios dos estados do Acre, Roraima e Amapá, que são de 3ha. Para tais valores, é necessária a inclusão da escala 1/2000 para melhor representar estes imóveis.

Sousa Neto (2010) ainda comenta que as especificações adotadas pela INDE em relação aos Metadados não irão interferir na inserção de dados cadastrais, mesmo que posteriormente seja adotada a unidade territorial parcela, uma vez que este tipo de dado é comum a todos os dados geoespaciais.

5. CONCLUSÃO

O problema fundiário no Brasil não é apenas relacionado em como a terra tem sido distribuída (a exemplo da inequidade da distribuição da terra, falta de reconhecimento das terras tradicionais e problemas relacionados com o meio ambiente), mas também como a terra tem sido descrita legal e tecnicamente e, principalmente, como a informação territorial tem sido coletada, armazenada e atualizada.

A falta de harmonização dos dados espaciais no Brasil é um problema que vem sendo vivenciado há décadas e isto dificulta a gestão territorial principalmente no meio rural. A falta de mapeamento que englobe todo o território brasileiro é uma realidade. Não se sabe ao certo onde estão localizadas as terras, quais são as suas características e quem é o proprietário.

A adoção da INDE tem como proposta a disponibilização de dados geoespaciais padronizados de forma a facilitar sua utilização por usuários e desenvolvedores de sistemas de geoinformação. É importante entender que a INDE não é somente uma estrutura onde dados espaciais são compartilhados e descritos detalhadamente, mas também uma estrutura onde a política de qual instituição é responsável por qual dado é indicada; onde padrões são definidos para facilitar o processamento e conexão dos dados; que tecnologias podem ser aplicadas para manter, processar, integração, disseminar e acessar os dados espaciais.

No Brasil a INDE surgiu com especificações de elementos gerais (como localidades, transportes, hidrografia, etc.), chegando a escalas de até 1:25.000. Para um maior reconhecimento do território, é necessário chegar a nível cadastral e, assim, associar a outros elementos que fazem parte da infraestrutura.

Apesar do cadastro no Brasil ser dividido em Rural e Urbano, a adoção da unidade parcela não interfere no desenvolvimento de ambas. Na Europa, por exemplo, mesmo contendo países com cadastros distintos, foi adotada a Parcela Cadastral no INSPIRE, utilizando suas especificações para determinar padrões de exatidão posicional e com padrões do IDE.

As normas que determinam a precisão dos levantamentos no Brasil são limitadas ao cadastro rural (50 cm de acordo com a Lei 10.267/2001). As especificações da INDE se limitam, apenas, a precisão dos produtos cartográficos sistemáticos produzidos. Para a construção de uma IDE confiável, é necessária a determinação de padrões de exatidão posicional dos levantamentos, permitindo a integração com outros elementos que fazem parte da infraestrutura. Neste caso, o órgão responsável para a determinação desses padrões é a CONCAR, a qual homologa as especificações para a INDE.

É válido salientar que o Brasil tem avançado com implementação da INDE:

- **Modelagem dos dados** – tem sido utilizada a OMT-G (*Object-Modeling Technique for*

Geographic Applications) e as classes foram agrupadas em 13 categorias de informação;

- **Metadados** – baseados nas normas internacionais da ISO 19115;
- **Serviços Web** – SIG Brasil tem gratuitamente disponibilizado informações sobre INDE <http://www.inde.gov.br/> e dados em formato WMS;
- **Organizacional** – tem tido suporte do IBGE para disponibilizar e operar o Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais – SIG Brasil, gerir a implantação da INDE e da Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão que tem a função de promover, junto aos órgãos das administrações federal, distrital, estaduais e municipais, por intermédio da CONCAR, acordos e cooperações visando ao compartilhamento dos dados geoespaciais;
- **Recursos humanos** - Programas de Capacitação e Treinamento têm sido desenvolvidos pelo IBGE/CONCAR para entendimento e uso da INDE.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a CAPES pelo apoio financeiro, através da bolsa de estudos, possibilitando o desenvolvimento e conclusão da minha pesquisa no mestrado, tendo como um de seus frutos este artigo que apresenta o resultado parcial da pesquisa. Agradeço também ao Departamento de Engenharia Cartográfica da UFPE pelo uso de sua infraestrutura para o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei 10.267**. Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. 2001.

_____. **Decreto 6.666**. Institui a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE. 2008.

BURMANTJE, D. A. J. **Spatial Data Infrastructures and Land Administration in Europe From Pharaohs to Geoinformatics**. FIG Working Week 2005 and GSDI-8, Cairo, Egypt April 16-21, 2005.

CARNEIRO, A. F. T. **Cadastro Imobiliário e Registro de Imóveis: A Lei N. 10.267/2001, Decreto N. 4.449/2002 2 Atos Normativos do INCRA**. IRIB – Instituto de Registro Imobiliário do Brasil. Ed. Sérgio Fabris Editor. Porto Alegre – RS, 2003.

_____. **Tendências Internacionais do Cadastro e Perspectivas para o Cadastro Brasileiro**. In: Série em Geomática. 10 anos do curso de engenharia cartográfica da UFRGS. 1 ed. Porto Alegre : UFRGS/IG/LPG, v.2, p. 85-92. 2008.

CLAUSEN, C.; RAJABIFARD, A.; ENEMARK, S.; WILLIAMSON, I. **Awareness as a Foundation for Developing Effective Spatial Data Infrastructures.** In: XXIII FIG Congress. Munich, 2006. Anais. 2006.

DALE, P.F., MCLAUGHLIN, J.D. **Land Information Management**, Oxford University Press, New York. 1-14, 1988.

ENEMARK, S.; PARKER, J. R.. **The Development of Land Information Policies in the Americas.** From Pharaohs to Geoinformatics. FIG Working Week 2005 and GSDI-8. Cairo, Egypt April 16-21, 2005. Disponível em: <www.fig.net/pub/cairo/papers/ts_01/ts01_02_enemark_parker.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2009.

EUROGI – European Umbrella Organisation for Geographic Information. **European Union Workshop on: Cadastral data as a component of spatial data infrastructure in support of agri-environmental programmes - Budapest, Hungary.** Cadastre as component of the spatial data infrastructure (SDI). Budapest. 2001.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Overview of Brazil's spatial data infrastructure enterprise. Ninth United Nations Regional Cartographic Conference for the Americas.** 10 – 14 August 2009 New York, NY – USA. Disponível em: <http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/INDE_9a_ConfCartONU_Rafael.pdf>. Acesso em: 28 Dez 2009.

LÓPEZ, F. J. A.. **Calidad de la IG catastral y de las modelizaciones basadas en el Catastro Multifinalitario.** Master Universitario Internacional en: "Catastro Multipropósito Avanzado". Universidad de Jaén, Jaén, Espanha, 2009.

NAJAR, C.; RAJABIFARD, A.; WILLIAMSON, I.; GIGER, C.. **A Framework for Comparing Spatial Data Infrastructures: An Australian–Swiss Case Study.** GSDI-9 Conference Proceedings, 6-10 November 2006, Santiago, Chile, 2006.

NEBERT, D. D.. **Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook.** V.2, 2004.

NICHOLS, S. E. **Land Registration: Managing Information for Land Administration**, PhD. Thesis University of New Brunswick, Department of Surveying Engineering Technical Report No. 168, Fredericton: UNB. 1993.

ONSRUD, H.. **Survey of national and regional spatial data infrastructure activities around the globe.** 2001. Disponível em: <<http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/gsdisecure/americanasindex.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2009.

OOSTEROM, P.; GROOTHEDDE, A.; LEMMEN, C.; MOLEN, P.; UITERMARK, H.. **Land Administration as a Cornerstone in the Global Spatial Information Infrastructure.** International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, Special Issue GSDI-11, 2009.

PAIXÃO, S.; NICHOLS, S.; and COLEMAN, D., **Towards A Spatial Data Infrastructure: Brazilian Initiatives.** Revista Brasileira de Cartografia. 60(2), August 2008. Disponível em: <http://www.rbc.ufrj.br/_2008/60_2_04.htm>. Acesso em: 04 Dez 2008.

PAIXÃO, S. **Design of a Conceptual Land Information Management Model for the Rural Cadastre in Brazil.** Ph.D. dissertation, Department of Geodesy and Geomatics Engineering, Technical Report No. 270, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick, Canada, 404 pp., 2010. Disponível em: <<http://gge.unb.ca/Pubs/TR270.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2010.

RAJABIFARD, Abbas; BINNS, Andrews. **SDI Requirements of Land Administration.** The University of Melbourne, Austrália, 2005.

RAMDIN, Albert R. **Small Island Perspectives on Global Challenges: The Role of Spatial Data in supporting a Sustainable Future.** 10^o International Conference for Spatial Data Infrastructure, 2008.

SOUSA NETO, J. A.. **Análise da Estruturação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR com Vistas à sua Integração à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE.** Dissertação (Mestrado) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2010.

TWGCP – Thematic Working Group Cadastral Parcels. **INSPIRE Data Specification Cadastral Parcels.** 2009.

UNITED NATIONS/FIG. **Bogor Declaration on Cadastral Reform.** Symposium on Cadastre and Land Management, 64th FIG Permanent Committee Meeting and Symposia, Singapore, Singapore Institute of Surveyors and Valuers. UN-FIG. Bogor. 1996. Disponível em: <<http://www.fig7.org.uk/publications/Bogor/BogorDeclaration.html>>. Acesso em: 29 abr. 2009.

VANDENBROUCKE, D.; JANSSEN K.; ORSHOVEN J. V.. **INSPIRE State of Play Development of the NSDI in 32 European countries between 2002 and 2007.** 10^o International Conference for Spatial Data Infrastructure. 2008.

WILLIAMSON, I.; RAJABIFARD, A.; FEENEY M.-E. **Future Directions for SDI development.** Chapter 18 in *Developing Spatial Data Infrastructures: From*

Concept to Reality, eds. Williamson, I. P., Rajabifard, A. & F. Feeney, M.-E., Taylor and Francis, London, New York, pp. 302-311.2003.

WILLIAMSON, I.; GRANT, D.; RAJABIFARD, A..
Land Administration and Spatial Data Infrastructures From Pharaohs to Geoinformatics.
FIG Working Week 2005 and GSDI-8. Cairo, Egypt
April 16-21, 2005.