



Revista Brasileira de Cartografia (2013) N<sup>o</sup> 65/2: 303-314  
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto  
ISSN: 1808-0936

## **MODELAGEM DO CADASTRO NACIONAL DE IMÓVEIS RURAIS – CNIR COM VISTAS À SUA INTEGRAÇÃO À INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS – INDE**

*Modeling of National Rural Cadastre – CNIR with View to their Integration to  
National Spatial Data Infrastructure – INDE*

**João Alexandre de Sousa Neto & Andréa Flávia Tenório Carneiro**

**Universidade Federal de Pernambuco – UFPE**

**Centro de Tecnologia e Geociências – Departamento de Engenharia Cartográfica**

Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n - 2<sup>o</sup> andar - DECart - Cidade Universitária, CEP: 50740-530 Recife – PE  
joao.geotecnologo@gmail.com; aftc@ufpe.br

*Recebido em 27 de janeiro, 2012/ Aceito em 15 de março, 2012*

*Received on January 27, 2012/ Accepted on March 15, 2012*

### **RESUMO**

Em 2001 foi publicada a Lei 10.267 que determinou a criação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR, tendo como objetivo compartilhar dados sobre o meio rural com órgãos da administração pública que necessitam de informações sobre este tipo de imóvel. Em 2008, foi instituída a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE com a finalidade de promover a utilização, a produção e o compartilhamento dos dados geoespaciais pelos órgãos da administração pública. Este artigo apresenta as características do CNIR, no sentido de possibilitar sua futura integração à INDE. A pesquisa foi realizada através da simulação de implantação do CNIR seguindo as especificações da INDE, com a análise das especificações de dados e metadados, como também os planos de implantação da INDE. Como resultados, são identificados os elementos a serem incluídos na INDE, de acordo com recomendações internacionais, para a integração do cadastro rural a este sistema. As principais adaptações referem-se às especificações técnicas relacionadas à Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais e à Estrutura de Dados Geoespaciais Vetoriais. Verificou-se que as especificações sobre os Metadados não necessitam de modificações para a inserção da unidade parcela, pois este tipo de dado é comum a todos os dados geoespaciais. Além disso, são apresentadas condições de estruturação do CNIR para que essa integração seja possível.

**Palavras chaves:** Cadastro Nacional de Imóveis Rurais, Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais, Compartilhamento de Dados Geoespaciais.

### **ABSTRACT**

In 2001 the Law 10.267 was published, and determined the creation of the National Cadastre of Rural Property – CNIR, with the purpose of sharing data about the rural environment with administrative organs that need information about this type of property. In 2008, the National Infrastructure of Spatial Data – INDE was created to promote the use, production and sharing of geospatial data by the public administrative organs. This paper presents the characteristics of the CNIR, to allow its future integration with INDE. The research was performed with the simulation of the implementation of the CNIR following the specifications of the INDE, with the analysis of the data and metadata specifications, as well the implementation plans of the INDE. As results, the elements to be included in the INDE are identified, according to

international recommendations, for the integration of the rural cadastre to this system. The main adaptations refer to the technical specifications related to the Acquisition of Geospatial Vector Data and to the Structure of Geospatial Vector Data. It was verified that the specifications about the metadata do not need modifications for the insertion of the parcel unit, because this kind of data is common to all geospatial data. Beyond that, are presented the CNIR's structuration conditions to make this integration possible.

**Keywords:** National Cadastre of Rural Property; National Spatial Data Infrastructure; Geospatial Data Sharing.

## 1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 90, alguns países adotaram o uso de uma estrutura que compartilha dados espaciais entre órgãos da administração pública, os quais necessitam da utilização deste tipo de dado. No final dos anos 90 esta estrutura passou a ser compartilhada também por entidades privadas.

Em 2008, foi publicado no Brasil o Decreto 6.666. Este trata da instituição da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, com o objetivo de promover a utilização e a produção dos dados geoespaciais, assim como determinar os padrões e normas homologados pela Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR. Através da INDE, é possível prevenir a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção de dados geoespaciais pelos órgãos da administração pública. Estes problemas podem ser eliminados por meio da divulgação dos metadados relativos aos dados geoespaciais disponíveis nas entidades e nos órgãos públicos das esferas federal, estadual, distrital e municipal.

No mesmo período, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e a Receita Federal do Brasil – RFB criaram um Grupo de Trabalho para a Implementação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR, que envolve a integração de sistemas de produtores e usuários de dados sobre o meio rural.

A presente pesquisa teve o objetivo de analisar as características do CNIR, no sentido de possibilitar sua futura integração à INDE. No desenvolvimento da pesquisa foram identificados os conteúdos dos sistemas do INCRA e da RFB, respectivamente, o Sistema Nacional de Cadastro Rural – SNCR e o Cadastro Fiscal de Imóveis Rurais – CAFIR. Com base nos conteúdos destes cadastros, foi apresentada uma proposta do modelo de estruturação do CNIR, de acordo com a modelagem proposta pela INDE. Por último, foi realizado um teste de validação do modelo proposto.

## 2. A INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS - INDE

A informação geográfica tem sido cada vez mais considerada vital para a tomada de decisões, seja ao nível global, nacional, regional ou local, no entanto a informação é um recurso caro, que deve ser acessível e compartilhada, especialmente em países em desenvolvimento.

Segundo Sousa Neto et al (2011) 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.

As Infraestruturas de Dados Espaciais – IDE são constituídas para apoiar a coleta, o acesso e o uso destas informações no processo de tomada de decisão. Segundo GSDI (2009), muitos projetos têm sido desenvolvidos para aperfeiçoar o acesso aos dados espaciais disponíveis, promover seu reuso e garantir financiamento para a coleta e manutenção das IDE. No Brasil, o Decreto 6.666, de 2008, estabelece a construção da 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).

Ainda de acordo com GSDI (2009), diferentes níveis de informação podem ser considerados de uso comum e importantes como dados estruturantes de uma IDE, destacando-se: informações cadastrais, controle geodésico, toponímia, imagens, altimetria, transporte, hidrografia e limites administrativos. Destes, apenas as informações cadastrais ainda não estão contempladas na estruturação da INDE.

### 2.1 Modelagem conceitual para integração de informações à INDE

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 a integração dos órgãos, na qual há uma cooperação mútua; e finalmente é constituída uma rede, com a integração de usuários externos.

A técnica de modelagem conceitual utilizada para a implantação da INDE foi a OMT-G (*Object Modeling Technique for Geographic Applications*). Segundo Borges, Davis Jr. e Laender (2001), o modelo OMT-G propõe uma série de primitivas que permitem construir o esquema estático de aplicações geográficas, no qual são especificadas as classes envolvidas no problema, juntamente com suas representações básicas e seus relacionamentos.

No modelo OMT-G existem classes específicas para representações espaciais, como, Geo-Campos e Geo-Objetos. A classe Geo-Campo representa a distribuição espacial de uma variável que possui valores em todos os pontos pertencentes a uma região geográfica, num dado tempo t (CAMARA et al, 2001). A Figura 1 ilustra este tipo de modelagem.

## 2.2 Metadados

Os metadados são definidos por um conjunto de dados e informações que documenta e descreve os dados (FREITAS, 2005), conhecidos como “dados sobre os dados”. A utilização dos dados geoespaciais traz a necessidade de utilização de metadados para a conscientização de seu uso adequado. O Inciso II do art 2º do Decreto 6.666/2008 define metadados como:

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)

Atualmente, várias entidades públicas e privadas são produtoras de dados geoespaciais, e dentre estas algumas são distribuidoras. Com o grande volume de fluxo de dados, surge a necessidade de adotar normas e padrões que garanta a interoperabilidade entre diversos sistemas e permita o compartilhamento dos dados entre as diversas entidades.

Na INDE, os Metadados Geoespaciais estão conceituados e estruturados em seções com funções específicas:

- Identificar o produtor e a responsabilidade técnica de produção;
- Padronizar a terminologia utilizada;
- Garantir o compartilhamento e a transferência de dados;
- Viabilizar a integração de informações;
- Possibilitar o controle de qualidade;
- Garantir os requisitos mínimos de disponibilização.

A proposta do perfil de Metadados Geoespaciais Brasileiro baseia-se nas normas internacionais da ISO 19115, e outros perfis também baseados nela, como os perfis da Espanha, Portugal, Peru, América do Norte (Canadá/EUA) e América Latina. Foi adotado na INDE grande parte das seções de metadados contidas na ISO 19115, atendendo às características da documentação geoespacial produzida no Brasil.

A partir das seções de metadados propostas na ISO 19115, e que atendem os aspectos dos dados geoespaciais brasileiro, foi gerado um Perfil de Metadados Geoespaciais Brasileiro sumarizado. Este demonstra um conjunto inicial de elementos (Ciclo I da INDE), que irá formar a base da documentação dos dados geoespaciais que serão mantidos na infraestrutura.

## 3. CADASTRO RURAL

O cadastro dos imóveis rurais é administrado pelo INCRA através do seu Sistema Nacional de Cadastro Rural – SNCR, de caráter declaratório e constituído apenas de dados descritivos. O INCRA realiza também o Cadastro Técnico de Imóveis Rurais prioritariamente em áreas de interesse para a reforma agrária.

Em agosto de 2001 foi instituída a Lei nº 10.267, que criou o Cadastro Nacional de Imóveis



Fig.1 – Geo-Objetos no Modelo OMT-G. Fonte: DAVIS JR. e LAENDER (2000).

Rurais – CNIR e determinou o georreferenciamento dos Imóveis Rurais. A Lei propõe a integração de informações entre os órgãos envolvidos na gestão territorial rural, como o INCRA, a RFB e outros órgãos que necessitam de dados sobre o meio rural brasileiro, por exemplo, os Registros de Imóveis.

A tributação dos imóveis rurais esteve sob a responsabilidade do INCRA até 1990, quando a competência para a administração das receitas arrecadadas do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR passou a ser da RFB. Inicialmente, a RFB administrou o ITR com base nas informações cadastrais disponibilizadas pelo INCRA. Posteriormente, foi criado o Cadastro Fiscal de Imóveis Rurais – CAFIR, que é a base de dados utilizada atualmente para a arrecadação do ITR.

### 3.1 O Sistema Nacional de Cadastro Rural – SNCR

O Sistema Nacional de Cadastro Rural – SNCR administrado pelo INCRA foi criado pela Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972 (BRASIL, 1972). O SNCR compreende as informações relacionadas ao imóvel rural, envolvendo os cadastros: de Imóveis Rurais; de Proprietários e Detentores de Imóveis Rurais; de Arrendatários e Parceiros Rurais; e de Terras Públicas.

Os dados que alimentam o sistema são obtidos através dos formulários de Declaração para Cadastro de Imóveis Rurais, cujas informações são de inteira responsabilidade dos detentores. A Declaração possui três tipos de formulários: Dados Pessoais e de Relacionamentos; Dados sobre Estrutura; Dados sobre Uso (sendo este último condicionado a dimensão do imóvel rural), (INCRA, 2002). A partir da análise do conteúdo dos formulários, foram construídos os diagramas de Classes e Objetos.

No SNCR, a unidade cadastral é o imóvel rural definido no art 4º da Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993: “Imóvel rural é o prédio rústico de área contínua, qualquer que seja a sua localização, que se destine ou possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agroindustrial” (BRASIL, 1993). Nesse caso, ficam obrigados a prestar declaração de cadastro, nos prazos estabelecidos, todos os proprietários, titulares de domínio útil ou possuidores a qualquer título de imóveis rurais.

### 3.2 O Cadastro Fiscal de Imóveis Rurais – CAFIR

Em 1990, a Lei nº 8.022 transferiu a competência da administração das receitas arrecadadas pelo INCRA para a RFB, ficando a Receita responsável pela tributação, arrecadação, fiscalização e cadastramento, mantendo-se no INCRA um cadastro para o atendimento de suas funções, (BRASIL, 1990).

Também em 1990, teve início a cobrança do Imposto sobre a propriedade Territorial Rural – ITR pela RFB, que utilizou inicialmente a Base de Dados Cadastrais do INCRA e verificou a falta de informação e também a incompatibilidade de dados. A partir destes problemas surgiu a necessidade da RFB construir o seu próprio cadastro de imóveis rurais (PAIXÃO, 2010).

Para a estruturação de seu próprio cadastro, a RFB criou um formulário contendo a maioria dos campos contidos nos formulários do INCRA. Em 1997, a RFB criou um formulário mais sucinto, contendo apenas os campos necessários para atender aos fins tributários. Até 2003 as alterações cadastrais eram realizadas através dos Formulários do Documento de Informação e Atualização Cadastral – DIAC. Neste mesmo ano, as atualizações passaram a ser realizadas anualmente, com base na Declaração do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – DITR, assinalando o campo “Atualização Cadastral”.

O CAFIR é o cadastro administrado pela RFB, criado pela Instrução Normativa SRF nº 272, de 30 de dezembro de 2002 (RFB, 2002). O CAFIR registra as informações cadastrais dos imóveis rurais obtidas através da inscrição do imóvel rural ou através da DITR. A unidade cadastral é o imóvel rural definido na Lei nº 9.393, de 1996, Art. 1º, § 2º: “imóvel rural significa a área contínua, formada de uma ou mais parcelas de terras, localizada na zona rural do município” (BRASIL, 1996).

É importante destacar a diferença entre os conceitos de imóvel rural utilizados pelo SNCR e o CAFIR. Enquanto que para atender aos fins fundiários (SNCR) o imóvel é considerado rural a partir da sua destinação ou uso, para fins fiscais (CAFIR) o imóvel é rural de acordo com a sua localização.

### **3.3 O Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR**

O Cadastro Nacional de Imóveis Rurais foi criado pela Lei 10.267, de 27 de agosto de 2001, com o objetivo de constituir uma base comum de dados sobre o meio rural brasileiro. Seguindo as determinações da lei, esta base deve ser gerenciada conjuntamente pelo INCRA e a RFB, que devem estabelecer um código único para cada imóvel cadastrado, de maneira que o imóvel rural seja identificado de forma inequívoca. Outra determinação da lei foi o estabelecimento do compartilhamento de uma base de dados gráfica e descritiva com as diversas instituições públicas produtoras e usuárias de dados territoriais. Esta base é composta por um conjunto de dados básicos sobre os imóveis rurais.

Segundo a lei, a identificação do imóvel rural deve ser feita através do código do imóvel contido no Certificado de Cadastro de Imóvel Rural – CCIR. O código único é um dos pré-requisitos para o compartilhamento de dados entre os sistemas existentes, através dele é possível reduzir as inconsistências entre os dados declarados pelos detentores do imóvel rural, os dados existentes no CNIR, os dados gráficos e dados oriundos de outras instituições. O compartilhamento com a base legal de dados é outro ponto fundamental no CNIR, pois, os dados dos imóveis rurais registrados em cartório poderão ser confrontados com os demais dados declaratórios.

A Lei 10.267/2001 foi regulamentada pelo Decreto 4.449, publicado em 30 de outubro de 2002 (alterado pelos Decretos 5.570 e 7.620), e outros instrumentos normativos. O decreto define como conteúdo mínimo dos dados que devem compor o CNIR: a identificação, a localização, a dimensão, a titularidade e a situação jurídica do imóvel.

Um dos principais problemas para a estruturação do CNIR é a diferença entre as unidades cadastrais utilizadas pelo INCRA, RFB e demais instituições produtoras de informações sobre imóveis rurais. O compartilhamento de informações exige a compatibilidade dessas unidades, por isso propõe-se a utilização da parcela definida como unidade territorial com regime jurídico único. Assim, cada imóvel pode ser constituído por uma ou mais parcelas, de acordo com suas necessidades.

Em 2009, O INCRA publicou a Portaria n.144, criando o Grupo de Trabalho INCRA/RFB para implementação do CNIR (INCRA, 2009). Como resultado preliminar, o grupo interpretou o conteúdo mínimo do CNIR, previsto no Decreto 4.449, como sendo constituído das informações apresentadas no diagrama da Figura 4.

O atributo mais importante para a caracterização da parcela é o código identificador, no caso do CNIR este aspecto necessita de se adotar um sistema de identificação inequívoco e independente. Pois na proposta para o CNIR a parcela ainda esta associada ao imóvel.

### **4. ESTRUTURAÇÃO DO BANCO DE DADOS DO CNIR**

Para a estruturação do banco de dados do CNIR foram adotadas as especificações de classes de objetos, seguindo as Especificações de Dados Geoespaciais Vetoriais da INDE. Porém, no caso da implementação do CNIR são necessários atributos que caracterizem o imóvel e a parcela, como dados para localização, dados do detentor (parcela), área e perímetro. No caso da parcela são necessários mais dados para sua caracterização, como situação jurídica, o tipo de área, e classe de informação junto ao CNIR. Antes de definir os dados necessários para o CNIR foram analisados o conteúdo de dados do SNCR e do CAFIR.

#### **4.1 Análise do Conteúdo dos Sistemas**

A partir da identificação dos objetos envolvidos nos sistemas cadastrais Sousa Neto (2010) apresenta as demais entidades envolvidas através de um modelo de diagrama de classes e objetos. Foram elaborados os modelos de representação do SNCR (Figura 2), CAFIR (Figura 3) e CNIR (Figura 4). As informações que compõem as representações foram obtidas diretamente a partir dos formulários de coleta de dados, no caso do SNCR e do CAFIR, e da interpretação do conteúdo mínimo do CNIR (Figura 4) estabelecido pelo Decreto.

#### **4.2 Modelagem dos Dados**

Um dos objetivos da pesquisa é realizar uma modelagem de dados visando adaptar os dados espaciais que serão utilizados no CNIR adotando os padrões especificados pela INDE. Para o desenvolvimento da modelagem foram adotadas as Especificações de Dados Geoespaciais Vetoriais,

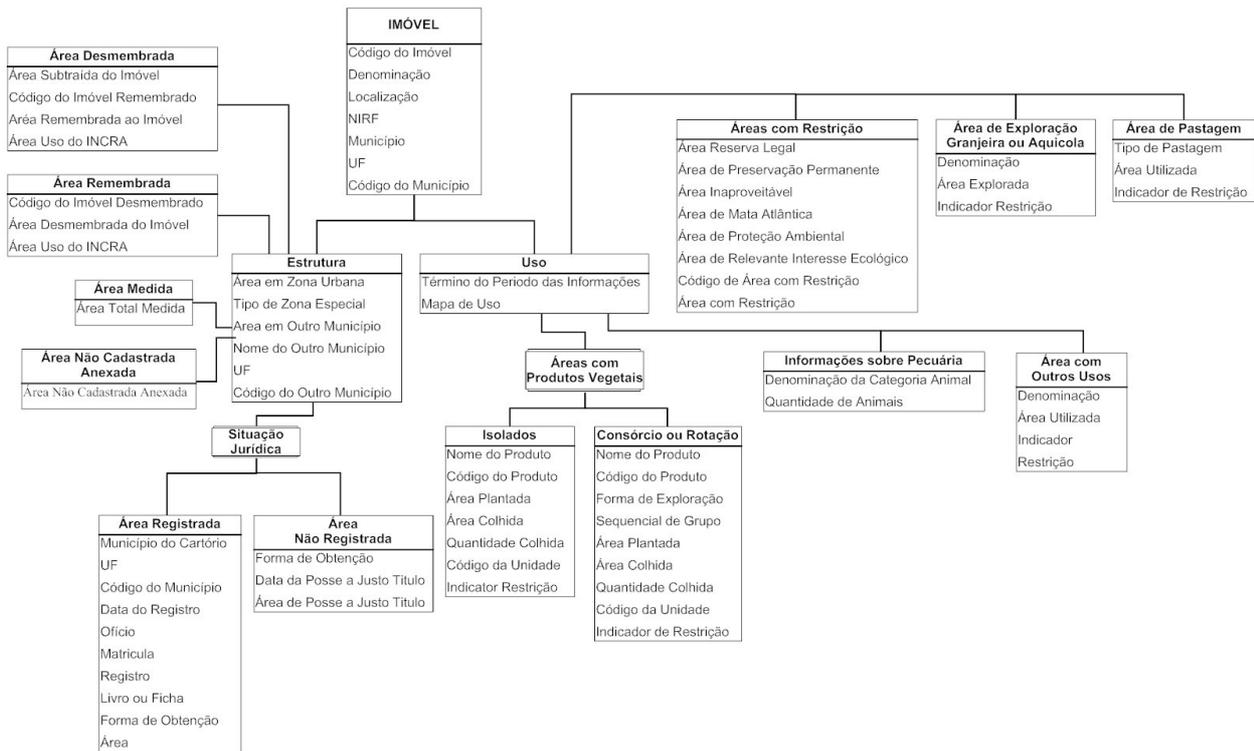


Fig. 2 – Diagrama classe-objeto do SNCR, dados do formulário estrutura.

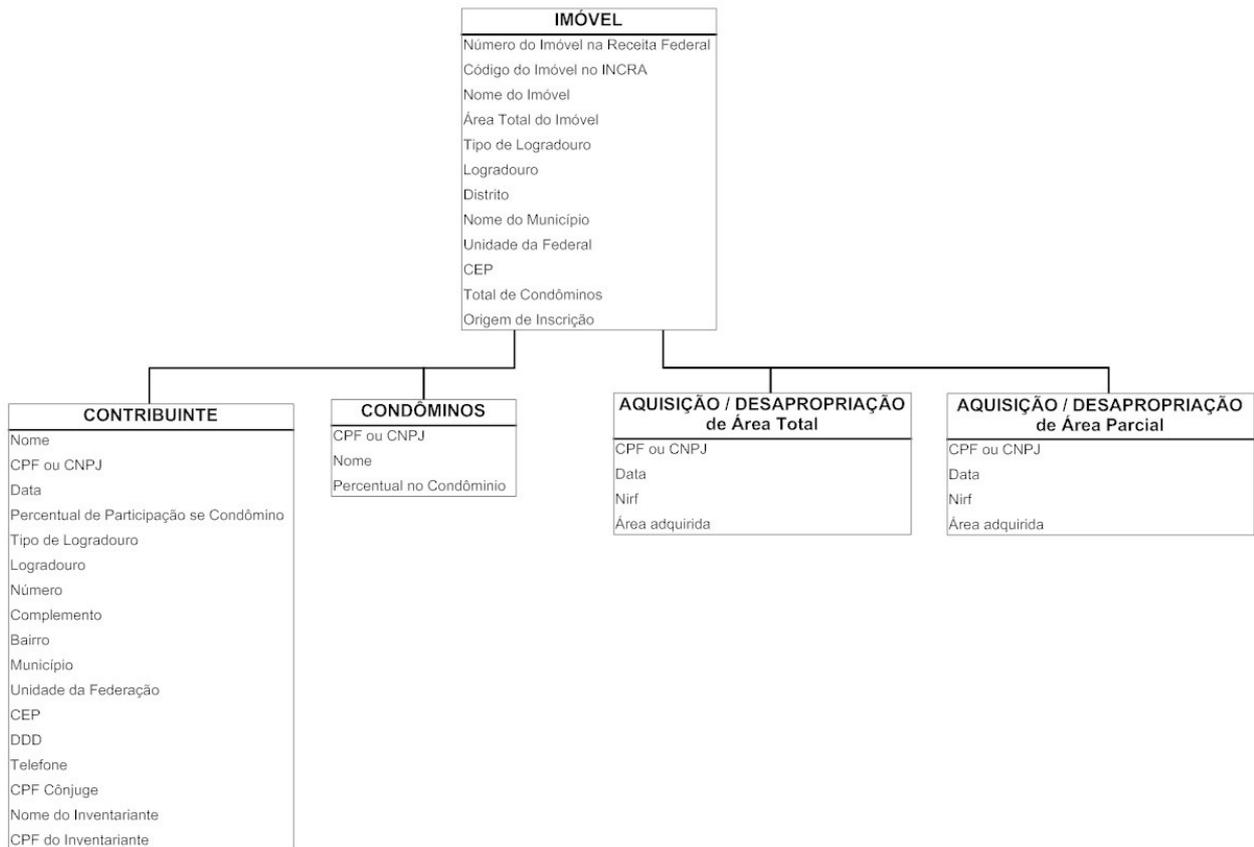


Fig. 3 – Diagrama classe-objeto do CAFIR.

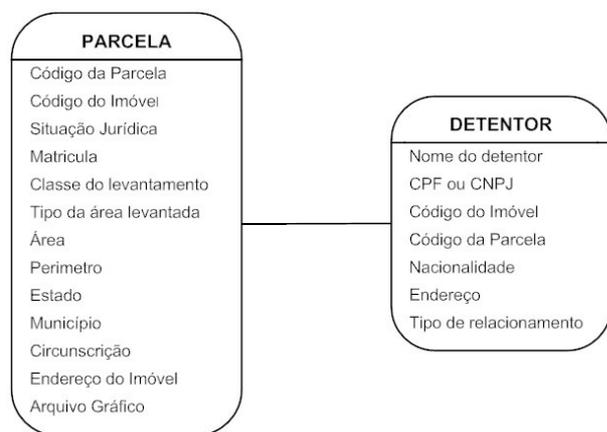


Fig. 4 – Diagrama classe-objeto do CNIR.

através da Relação de Classes de Objetos – RCO que descreve todas as informações espaciais e semânticas das classes de objetos referentes ao espaço geográfico brasileiro.

Nas especificações de Relação de Classes de Objetos são definidos os atributos, os tipos dos dados, o tamanho e a descrição de cada campo. Além das características também são especificadas as formas de representação geométrica de cada classe, que são representadas por ponto, linha e polígono. Para algumas classes podem ser adotadas representações complexas, que envolvem mais de uma representação geométrica (pontos, linhas e/ou polígonos). Na presente pesquisa, apesar de terem sido definidas as formas de representação foram implantados apenas polígonos na simulação.

Para melhor caracterização espacial foram implantadas as entidades Município e Cidade, adotando os atributos especificados pela INDE. Apesar de parecerem sinônimas, estas entidades são distintas quando o município contém zona rural, visto que nas Especificações de Relação de Classes de Objetos cada um se encontra em uma categoria distinta.

Neste caso, a entidade Município é uma componente da categoria Limites; e a entidade Cidade faz parte da categoria Localidades. E estes são descritos como:

- **Município:** Polígono referente à unidade político-administrativa, criada através de leis ordinárias das Assembleias Legislativas de cada Unidade da Federação e sancionada pelo Governador.

- **Cidade:** Localidade com o mesmo nome do Município a que pertence (sede municipal) e onde está sediada a respectiva Prefeitura, excluídos os

municípios das Capitais. Constituída pela área urbana do distrito-sede e delimitada pelo perímetro urbano estabelecido por lei municipal (CONCAR, 2007).

A Figura 5 mostra a entidade Município que foi estruturada seguindo as Especificações de Dados Geoespaciais Vetoriais da INDE. A entidade contém os campos: nome (alfanumérico-80), geomAprox (booleano), geocodigo (alfanumérico-7), anoRef (inteiro-4) e nomeAbrev (alfanumérico-50).

MUNICÍPIO	
nome	:alfanumérico (80)
geomAprox	:booleano
geocodigo	:alfanumérico (7)
anoRef	:inteiro (4)
nomeAbrev	:alfanumérico (50)

Fig. 5 – Entidade Município.

A Figura 6 mostra a estrutura da entidade Imóvel. Esta entidade possui uma característica especial em relação à sua forma de representação, onde a letra “C” situada no canto superior esquerdo do quadro significa que a entidade possui uma representação complexa. Ou seja, a entidade é representada por mais de uma representação geométrica, que possui campos para descrição do imóvel.

C	IMÓVEL
CodImovel	:alfanumérico (13)
Nomelmovel	:alfanumérico (50)
End_Imovel	:alfanumérico (120)
CPF_CNPJ	:alfanumérico (14)
Municipio	:alfanumérico (7)
UF	:alfanumérico (2)
geomAprox	:booleano
Area	:real
Perimetro	:real

Fig. 6 – Entidade Imóvel.

A próxima etapa foi a identificação da Relação de Classes e Objetos das entidades (Figura 7). Neste caso, foi criada a entidade Município, e a partir desta, as entidades Cidade e Imóvel. A entidade Parcela está conectada à entidade Imóvel por um conector específico que significa “Agregação”, isso quer dizer que uma ou mais parcelas irão compor o imóvel. A entidade Detentor

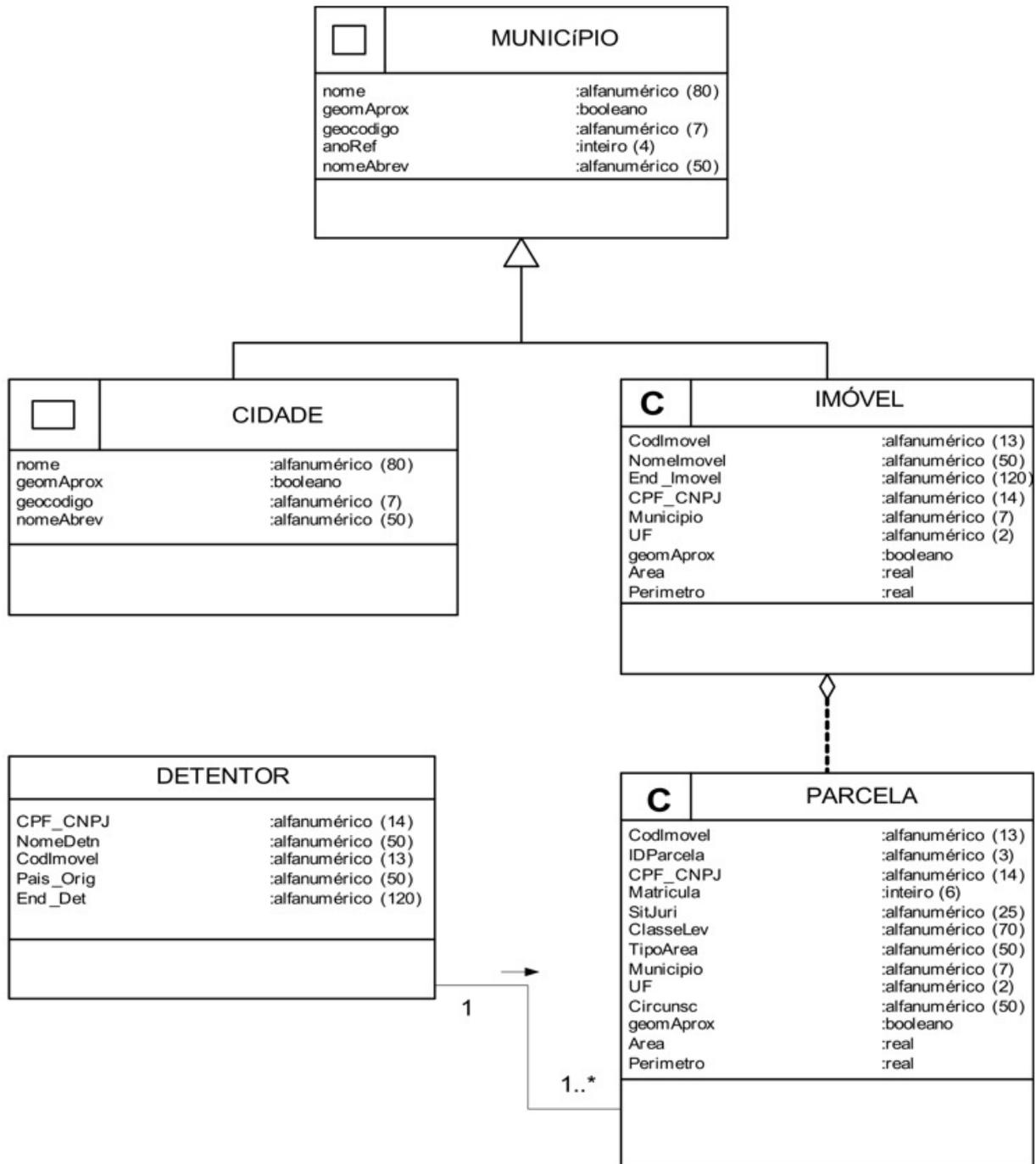


Fig. 7 – Relação entre as entidades criadas.

não é representada graficamente, mas possui interligação com a entidade Parcela.

Para o CNIR, é importante a individualização da Entidade Cidade porque no conceito de imóvel rural do CAFIR, o imóvel localizado no perímetro urbano não está sujeito a tributação.

Os itens como Município, Cidade, Imóvel e Parcela são entidades que possuem dados espaciais. Como foi visto no Diagrama de Classes de Objetos do sistema CNIR, existe a entidade não-espacial

chamada Detentor, que é composta por atributos com dados do detentor, e a caracterização do tipo de relacionamento com cada parcela que este detém

### 5. APLICAÇÃO DA MODELAGEM PROPOSTA UTILIZANDO DADOS SIMULADOS

Após a fase de estruturação, foi realizado o experimento de implantação do CNIR, utilizando-se como unidade territorial a parcela. Para a realização desta avaliação foram utilizados dados

simulados, com imóveis, parcelas e detentores fictícios. Através das informações inseridas, é possível realizar diversas consultas, que variam conforme o objetivo dos resultados.

Na presente pesquisa foram estruturadas entidades espaciais e não-espaciais. Para melhor compreensão, foram realizadas primeiramente consultas com entidades espaciais, iniciando da maior entidade (Município) indo até a menor entidade (Parcela).

Na entidade Município foram inseridos dados de apenas um município, mas a consulta realizada pode ser desenvolvida em um banco de dados contendo vários municípios.

A Figura 8 mostra a consulta da entidade Município.

A Figura 9 mostra o resultado da consulta pelo município. O polígono escuro representa a entidade Cidade que delimita a área urbana do município.

Em seguida, foi realizada uma consulta sobre as parcelas que compõem um determinado imóvel. A Figura 10 mostra o resultado da consulta, onde é possível visualizar o contorno das parcelas que compõe o mesmo imóvel, e na parte de baixo da

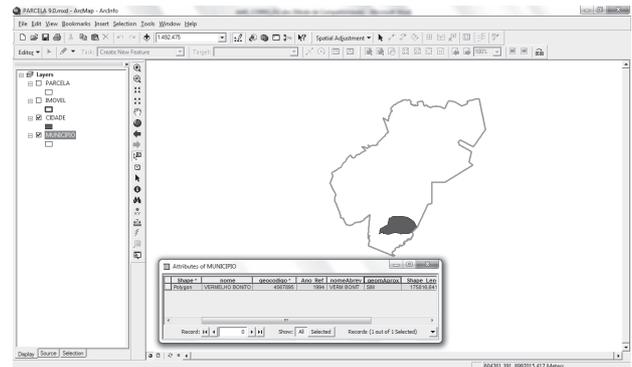


Fig.9 – Entidade Município, com a representação da entidade Cidade.

imagem a tabela com os dados de cada parcela do imóvel.

Para obter informações sobre as parcelas que compõem o imóvel pode-se realizar uma consulta através do código do imóvel, que é mostrado na tabela da Figura 10. A consulta é feita a partir do código do imóvel ao qual estão associadas as parcelas.

Na entidade Parcela, é possível realizar várias consultas, de acordo com os atributos associados, como a situação jurídica, o tipo, a classe de levantamento, etc. É possível realizar ainda consultas espaciais através de análises topológicas, que permite verificar as relações entre as entidades, ou elementos de uma mesma entidade. Neste trabalho, as entidades espaciais são representadas apenas por polígonos, porém as análises topológicas se estendem aos pontos e as linhas.

Dentre as regras topológicas da INDE, foi realizada uma aplicação da regra de encontro de polígonos, ou polígonos que se tocam. Um exemplo é a consulta sobre as parcelas confrontantes com as parcelas do tipo ESTRADA FEDERAL (Figura 11). Primeiro realizou-se a consulta pelo tipo de parcela, no caso as parcelas que compõe a estrada são identificadas na cor cinza. Depois foi solicitada a identificação das parcelas confrontantes, identificadas na cor preta.

Além das consultas envolvendo as entidades espaciais, é possível realizar consultas a entidades não espaciais como a entidade Detentor. Esta é associada às entidades espaciais Imóvel e Parcela através do CPF\_CNPJ do detentor. Para realização desta consulta seleciona-se um número de CPF ou CNPJ.

Através CPF ou CNPJ contidas em ambas as entidades, é possível unir os atributos de cada

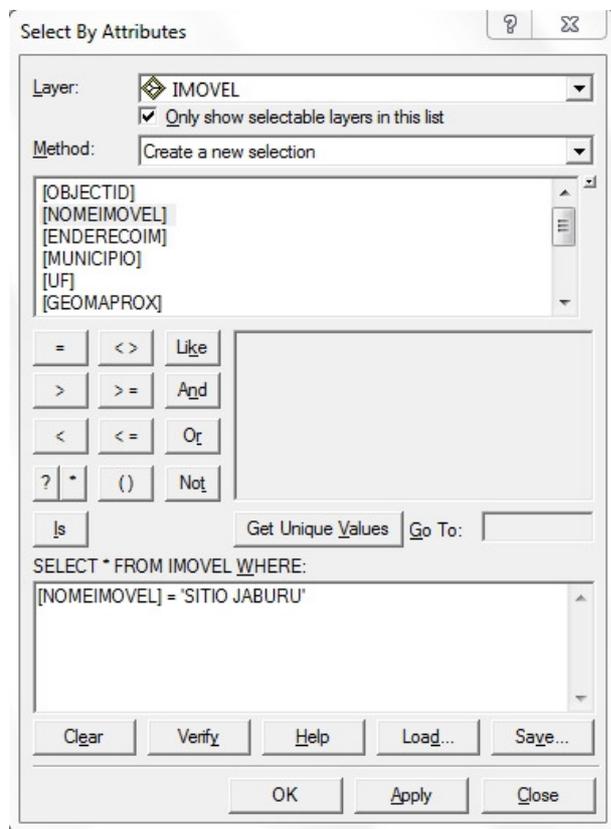


Fig. 8 – Consulta da entidade Município pelo nome (Vermelho Bonito).

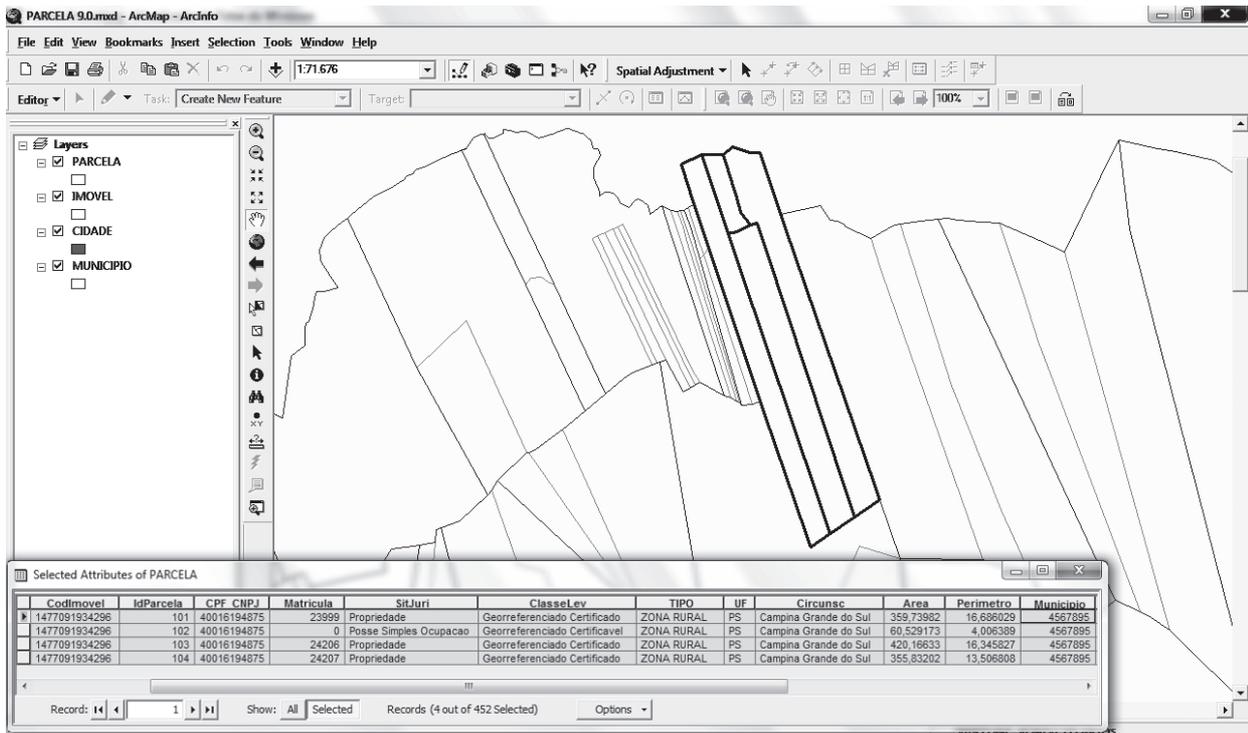


Fig. 10 – Parcelas que compõem um imóvel

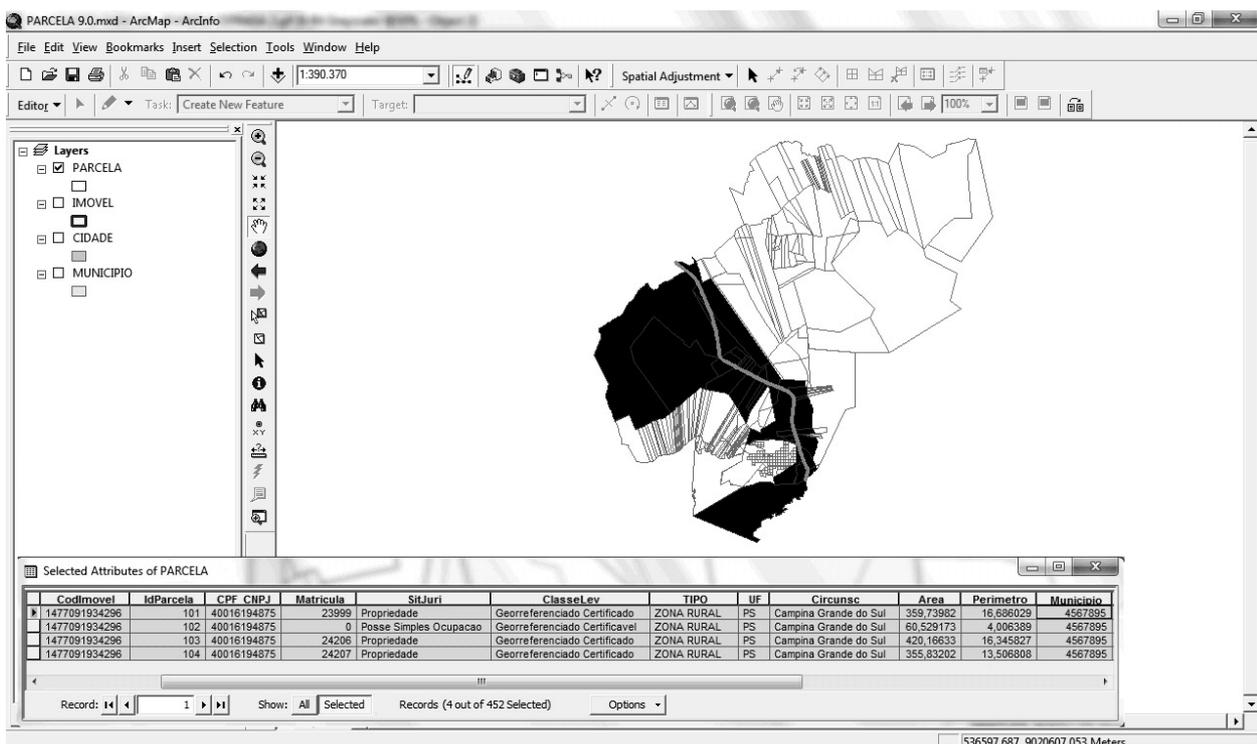


Fig. 11 – Parcelas confrontantes com as parcelas do tipo ESTRADA FEDERAL

uma. O objetivo é associar cada parcela ao seu detentor, para quando for realizada a consulta do CPF\_CNPJ mostrar todas as parcelas associadas a cada detentor.

## 6. CONCLUSÕES

Uma IDE que permite a integração do cadastro necessita estabelecer características e padrões para a caracterização da parcela, a unidade territorial do cadastro. A INDE, infraestrutura de

dados espaciais brasileira, ainda não define padrões para o cadastro, embora esse tema esteja previsto em etapas a serem realizadas.

Esse trabalho apresenta um estudo da parcela em outras IDEs como uma contribuição aos futuros ciclos de implementação da INDE, para que o cadastro rural brasileiro também seja integrado à essa infraestrutura. Basicamente, a gestão dos fenômenos territoriais que ocorrem sobre cada parcela exige o conhecimento inequívoco da sua geometria e das relações espaciais existentes, exigindo-se uma maior qualidade no aspecto posicional da parcela.

Os elementos como vias, hidrografia, vegetação ou propriedades, são exemplos de elementos 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.

Na análise dos sistemas do cadastro rural do INCRA e da RFB, como também nas propostas para implantação do CNIR, é possível identificar as necessidades para a integração da base de dados do CNIR. Um dos principais problemas para a estruturação do novo cadastro é a diferença entre as unidades cadastrais utilizadas pelo INCRA, RFB e registros imobiliários. O compartilhamento de informações exige a compatibilidade dessas unidades, por isso propõe-se a utilização da parcela, definida como unidade territorial com regime jurídico único. Assim, cada imóvel pode ser constituído por uma ou mais parcelas, de acordo com suas necessidades.

Caso o CNIR adote a unidade territorial parcela, a INDE deverá incluir características da parcela entre suas especificações, como propõe a diretiva INSPIRE para a União Europeia. As principais modificações seriam nas especificações técnicas relacionadas à Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais e na Estrutura de Dados Geoespaciais Vetoriais. As especificações sobre os metadados não necessitam de modificações para a inserção da unidade parcela, pois este tipo de dado é comum a todos os dados geoespaciais. No âmbito da INDE, as Especificações Técnicas para Dados Geoespaciais Vetoriais ainda não abrange os dados cadastrais, mas estão previstas para os próximos Ciclos de Implantação da INDE.

A simulação de um caso de estruturação de CNIR com vistas à sua integração à INDE apresenta a modelagem da parcela e suas relações com o imóvel e outras entidades já definidas na INDE, como município e cidade. O exemplo apresentado indica como pode ser modelada a parcela do CNIR, em atendimento aos diferentes conceitos de imóvel rural e em atendimento aos padrões da INDE.

## **AGRADECIMENTOS**

À CAPES, pelo apoio financeiro através da bolsa de estudos. E ao CNPq, através do Projeto financiado pelo projeto n. 477.565;2009-9.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL. **Lei nº 5.868**, de 12 de dezembro de 1972. Cria o Sistema Nacional de Cadastro Rural, e dá outras providências. 1972.

BRASIL. **Lei nº 8.022**, de 12 de Abril de 1990. Altera o sistema de administração das receitas federais, e dá outras providências. 1990.

BRASIL. **Lei Nº 8.629**, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal, 1993.

BRASIL. **Lei Nº 9.393**, de 19 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR, sobre pagamento da dívida representada por Títulos da Dívida Agrária e dá outras providências. 1996.

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.

BRASIL. **Decreto Nº 4.449**, de 30 de Outubro de 2002. Regulamenta a Lei no 10.267, de 28 de agosto de 2001, que altera dispositivos das Leis nos. 4.947, de 6 de abril de 1966; 5.868, de 12 de dezembro de 1972; 6.015, de 31 de dezembro de 1973; 6.739, de 5 de dezembro de 1979; e 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. 2002.

BRASIL. **Decreto Nº 5.570**, de 31 de Outubro de 2002. Dá nova redação a dispositivos do

Decreto no 4.449, de 30 de outubro de 2002, e dá outras providências. 2002.

BRASIL. **Decreto Nº 6.666**, de 27 de novembro de 2008. Institui a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. 2008.

BRASIL. **Decreto Nº 7.620, de 21 de Novembro de 2011**. Altera o art. 10 do Decreto nº 4.449, de 30 de outubro de 2002, que regulamenta a Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. 2011.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução a Ciência da Geoinformação**. INPE, São José dos Campos, 2001. cap 2. p. 12-16.

CONCAR – Comissão Nacional de Cartografia. **Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV v. 2.0)**, 2007. p. 147-186.

DAVIS Jr., C. A., LAENDER, A. H. F. Extensões ao modelo OMT-G para produção de esquemas dinâmicos e de apresentação. In: II Workshop Brasileiro de GeoInformática - GeoInfo 2000, 2000, São Paulo. **Anais...** p. 29-36. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/geopro/referencias/davis\\_geoinfo.pdf](http://www.dpi.inpe.br/geopro/referencias/davis_geoinfo.pdf)>, 2000. Acesso em: 19 Out. 2009.

FREITAS, A., L., B. **Catálogo de metadados de dados cartográficos como suporte para a implementação de clearinghouse nacional**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2005. P. 80.

GSDI. **Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook**. Version 3.0. 2009.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **SNCR – Sistema Nacional de Cadastro Rural – Manual de Orientação para Preenchimento da Declaração para Cadastro de Imóveis Rurais**. 2002. P. 8-10.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Portaria Conjunta Nº 144**, de 18 de Setembro de 2009. 2009. p.1.

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. p. 51-52.

RFB – RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Instrução Normativa SRF nº 272**, de 30 de dezembro de 2002. Dispõe sobre o Cadastro de Imóveis Rurais (Cafir). 2002. p. 1-6.

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. p. 57-73.

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.