



Cadastro Territorial para Governança de Terras no Brasil: uma contribuição para o debate institucional e interdisciplinar

Palavras-chave

cadastro territorial, regularização fundiária, sistemas de informação territorial, georreferenciamento, dados geoespaciais

Sumário

Resumo	4
Introdução	6
Cadastro Rural no Brasil: uma breve retrospectiva	9
1970 a 2001: A Matrícula e o SNCR	9
Lei 5.868/1972 - Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR)	9
Lei 6.015/1973 - Lei de Registros Públicos (LRP)	10
2001 a 2013: Georreferenciamento, Certificação e CNIR	12
Lei 10.267/2001: o início da "era do Geo"	12
A Norma Técnica e o Georreferenciamento	14
A implementação da Lei 10.267	17
Estrutura Administrativa: os Comitês de Certificação	17
Prazos e Dificuldades Operacionais	18
O CNIR	19
2013 aos dias de hoje: Implementação do Sistema de Gestão Fundiária - Sigef	20
Raízes do Sigef	20
Revisão Normativa e o Comitê Nacional de Certificação	21
Principais Características e Funcionalidades	22
Desenvolvimento e Implantação	25
Resultados	25
Desafios	31
Manutenção	31
Orçamento	32
Conceito: Babel versus Orquestra Cadastral	33
Questões Organizacionais e Institucionais	34
As Especificidades Brasileiras, os Desafios de Fato	36
Síntese	36
A Proposta	37
Iniciar a construção pela base	37
Base Conceitual: o LADM	38

O Novo Sistema	40
Características e Funcionalidades Principais	41
Classes	41
Fluxo de Alimentação	42
Parcelas em Níveis	46
Considerações Finais	48
Referências	49

Resumo

A administração de terras é um dos elementos para se obter uma boa governança fundiária. Na base de uma boa governança está o conceito de parcela territorial. Cada parcela representa uma porção do território para a qual existe um vínculo com uma ou mais pessoas, entes públicos ou privados. Por sua vez, a coleção ou mosaico de parcelas que recobrem sistematicamente a superfície formam o cadastro territorial. No universo da administração de terras, o cadastro é o meio que permite estabelecer a conexão entre um ponto qualquer do território seu responsável legal.

No mundo, esse mecanismo de representação é usado para diversos fins, entre eles: a tributação, o controle de uso da terra (licenciamento de atividades), gestão patrimonial, geração e compartilhamento de informações, planejamento e desenvolvimento territoriais, concessão de hipotecas, transferência de direitos de propriedade. No Brasil, como em outros países, essa última tarefa é executada em conjunto com o Registro de Imóveis, onde os direitos são formalmente estabelecidos.

Na operação do cadastro e registro, tradicionalmente atuam profissionais da agrimensura e do direito. Os primeiros obtêm dados e preparam a representação dos imóveis; os outros atuam na vinculação legal das pessoas aos objetos representados, no registro. Com o advento de novas tecnologias, especialistas em informática também se tornaram parte desses sistemas de informação. Experiências recentes, em países como Ruanda e Coréia do Sul, dão um panorama do impacto e da diversidade da aplicação da tecnologia nesse campo, em situações profundamente diferentes.

No Brasil, porém, padecemos de falta de tradição no assunto. Temos uma legislação territorial fragmentada, múltiplos órgãos públicos nas esferas federal, estaduais e municipais, com várias divisões de competência, geralmente sem conexão entre si e fraca institucionalidade. Historicamente, cada órgão, para tentar cumprir seu papel, criou seu próprio cadastro de terras, desconectado dos demais. O resultado foi uma enorme quantidade de informações desorganizadas, deficitárias (insuficientes, redundantes, imprecisas, conflitantes e pouco confiáveis) em processos exaustivamente burocráticos.

Outro aspecto é a falta de acúmulo e massa crítica: internamente aos órgãos a discussão avança e retrocede ao sabor dos ventos da política do momento. Externamente, o debate ocorre de maneira setorial, esparsa, nos diferentes nichos profissionais. Assim, entendemos ser fundamental trazer a discussão para um âmbito ampliado, compartilhando com profissionais de outras áreas o ponto de vista de agentes públicos que atuam diretamente com o tema.

Para isso, faremos uma recapitulação dos principais marcos do cadastro territorial rural para acompanhar sua evolução no tempo: da promulgação da Lei 10.267/2001, que instituiu o georreferenciamento e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais - CNIR, até a implementação do Sistema de Gestão Fundiária - Sigef, considerando aspectos legais, organizacionais e operacionais. Muitos desafios persistem, novos surgiram, mas conquistas foram obtidas, como:

- eficiência, no aumento da produtividade dos (poucos) agentes públicos que atuam na administração do cadastro territorial;

- impessoalidade;
- desempenho: mais de 620 mil parcelas validadas e certificadas, com média de crescimento anual superior a 20% para as certificadas, entre 2015 e 2018;
- transparência e disponibilidade de informação;
- quase eliminação de judicialização;
- possibilidade de conexão direta entre regularização fundiária e certificação até o registro;
- efetiva ação complementar entre órgãos públicos.

Em seguida, discutiremos desafios enfrentados desde a implantação do sistema, como inadequações conceituais, instabilidades institucionais e operacionais no ambiente organizacional e a não implantação do CNIR.

Por fim, apresentaremos uma proposta de aperfeiçoamento do cadastro territorial, contemplando mecanismos de representação mais ampla (representação de situações jurídicas hoje invisíveis à administração e à sociedade) e meios de produção e alimentação de dados mais rápidos e baratos. O objetivo é aumentar a cobertura e a confiabilidade das informações, trazendo ganhos para as diversas funções da administração de terras.

Introdução

Recentemente a questão do conhecimento da malha fundiária, como se costuma chamar a base de informações sobre a titularidade e forma de ocupação do território, tem recebido mais e mais atenção. Além da histórica tensão das disputas agrárias, que gera a necessidade de se conhecer a distribuição dos direitos de acesso à terra, a atenção para o controle do uso da terra recrudescer nos últimos anos. O Código Florestal (BRASIL, 2012) pode ser citado como um desses fatores. De acordo com essa lei, as obrigações de conservação de vegetação nativa passaram a ser definidas de acordo com o tamanho dos imóveis. Assim, tornou-se necessário o conhecimento da dimensão e dos limites de cada um deles. Além disso, o avanço recente do desmatamento por meio de queimadas na Amazônia demonstra que o Estado possui capacidades limitadas de controle sobre a situação.

É evidente, porém, que a necessidade de se conhecer essa malha não se restringe a isso. Todas as políticas públicas, direta ou indiretamente ligadas ao território, sofrem impacto. São exemplos:

- Regularização fundiária → formalização de situações frágeis, aumento da segurança jurídica para o possuidor, acesso ao mercado de crédito com juros menores;
- Obras de infraestrutura → previsão de impacto sobre direitos estabelecidos (estimativa de desapropriações), aceleração na implantação (com processos de desapropriação mais simples);
- Concessão de crédito, com títulos como garantia → ligada à confiabilidade da informação dos títulos, mais segurança, menor risco;
- Tributação → refinamento dos mecanismos de tributação territorial; identificação de burlas (por declarações de imóveis subdimensionados - a ausência histórica de informação geoespacial impossibilita).

A confiabilidade das informações sobre a malha fundiária está diretamente ligada à chamada segurança jurídica da propriedade, neste caso a imobiliária. De maneira ampla, isso envolve os atos jurídico-administrativos (por meio) do Estado a ela relacionados, seja para originá-la, via alienação de terras públicas, seja para desconstituí-la ou convertê-la, via desapropriação, seja para condicioná-la ou limitá-la, via regulação do uso da terra, seja para assegurá-la, via ações judiciais possessórias e/ou reivindicatórias.

Importante observar também que a segurança jurídica não serve apenas aos interesses privados nos negócios entre particulares, concessão de hipotecas entre outras operações, mas também ao interesse público, pois constitui um laço que confere capacidade de responsabilização dos titulares junto às várias instâncias da Administração de Terras.

Para além de seus aspectos propriamente jurídicos, que envolvem o conteúdo e a qualificação dos direitos sobre o imóvel, há também outro lado ligado a ela. Como os direitos em questão sempre se referem ao território, mais especificamente a uma **parcela** dele, a **representação do objeto do direito** de alguém, assim como da relação de vizinhança entre esses objetos, em conjunto, são componentes fundamentais desse sistema que provê informações territoriais. Assim, ao conferir a situação legal de um imóvel, podemos ter total confiança na identificação dos titulares e nenhuma incerteza sobre quais direitos estes possuem sobre ele,

mas se houver dúvida sobre onde ele está, onde estão os limites que o constituem, aí teremos problemas.

Dessa forma, **o sistema será tão confiável quanto a capacidade de representar parcelas territoriais e qualificar o vínculo com seus titulares, ao longo do tempo.** No âmbito da Administração de Terras, o que lastreia as relações entre interesses particulares e públicos, por meio do Estado, é **a qualidade e a segurança da informação sobre o vínculo entre pessoa e parcela territorial**, como na figura esquemática a seguir:



Fonte: <https://www.bole.bgu.tum.de/index.php?id=26&L=1>

A parcela territorial está na parte mais baixa por representar a parte mais básica do todo: a ligação entre pessoa e o Sistema de Administração de Terras. A organização sistemática de todas as parcelas do território, o mapa geral e contínuo que indica todos os envolvidos com a terra, assim como as tarefas e regras para atualização dessas informações constituem o Cadastro Territorial. Para que diferentes organizações atuem de maneira colaborativa e complementar na Administração de Terras, cada uma em sua especialidade e competência, como planejamento territorial e controle de uso do solo, é necessária uma Infraestrutura de Dados

Espaciais (IDE), que define padrões para troca de dados entre as diferentes áreas. Os diferentes componentes que operam as funções, interligados, constituem o Sistema de Administração de Terras, que são usados por determinadas gestões para executar as Políticas Territoriais. Fazendo uma analogia: é como se o Sistema de Administração de Terras fosse o carro, que possui motor, acelerador, freio, painel de instrumentos, volante... a Gestão fosse o piloto, que escolhe um trajeto, vira à direita, à esquerda, acelera, freia... e a Política Territorial fosse o destino, onde se quer chegar ao final da viagem.

Quando não há informação cadastral (ou não se pode confiar nela), é como se o carro não tivesse algum componente fundamental, ou como se o painel de instrumentos indicasse algo que não está ocorrendo de fato. Ou seja, quando a informação sobre o vínculo das pessoas com as parcelas territoriais não é suficiente, as atividades da Administração de Terras ficam prejudicadas. A lista de problemas ligados a essa deficiência é bem conhecida no Brasil: pessoas permanecem na informalidade, não confiam nas transações, títulos emitidos por entes públicos são questionados, matrículas no registro são canceladas, concessão de crédito / hipotecas são consideradas de alto risco, desapropriações por interesse público são morosas, responsabilização ou mesmo identificação de responsáveis por crimes ambientais é impossível ou inviável.

Assim, fica clara a importância de se manter uma malha fundiária ou, em termos mais específicos, informações cadastrais territoriais. Porém, o custo para se produzir e manter essas informações atualizadas é um fator muito importante a se considerar. Caso seja muito alto, em função de taxas, levantamentos detalhados demais, morosidade burocrática, o sistema não funciona: as pessoas não o utilizam, permanecem na informalidade. Nesse cenário ele não cumpre seu papel de representar a realidade fundiária de um território. Um exemplo simples desse caso: um levantamento altamente preciso mais caro que o próprio imóvel que ele deve representar.

Por outro lado, pode-se tentar produzir essas informações de maneira simplória, sem critério para manter a coerência entre representação e realidade. Isso pode resultar em gastos com baixa efetividade ou resultados limitados, que não permitem eliminar ou mesmo reduzir as incertezas. Por vezes chegam mesmo a multiplicá-las, fazendo com que conflitos emergam onde inexistiam ou permaneciam latentes.

Há, portanto, que se encontrar o equilíbrio entre os custos de manutenção desse sistema de informações e seus propósitos na Administração de Terras. Este é o argumento central trazido pelo conceito *Fit For Purpose Land Administration* (FIG, 2014).

No Brasil, temos experiências nesse campo há apenas 15 anos. Por um lado, é uma oportunidade de se iniciar a partir de uma plataforma mais avançada, do conceito à implementação, considerando todas as especificidades do país, com destaque para a gigantesca amplitude no tamanho, valor e tipos de uso dos imóveis. Por outro lado, tão pouco tempo é um limitante pela falta de acúmulo de informação e conhecimento sobre o processo. Questões legais, organizacionais e mesmo históricas dificultam o processo de desenvolvimento de um efetivo sistema de administração de terras no Brasil. Muitos órgãos envolvidos, falta de cooperação interinstitucional, poucos profissionais e gestores capacitados para lidar com o tema, institucionalidade frágil.

Esse cenário de limitações aparece em pesquisas recentes¹, que têm tentado aglutinar dados disponíveis em fontes oficiais referentes à dominialidade da terra. Os resultados mostram que, apesar de ter havido uma evolução substancial nos últimos anos, ainda temos muita incerteza e insegurança nesse campo.

Neste trabalho vamos tratar da evolução do que deveria ser a base para clarificar essas incertezas: o Cadastro Territorial. Para isso faremos uma retrospectiva dos principais marcos legais, organizacionais e operacionais relacionados ao tema, desde 1970 até a implementação do Sistema de Gestão Fundiária - Sigef, ferramenta desenvolvida em 2012/13 que permitiu dar um salto na produção de dados cadastrais rurais. Serão abordados os resultados obtidos, assim como os diversos desafios que persistem ou que surgiram desde sua implantação. Ao final, apresentamos uma proposta para suplantá-los e implantar um cadastro territorial que permita ao Brasil operar, de fato, as funções de um Sistema de Administração de Terras.

Cadastro Rural no Brasil: uma breve retrospectiva

É difícil tratar de um tema tão complexo cobrindo um período tão vasto. Porém, é necessário que façamos esse esforço de síntese para entender melhor o que significa o trabalho que vem sendo desenvolvido na última década e meia, que busca a implementação, de fato, de um cadastro territorial rural no Brasil. Como todo trabalho de síntese nessa escala, muitos detalhes, por vezes significativos, terão de ser deixados de lado em prol da visão geral.

Além do recurso da periodização, também lançaremos mão de uma abordagem que privilegia aspectos legais, organizacionais e técnico operacionais, baseados em Zevenbergen (2002).

Antes de iniciar, partimos da consideração que a legislação brasileira divide a competência do (que se conhece em outros países como) cadastro territorial em urbano e rural. Os cadastros urbanos são responsabilidade dos municípios e não serão objeto deste trabalho. O cadastro rural é único, e está sob a competência do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. Pode-se questionar essa afirmação pela existência de outros cadastros que tratam de imóveis rurais no Brasil, que estão sob a competência de outros órgãos. Porém, veremos a seguir por que entendemos dessa forma.

1970 a 2001: A Matrícula e o SNCR

Lei 5.868/1972 - Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR)

O Estatuto da Terra (Lei 4504/64) estabeleceu o conceito de imóvel rural do ponto de vista do uso da terra, relacionando-o à forma com que o território está ocupado de fato. Dessa forma, um imóvel pode compreender uma ou mais propriedades imobiliárias que sejam contínuas, assim como áreas de posse (em que o possuidor atua como dono, mesmo não possuindo a

¹ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837719304077>

titularidade formal). Contudo, de acordo com as normas vigentes, isso não abrange relações contratuais (como arrendamento).

Esse conceito de imóvel rural foi e continua sendo usado para a fiscalização da função social da propriedade e para a tributação, que inicialmente era operada pelo INCRA e, posteriormente, na década de 1990, passou a ser executada pela Receita Federal do Brasil (RFB). Esse conceito de imóvel rural também é usado no âmbito da legislação ambiental.

O SNCR foi criado a partir do Estatuto da Terra, para subsidiar três grandes políticas públicas: a política agrária (reforma agrária e colonização), o desenvolvimento rural e a tributação. Deveria compreender, segundo a Lei 5.868:

- I - Cadastro de Imóveis Rurais;
- II - Cadastro de Proprietários e Detentores de Imóveis Rurais;
- III - Cadastro de Arrendatários e Parceiros Rurais;
- IV - Cadastro de Terras Públicas.
- V - Cadastro Nacional de Florestas Públicas. (Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006)

Do ponto de vista operacional, o INCRA opera o SNCR por meio de formulários em que os titulares de imóveis rurais prestam informações como declarantes. As informações declaradas ao SNCR são divididas em três grupos: pessoa, estrutura e uso. Os dados de pessoa são referentes aos responsáveis legais pelo imóvel, a estrutura se refere ao imóvel em si e os dados de uso se referem às atividades e o que se produz a partir delas.

Apesar de o Estatuto da Terra estabelecer que o SNCR deveria conter *dados para caracterização dos imóveis rurais com indicação da localização geográfica e da área com descrição das linhas de divisas e nome dos respectivos confrontantes*, isso não foi implementado. A maneira conhecida de se organizar essas informações se dá por meio de um mapa, como ocorre em outros cadastros existentes no mundo. Porém, o SNCR incorporou apenas uma indicação descritiva de acesso - um "endereço" em um município - e o valor de área do imóvel. Documentos descritivos dos limites dos imóveis já foram recepcionados, mas essas informações nunca foram utilizadas para representação dos imóveis, permitindo localizá-los (especialmente um em relação ao outro).

Lei 6.015/1973 - Lei de Registros Públicos (LRP)

Para o Registro de Imóveis, a LRP trouxe o conceito de matrícula, em substituição ao de transcrição. A intenção era implementar o que se entende como sistema de registro de títulos que, quando funciona bem, tem como características básicas:

- Referenciado e **indexado** a partir da área **objeto do título**: a matrícula é um número único associado a uma porção do território, **o imóvel**;

- A informação que é registrada qualifica as partes (as pessoas, naturais ou jurídicas) e os direitos reais que possuem sobre o objeto: não se registra o instrumento que transfere ou modifica esses direitos, mas **seu resultado**;
- A informação do registro de títulos **espelha a situação legalmente válida** sobre o imóvel, o que prescinde, **a princípio**, de se percorrer a cadeia de transferências e alterações prévias que levaram ao momento atual;
- Quanto às **garantias**, possui **presunção relativa de boa-fé** pela publicidade: qualquer pessoa pode ter acesso às informações registrais; apesar de não ser obrigado a consultá-las, não pode alegar seu desconhecimento. É relativa pois não garante que seja verdade contra terceiros de boa-fé, casos em que o registro pode ser retificado ou cancelado (art. 1.247 do CC). Ou seja, **o ato registral não sana vícios do título** de origem.

A implementação do sistema de matrícula por meio da LRP de 1973, por si só, trouxe uma expectativa de grande ganho na segurança jurídica dos registros imobiliários. Por outro lado, uma lacuna importante não foi preenchida. Como no sistema de registro por matrícula se baseia na definição das áreas dos imóveis (“uma matrícula para cada imóvel”), deve estar apoiado em um cadastro de parcelas (ZEVENBERGEN, 2002). É esse cadastro que permite exercer o controle sistemático dos limites dos imóveis, geralmente por meio de um mapa que os representa **em conjunto**. Mesmo que sejam subdivididos em regiões, esses mapas constituem a referência única para representar todos os imóveis que constam no registro. Com a visão do conjunto é possível verificar se a representação da área de um imóvel está em conflito com seu(s) vizinho(s).

Porém, como já foi abordado, o SNCR não era capaz de representar os limites dos imóveis de modo a exercer esse controle territorial. Assim, não era possível dar consistência técnica e operacional ao sistema de cadastro e registro como um todo. As matrículas poderiam até ser meticulosamente descritas individualmente no Registro, mas de maneira isolada. Além disso, suas descrições não eram padronizadas, não possuíam requisitos mínimos para serem obtidas (métodos para localizar os limites) nem uma linguagem ou metodologia para representá-los, descrevê-los.

A LRP também trouxe a possibilidade de registrar um imóvel por meio de Registro Torrens, no seu Capítulo XI. Porém, este também padecia do mesmo problema: a falta de representação sistemática dos imóveis, em conjunto. Em países onde este sistema opera bem, a falta do “mapa de referência” é compensada com alto rigor no processo de levantamento dos limites dos imóveis (ZEVENBERGEN, 2002), considerando não apenas o imóvel que está sendo atualizado, mas também os seus vizinhos. Outro fator é a metodologia: aplica-se a mesma técnica a todos imóveis dentro de uma determinada região de competência do cadastro. Isso faz com que, à medida que são inseridos no Registro Torrens, haja homogeneidade de representação para os imóveis daquela região.

2001 a 2013: Georreferenciamento, Certificação e CNIR

Lei 10.267/2001: o início da "era do Geo"

Pode-se dizer que a história do cadastro territorial rural, de fato, só iniciou em 2001, com a promulgação da Lei 10.267, um dos resultados de uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) que investigou a grilagem de terras na Amazônia (**REFERENCIA**). Entre outras, a CPI identificou fragilidades nas informações sobre domínio dos imóveis na região, obtidas nos órgãos de terras e no Registro de Imóveis. Uma das conclusões foi que a incerteza na interpretação da localização dos limites e, principalmente, a falta de uma representação cartográfica comum para o conjunto dos imóveis abriram margem para equívocos e ações de má fé em emissões de títulos e transações imobiliárias. Na ausência de uma referência comum, de um mapa oficial em que todos os imóveis fossem representados desde sua origem (do patrimônio público), perdeu-se o controle de onde se situava o objeto do direito de cada um.

A Lei 10.267/2001 trouxe os elementos básicos para se superar as dificuldades apontadas. Em especial:

- instituiu meios para padronizar a produção de dados e documentação de limites rurais de forma inequívoca;
- estabeleceu a troca de informações entre cadastro georreferenciado e registro, de modo que se mantivessem atualizados mutuamente.

Além disso, definiu os envolvidos e lhes atribuiu responsabilidades, de acordo com as competências de cada um no processo:

- Profissional técnico credenciado;
- INCRA;
- Registro Imobiliário.

Ou seja, trouxe os mecanismos básicos para, enfim, construir o cadastro rural brasileiro, componente básico para a se estabelecer a segurança jurídica no campo. Aqui cabe abrir um parêntese, para que se esclareça o conceito de cadastro considerado pela Lei.

Uma das regras básicas para a construção de qualquer cadastro é a coerência na justaposição dos polígonos que constituem as parcelas. É similar à montagem de um quebra-cabeça: não deve haver vazio ou sobreposição entre as peças.

A partir da Lei 10.267/2001 foi instituído o georreferenciamento como recurso para montar esse quebra-cabeça:

*§ 3º Nos casos de desmembramento, parcelamento ou remembramento de imóveis rurais, a **identificação** prevista na alínea a do item 3 do inciso II do § 1º será obtida a partir de **memorial descritivo**, assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, **contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro** e com precisão posicional a ser fixada pelo INCRA, garantida a isenção de custos financeiros aos proprietários*

de imóveis rurais cuja somatória da área não exceda a quatro módulos fiscais. (Incluído pela Lei nº 10.267, de 2001)

A identificação a que se refere o § 3º remete à forma com que o Registro singulariza o objeto imóvel rural:

*Art. 176 - O Livro nº 2 - Registro Geral - será destinado, à **matrícula dos imóveis** e ao registro ou averbação dos atos relacionados no art. 167 e não atribuídos ao Livro nº 3.*

§ 1º A escrituração do Livro nº 2 obedecerá às seguintes normas:

*3) a **identificação do imóvel**, que será feita com indicação:*

*a - se rural, do código do imóvel, dos dados constantes do CCIR, da denominação e de suas **características, confrontações, localização e área;***

Dessa forma, o georreferenciamento foi instituído como procedimento para identificação dos limites de direito e a determinação das coordenadas dos vértices que os definem, resultando em uma descrição/representação que permita reconstituí-los com segurança, de maneira inequívoca.

Porém, a montagem desse quebra-cabeça não é simples. Mesmo considerando um método que ofereça alta precisão posicional, as coordenadas georreferenciadas de um mesmo ponto no espaço nunca são exatamente as mesmas. Isso é resultado de uma série de variáveis técnicas. É necessário, assim, elaborar parâmetros técnicos para que os produtos desses levantamentos, as representações das parcelas no espaço, demonstrem coerência entre si, de acordo com o que existe em campo. Esse detalhamento técnico foi previsto no Decreto 4.449/2002, que regulamentou a Lei 10.267/2001. No artigo 9º, repete e complementa o texto da Lei:

*Art. 9º A identificação do imóvel rural, na forma do § 3º do art. 176 e do § 3º do art. 225 da Lei nº 6.015, de 1973, será obtida a partir de memorial descritivo elaborado, executado e assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e com precisão posicional a ser estabelecida em ato normativo, **inclusive em manual técnico, expedido pelo INCRA.***

*§ 1º Caberá ao INCRA certificar que a **poligonal objeto do memorial descritivo não se sobrepõe a nenhuma outra constante de seu cadastro georreferenciado** e que o **memorial atende às exigências técnicas**², conforme ato normativo próprio.*

Deste parágrafo surgiu o processo de certificação de imóveis, no qual o INCRA tem o papel de atestar, em outras palavras, que:

- a área apresentada pelo responsável técnico não conflita com nenhuma outra do cadastro;
- o memorial descritivo atende a exigências técnicas definidas em norma.

² Posteriormente, em 2009, esse trecho do Decreto foi levado para a LRP (§ 5º do Art. 176).

O primeiro ponto constitui a principal regra do cadastro: o impedimento de ocorrência de sobreposições. A área cadastrada, em forma de representação cartográfica, deve ser contínua, sem vazios ou cruzamentos entre limites.

O segundo ponto tem o principal objetivo de eliminar as ambiguidades na forma com que essas informações são descritas, estabelecendo um padrão único, que não permita dúvida na sua leitura. Apontado aqui como referência para descrição do objeto imóvel rural, o documento memorial descritivo deveria atender a exigências técnicas que, a princípio, o tornariam mais eficiente, pois unificaria a linguagem de representação dos imóveis em todo Registro Imobiliário.

O ato normativo próprio, citado pelo § 1º, foi editado em 2003: a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais (NTGIR).

A Norma Técnica e o Georreferenciamento

A NTGIR foi elaborada com o objetivo de definir os padrões técnicos para execução dos serviços de georreferenciamento para certificação. Na sua primeira versão, foram abordados, detalhadamente, os métodos aplicáveis para a definição dos limites de imóveis.

Uma das principais regras estabelecidas na NTGIR foi a codificação de vértices e sua singularidade no cadastro: existe apenas um vértice, um código, para cada posição (par de coordenadas). Essa regra é fundamental pois é a chave para realizar a devida concordância entre os limites de imóveis lindeiros: vértices com mesmo código devem possuir coordenadas iguais, constituindo limites equivalentes, que não se cruzam ou se afastam. Se um vértice com mesmo código for apresentado com coordenadas divergentes, certamente gerará um problema de sobreposição ou vazio entre parcelas que deveriam ser vizinhas.

Com essa regra fundamental, associada à definição dos procedimentos para determinação de coordenadas de limites fundiários, foi dado mais um passo para a construção da componente geométrica do cadastro rural brasileiro.

A NTGIR também abordou o 'formato de saída' do processo de georreferenciamento. Definiu um padrão de memorial descritivo: como deveria ser apresentado, quais informações deveria conter, a maneira de apresentar as coordenadas, de modo a não gerar interpretações dúbias ao ser lido. Dessa forma, ao ser registrado, um imóvel não é mais confundido com outro.

Outro componente fundamental de um cadastro de terras é o que permite registrar, acessar e atestar os direitos e restrições relacionados a cada parcela. Nesse sentido, a Lei 10.267/2001 promoveu, entre outras, a seguinte alteração no art. 22 da Lei nº 4.947, de 6 de abril de 1966:

§ 7º Os serviços de registro de imóveis ficam obrigados a encaminhar ao INCRA, mensalmente, as modificações ocorridas nas matrículas imobiliárias decorrentes de mudanças de titularidade, parcelamento, desmembramento, loteamento, remembramento, retificação de área, reserva legal e particular do patrimônio natural e outras limitações e restrições de caráter ambiental, envolvendo os imóveis rurais, inclusive os destacados do patrimônio público.

Assim, além de requerer que a descrição dos imóveis objeto de desmembramento, parcelamento ou remembramento passassem pela certificação antes de ir a registro, também

definiu que, ao haver atualização no registro, essas informações deveriam retornar ao cadastro. Este é o mecanismo básico para se associar as informações de direitos e restrições legais pertinentes à cada parcela do território.

Na Lei 10.267, também estão definidas as responsabilidades relativas à construção de cada parcela cadastral: qual o responsável por cada etapa. Voltando ao artigo § 3º do art. 176:

*§ 3º Nos casos de desmembramento, parcelamento ou remembramento de imóveis rurais, a identificação prevista na alínea a do item 3 do inciso II do § 1º será obtida a partir de memorial descritivo, **assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART**, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional a ser fixada pelo INCRA, garantida a isenção de custos financeiros aos proprietários de imóveis rurais cuja somatória da área não exceda a quatro módulos fiscais.*

A primeira responsabilidade citada é a do profissional. Habilitado tecnicamente, deve elaborar e assinar o produto final do serviço de georreferenciamento (o memorial descritivo), para o qual formaliza a ART. Esta vincula o profissional ao serviço realizado e ao respectivo conselho de classe. No caso, é o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Crea), ligado ao Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea), já que o serviço de georreferenciamento é uma atividade típica das engenharias, especialmente de Agrimensura e Cartográfica.

A definição do profissional habilitado e responsabilidade técnica não estão por acaso na Lei 10.267. Isso porque, sabiamente, aponta para uma estrutura já existente para o exercício dessas atividades.

A atuação do sistema Confea/Crea é regida pela Lei 5.194 de 1966, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. No Capítulo I, Dos órgãos fiscalizadores, do Título II, Da fiscalização do exercício das profissões, define no art. 24 que:

*Art. 24. A aplicação do que dispõe esta lei, a **verificação e fiscalização do exercício e atividades das profissões nela reguladas serão exercidas por um Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) e Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA)**, organizados de forma a assegurarem unidade de ação.*

No art. 33, estabelece que:

*Art. 33. Os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) **são órgãos de fiscalização do exercício das profissões de engenharia, arquitetura e agronomia, em suas regiões.***

No art. 34, especifica as atribuições dos Conselhos Regionais (Crea), das quais se destacam as funções de fiscalização:

Art. 34. São atribuições dos Conselhos Regionais:

b) criar as Câmaras Especializadas atendendo às condições de maior eficiência da fiscalização estabelecida na presente lei;

d) julgar e decidir, em grau de recurso, os processos de infração da presente lei e do Código de Ética, enviados pelas Câmaras Especializadas;

- e) julgar em grau de recurso, os processos de imposição de penalidades e multas;
- f) organizar o sistema de fiscalização do exercício das profissões reguladas pela presente lei;
- i) sugerir ao Conselho Federal médias necessárias à regularidade dos serviços e à fiscalização do exercício das profissões reguladas nesta lei;
- l) criar inspetorias e nomear inspetores especiais para maior eficiência da fiscalização;

Sendo assim, a atribuição de responsabilidade na execução dos serviços de georreferenciamento ao profissional responsável técnico diz respeito a uma estrutura já instituída para regular sua atuação. Cabe ao profissional executar o serviço em campo e apresentar o produto final (o memorial descritivo), com a devida responsabilidade técnica formalizada, apoiado em uma atividade regulatória da profissão já existente.

Outro responsável pelo processo é o INCRA. De volta novamente ao § 3º do art. 176 da Lei 10.267:

*§ 3º Nos casos de desmembramento, parcelamento ou remembramento de imóveis rurais, a identificação prevista na alínea a do item 3 do inciso II do § 1º será obtida a partir de memorial descritivo, assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional **a ser fixada pelo INCRA**, garantida a isenção de custos financeiros aos proprietários de imóveis rurais cuja somatória da área não exceda a quatro módulos fiscais.*

No decreto 4.449/2002, as responsabilidades são mais detalhadas:

*Art. 9º A identificação do imóvel rural, na forma do § 3º do art. 176 e do § 3º do art. 225 da Lei n o 6.015, de 1973, será obtida a partir de memorial descritivo elaborado, executado e assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e com precisão posicional **a ser estabelecida em ato normativo, inclusive em manual técnico, expedido pelo INCRA.***

*§ 1º **Caberá ao INCRA certificar** que a poligonal objeto do memorial descritivo não se sobrepõe a nenhuma outra constante de seu **cadastro georreferenciado** e que o memorial atende às exigências técnicas, **conforme ato normativo próprio.***

Aqui aparecem as responsabilidades do INCRA, como já comentadas anteriormente, sobre a certificação. Em resumo, cabe à autarquia:

- normatizar o processo de georreferenciamento para parametrizar a atuação do profissional: definir a precisão posicional e o formato do memorial descritivo;
- atestar que o produto final não conflita com outras parcelas e que atende ao padrão técnico normatizado.

É importante observar também que houve a preocupação em deixar explícito o que não é de competência do INCRA, no Decreto 4.449/2002:

*§ 2º A **certificação** do memorial descritivo pelo INCRA **não implicará reconhecimento do domínio ou a exatidão dos limites** e confrontações indicados pelo proprietário.*

Ou seja, o papel do INCRA não é validar domínio. Também não é verificar a correspondência entre a representação do imóvel e os limites indicados pelo proprietário. Estes são papéis do registrador e do profissional credenciado, respectivamente.

Assim, ficam estabelecidas todas as responsabilidades pertinentes a cada agente do processo de alimentação e atualização do cadastro georreferenciado.

A implementação da Lei 10.267

Como se sabe, não é pelo simples fato de existir que uma lei passa a ser cumprida. Há vários casos de leis que "não pegaram". Isso ocorre porque existe uma série de requisitos para se fazer valer uma norma ser cumprida de fato. No caso em questão, o trajeto entre a teoria e a prática não foi simples, nem rápido.

Estrutura Administrativa: os Comitês de Certificação

Para dar conta da tarefa de receber e analisar os processos de certificação de imóveis, o INCRA instituiu os Comitês Regionais de Certificação, ligados às Divisões de Ordenamento da Estrutura Fundiária de cada uma de suas Superintendências Regionais: são 30 unidades, uma para cada UF, exceto o Pará, que possui três, e Pernambuco e Bahia, que além das capitais possuem a do Médio São Francisco (SR-29), conforme ilustração a seguir.



Os Comitês agregam os profissionais responsáveis pela análises dos processos de certificação de suas respectivas regionais. Hoje, são 129 analistas no total³, quadro que não era muito diferente naquele momento.

Prazos e Dificuldades Operacionais

Considerando o impacto que iria causar, a exigência da certificação para atualização de registro foi implementada de maneira escalonada. O art. 10 do Decreto 4.449 definia que:

Art. 10. A identificação da área do imóvel rural, prevista nos §§ 3º e 4º do art. 176 da Lei no 6.015, de 1973, será exigida, em qualquer situação de transferência, na forma do art. 9º, somente após transcorridos os seguintes prazos, contados a partir da publicação deste Decreto:

I - noventa dias, para os imóveis com área de cinco mil hectares, ou superior;

II - um ano, para os imóveis com área de mil a menos de cinco mil hectares;

III - dois anos, para os imóveis com área de quinhentos a menos de mil hectares; e

IV - três anos, para os imóveis com área inferior a quinhentos hectares.

Porém, à medida que a demanda pelo georreferenciamento cresceu, mais claros foram os sinais de que não seria possível fazer valer a lei. Ao longo de 10 anos, dezenas de milhares de processos se acumularam nas Superintendências Regionais do INCRA. Por isso, os prazos previstos no Decreto foram sendo progressivamente adiados.

Em 2005, foi prorrogado o prazo para georreferenciamento de imóveis com área inferior a mil hectares:

III - cinco anos, para os imóveis com área de quinhentos a menos de mil hectares;

IV - oito anos, para os imóveis com área inferior a quinhentos hectares.

Prorrogado novamente em 2011, estratificando em mais categorias:

III - cinco anos, para os imóveis com área de quinhentos a menos de mil hectares;

IV - dez anos, para os imóveis com área de duzentos e cinquenta a menos de quinhentos hectares;

V - treze anos, para os imóveis com área de cem a menos de duzentos e cinquenta hectares;

VI - dezesseis anos, para os imóveis com área de vinte e cinco a menos de cem hectares; e

VII - vinte anos, para os imóveis com área inferior a vinte e cinco hectares.

Essa situação culminou na Ação Direta de Inconstitucionalidade, ADI 4866, ajuizada no Supremo Tribunal Federal (STF) pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), com o objetivo de impugnar os parágrafos 3º, 4º e 5º do artigo 176 da Lei dos Registros Públicos (Lei 6.015/73). Estes eram justamente os dispositivos que permitiam a efetiva

³ Confira a distribuição atual no item [Resultados](#).

implementação do cadastro rural brasileiro, com a etapa de certificação sob responsabilidade do INCRA:

Na ADI, a confederação questiona a estrutura burocrática do instituto e afirma que os dispositivos ferem o direito à propriedade garantido pela Constituição Federal.

...o instituto não possui estrutura burocrática adequada para certificar todos os imóveis rurais.

...diante do elevado número de pedidos (de certificação), decorrente da natural movimentação do mercado envolvendo os imóveis rurais, foi caracterizada a completa ausência de estrutura burocrática no Incra para dar vazão aos requerimentos. O acúmulo passou a acarretar meses ou anos de demora na certificação, impedindo a efetivação de toda e qualquer operação que acarrete mudança no registro de propriedade⁴.

As dificuldades encontradas para dar vazão à análise dos processos não se resumiam a fragilidades institucionais do INCRA, como a carreira pouco atrativa, que não mantém os servidores por muito tempo, mas também estavam na forma e no conteúdo.

Os requisitos para compor o processo de certificação extrapolavam, em boa parte, o papel definido pela Lei 10.267 e pelo Decreto 4.449. Para cada análise de certificação era gerado um processo comparável a uma perícia, que se sobrepunha aos papéis do profissional responsável técnico e do registrador. Quanto à forma, qualquer processo de certificação era constituído de um calhamaço de papel.

A análise também demandava profissionais especializados, formados na área de agrimensura e cartografia, ou que se especializassem no assunto. Como em várias outras áreas do serviço público, o quadro de servidores não possui o número ideal para atender à crescente demanda. Ocorre que, na prática, o descompasso entre a demanda e a capacidade de análise eram radicalmente divergentes, e cada vez maiores.

Além do problema de incompatibilidade entre demanda e capacidade de resposta, a forma com que as análises eram realizadas estava sujeita a uma série de falhas, próprias da atividade manual. Isso se agrava ainda mais pela alta complexidade requerida e pelo tamanho desse trabalho, o que será discutido adiante.

O CNIR

Por último, provavelmente o ponto mais significativo para implementação de um cadastro territorial rural no Brasil: a Lei 10.267/2001 instituiu o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais - CNIR, a ser gerido pelo INCRA e pela Receita Federal do Brasil (RFB). O CNIR possuiria uma base de dados comum que permitiria o compartilhamento das informações dos imóveis com outros órgãos da administração, instituições federais e estaduais produtoras e consumidoras de informações do meio rural, nos moldes de um cadastro territorial multifinalitário existente em outros países.

Uma das mais importantes vantagens do CNIR foi a criação de um cadastro de informações geoespaciais e legais atualizadas (Carneiro, 2003). Justamente para isso, a Lei 10.267 estabeleceu que, ao ser atualizada, a descrição dos imóveis no Registro deveria ser padronizada e obtida a partir de levantamento, georreferenciado ao Sistema Geodésico

⁴ Notícias STF, disponível em <http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=222295>

Brasileiro, sob responsabilidade técnica de profissional habilitado. Outro ponto importante foi a obrigatoriedade de troca das informações referente a essas atualizações entre INCRA e Registro de Imóveis.

O já citado Decreto 4.449/2002 também trouxe definições importantes para o CNIR:

- o conteúdo das informações a serem trocadas entre INCRA e Registro de Imóveis;
- a estrutura do CNIR, seus dados mínimos: localização, dimensão, identificação, titularidade e situação jurídica dos imóveis;
- a certificação da representação da área dos imóveis, por parte do INCRA, formando um cadastro georreferenciado (este é o termo utilizado aqui para designar a base de informações cadastrais georreferenciadas fruto da tarefa de certificar);
- a explícita indicação de que a certificação do memorial descritivo não implica reconhecimento de domínio nem exatidão dos limites indicados pelo proprietário, conforme já discutido;
- os prazos em que seria exigida a certificação, ou seja, o horizonte para preenchimento da base georreferenciada.

Contudo, INCRA e RFB não conseguiram implementar uma solução para o CNIR. Certamente, além das dificuldades já discutidas para a certificação, outra significativa foi a adoção do conceito de imóvel rural do direito agrário (o prédio rústico do Estatuto da Terra), em detrimento do civil (a propriedade imobiliária) para a delimitação da unidade a ser georreferenciada. Do ponto de vista operacional, isso impediu a vinculação direta de direitos de titulares às parcelas, visto que o polígono representado não corresponde, necessariamente, ao objeto de direito. Outros aspectos da (não) implementação do CNIR serão discutidos mais à frente, visto que ocorreram mudanças profundas no processo de certificação, conforme veremos a seguir.

2013 aos dias de hoje: Implementação do Sistema de Gestão Fundiária - Sigef

Raízes do Sigef

Podemos dizer que o Sigef deve muitas de suas características a dois projetos antecessores: o e-Certifica e o Sistema Terra Legal.

Em 2010, o INCRA iniciou um projeto para converter o processo de certificação de analógico para digital. O e-Certifica, como foi chamado, não foi implementado por problemas com o desenvolvimento. Foram especificadas diversas funcionalidades, mas a empresa contratada pelo INCRA, em regime de fábrica de software, não chegou a implementar. No final de 2011, dois anos depois do início do projeto, menos de 30% do sistema havia sido desenvolvido, causando enorme frustração entre profissionais da área, dentro e fora do INCRA, assim como em proprietários que aguardavam na fila para obter a certificação de seu imóvel.

Por outro caminho, no âmbito do Programa Terra Legal, criado em 2009 para regularização fundiária na Amazônia Legal, foi desenvolvida uma ferramenta Web capaz de receber dados em formato de planilha eletrônica e convertê-los em dados de parcelas de ocupações em terras públicas, usando tecnologias livres, incluindo banco de dados geoespaciais. O projeto

foi iniciativa da então Superintendência Nacional de Regularização Fundiária na Amazônia Legal - SRFA, subordinada à Secretaria Extraordinária de Regularização Fundiária na Amazônia Legal - Serfal, do Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, em cooperação com o Sistema de Proteção da Amazônia - SIPAM, que disponibilizou pessoal especializado para contribuir com o desenvolvimento. Na prática, servidores do INCRA, a serviço da Serfal, juntamente com pessoal do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - IBAMA, trabalharam em conjunto para criar e operacionalizar a ferramenta. Apesar dos grandes avanços obtidos, o sistema carecia de maior robustez e capacidade de validação, para evitar que dados com erros fossem recebidos.

Como resposta, ainda em 2011, foi desenvolvido um projeto para desenvolver o Sistema de Gestão Fundiária (Sigef), apresentado pela Câmara Técnica de Ordenamento Territorial, Regularização Fundiária e Gestão Ambiental no Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu (PDRS Xingu), como uma proposta para contribuir com o ordenamento fundiário da região sob impacto da construção da UHE de Belo Monte. Claramente a área de atuação não se restringia à área de impacto, mas a todo território nacional.

O projeto foi aprovado em 2012, com a possibilidade de aplicação de R\$1 mi⁵ para implementar um sistema de informação que fosse capaz de operar:

- a certificação de dados referentes a limites de imóveis rurais.
- a gestão de contratos de serviços de georreferenciamento com a administração pública.

A partir daí foi estabelecida parceria com a Diretoria de Ordenamento da Estrutura Fundiária do INCRA para dar sequência ao projeto que previa, ainda de maneira abstrata, a conexão entre os processos de recepção, validação e fiscalização de dados georreferenciados para regularização fundiária com os de certificação de imóveis. Importante observar que, até aquele momento, titulação e certificação eram tratadas de maneira completamente independente. O receio é que poderiam significar dezenas de milhares de processos físicos nos Comitês Regionais de Certificação do INCRA na Amazônia, que já possuíam pouquíssimos servidores e filas enormes para atendimento. Dessa forma, o Sigef poderia ser uma solução para concluir o processo de regularização fundiária, com a certificação em ato contínuo à titulação, permitindo ainda o retorno da informação do Registro de Imóveis. Ao mesmo tempo, poderia trazer a dinâmica necessária para que fosse dada vazão à demanda de certificação para áreas particulares que o INCRA estava pressionado a atender.

Com o início do projeto, foi estabelecida equipe técnica para realizar a revisão normativa, base para operar o novo modelo de georreferenciamento para regularização fundiária e para certificação de imóveis, via sistema.

Revisão Normativa e o Comitê Nacional de Certificação

Para realizar os trabalhos de revisão normativa foram nomeados membros para o Comitê Nacional de Certificação (CNC), que agregava membros dos Comitês Regionais e da Coordenação-Geral de Cartografia da sede do INCRA, em Brasília. Apesar de estar previsto

⁵ Desse valor, foram aplicados R\$885 mil no sistema que entrou em produção em novembro de 2013.

desde o início dos trabalhos dos comitês, em 2004, o CNC não havia sido operacionalizado desde então.

A revisão normativa considerou as seguintes diretrizes:

- Aumento da segurança
- Eliminação de material analógico e dados fora de formato padronizado
- Eliminação de verificações desnecessárias
- Incremento da velocidade e precisão de análise

O aumento da segurança significa reduzir ao máximo a chance de algum dado apresentado pelo profissional responsável técnico ser alterado ou corrompido, ou possuir autoria fraudada. A segurança também se relaciona à publicidade e transparência: quanto mais acessível a informação, mais a sociedade pode acompanhar os processos e identificar possíveis falhas, denunciar fraudes ou atos de má fé.

A transformação de papel e outras mídias em dados eletrônicos permitiu maior rastreabilidade e controle dos processos por parte da administração e simplificou o acesso por parte dos interessados.

A objetividade da análise eliminou uma série de validações que não tinham como objeto o produto final do serviço de georreferenciamento, mas sim insumos do processo. Antes isso exigia um grande esforço por parte dos analistas e, no final das contas, não representava ganho qualitativo no controle.

A conversão de todos os produtos do georreferenciamento em um padrão de dado digital permitiu automatizar a análise e executar uma série de validações que não eram possíveis. Também significou a produção de dados mais ricos e completos em muito menos tempo, com maior precisão e total fidelidade entre a informação produzida pelo responsável técnico e os documentos que alimentam o registro.

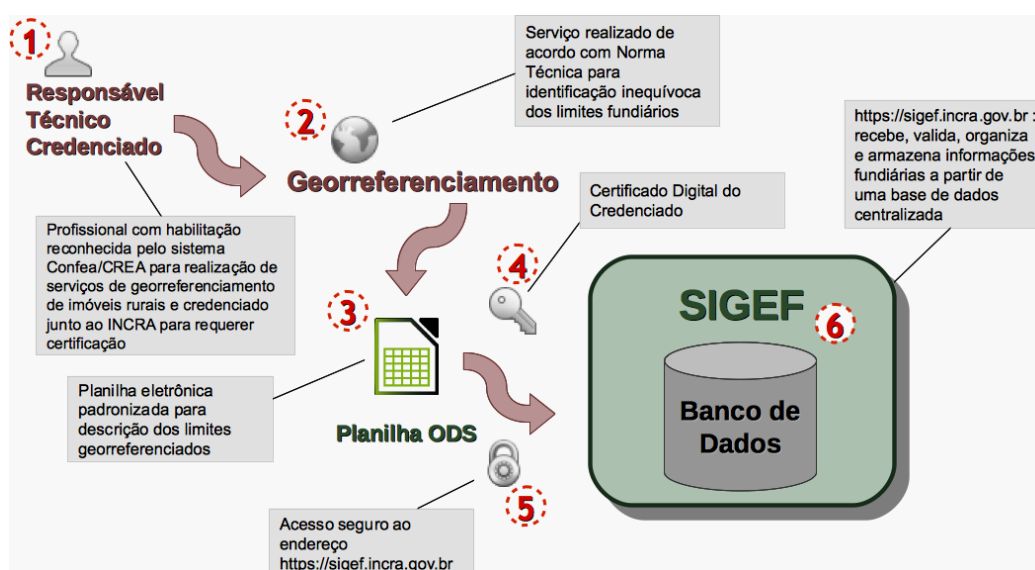
A NTGIR foi "enxugada" de dezenas para quatro páginas. Foram desenvolvidos três manuais técnicos específicos: de Limites e Confrontações, de Posicionamento e de Gestão da Certificação. O primeiro indica como identificar o objeto a ser levantado, aborda os conceitos de imóvel e parcela, assim como o reconhecimento dos limites em campo. O segundo indica quais métodos podem ser utilizados para obter as coordenadas de cada tipo de limite identificado. O terceiro manual define as regras para alimentação e atualização do sistema.

Principais Características e Funcionalidades

Além da equipe de revisão normativa, composta pelos membros do CNC, foi formada uma outra, designada a realizar a especificação, acompanhamento, testes e homologação do sistema. Sigef foi concebido como uma ferramenta eletrônica desenvolvida para efetuar a recepção, validação, organização, regularização e disponibilização das informações georreferenciadas de limites de imóveis rurais, públicos e privados. O sistema abrange as seguintes funcionalidades:

- **Credenciamento** de profissional apto a requerer certificação;

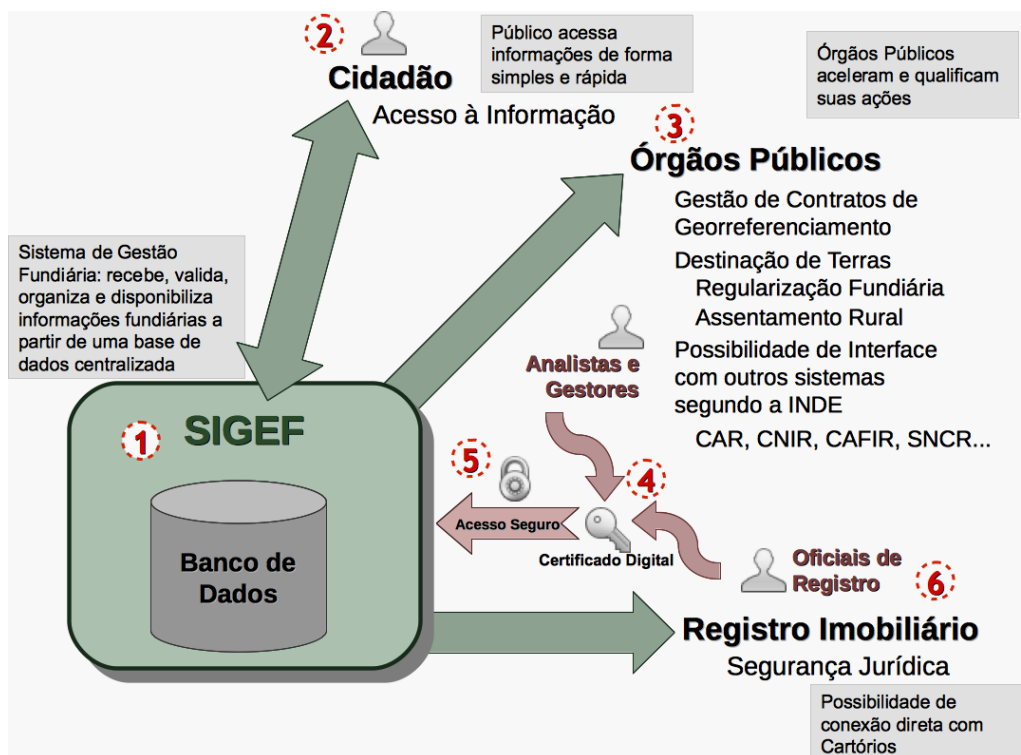
- Autenticação de usuários do sistema com **certificação digital**, seguindo padrões da Infraestrutura de Chaves Públicas (ICP-Brasil);
- **Recepção** de dados georreferenciados padronizados, **via internet**;
- **Validação** rápida, impessoal, automatizada e precisa, de acordo com os parâmetros técnicos vigentes;
- Geração automática de **documentos** (planta e memorial descritivo), com a possibilidade de verificação de **autenticidade** online via código QR ou URL;
- Gerência eletrônica de **requerimentos** relativos a parcelas: certificação, registro, desmembramento, remembramento, retificação e cancelamento;
- Possibilidade de inclusão de informações atualizadas do **Registro de Imóveis** (matrícula e proprietário) via internet, permitindo a efetiva sincronização entre os dados cadastrais e registrais;
- Gestão de **contratos** de serviços de georreferenciamento com a administração pública, com acesso dedicado a órgãos públicos, empresas, responsáveis técnicos e fiscais;
- **Pesquisa pública** de parcelas georreferenciadas⁶, requerimentos⁷ e credenciados⁸;
- **Histórico** das parcelas: listagem de requerimentos abertos para cada parcela, inclusive de desmembramento e remembramento.



⁶ <https://sigef.incra.gov.br/consultar/parcelas/>

⁷ <https://sigef.incra.gov.br/consultar/requerimentos/>

⁸ <https://sigef.incra.gov.br/consultar/credenciados/>



Com essas funcionalidades, o processo de certificação ganhou em qualidade e desempenho, de acordo com vários critérios:

Critério	Antes	Depois
Transparência, publicidade, acessibilidade e disponibilidade	Várias informações não eram gravadas na base de dados. Uma das mais importantes são dados de vértices (ponto definido pelas coordenadas). Permaneciam gravadas nas mídias entregues pelos profissionais, dentro dos processos físicos. Recuperar esses dados era extremamente custoso, às vezes impossível, devido à perda ou dano das mídias.	As informações cadastrais são acessíveis a qualquer cidadão, via internet, a qualquer momento, assim como dados de requerimentos e documentos associados à parcela. O modelo de dados cadastrais produzido pelo SIGEF possui dados de vértices e limites, além de vários outros atributos. O histórico de requerimentos permite acessar as ações e responsáveis associados a ela.
Eficiência	Parte das análises era amostral. Imprecisão própria de análise manual. Tempo de resposta varia de meses a anos. Problemas são notificados via correspondência. Nova submissão gera reinício de análises já realizadas, visto que os documentos podem ter sofrido alterações inesperadas.	A validação eletrônica aumentou de forma radical a capacidade de análise: todos dados verificados. Elevou a precisão das respostas a 100%. Tempo de resposta varia de segundos a minutos. Problemas são indicados na própria interface do sistema, logo após validação: onde ocorreu e descrição/motivo.
Impessoalidade	Análise realizada manualmente por servidores públicos.	Análise para certificação totalmente automatizada, impessoal, de acordo com critérios definidos nos normativos. Lista de itens validados é pública, <i>online</i> , no manual do sistema.

Segurança	Escrita e edição no banco de dados é possível, diretamente por servidores. A preparação dos dados, antes da gravação, permite a entrada de dados com erros de geometria, deslocamento e problemas de conversão de sistemas de referência.	Todos usuários são autenticados com certificados digitais padrão ICP-Brasil. A gravação e edição dos dados só ocorre com requerimentos eletrônicos em que são identificados todos os agentes envolvidos. O banco de dados não é acessível por nenhum usuário do sistema, apenas mediado pela aplicação.
Gestão de documentos	Alto custo e imprecisão na análise dos documentos apresentados. Decorrem dessa imprecisão divergências entre o que entra na base de dados e o que está no memorial descritivo, que será objeto de registro.	O credenciado apresenta os resultados do georreferenciamento em uma planilha eletrônica. Documentos para registro são gerados a partir do sistema , o que elimina qualquer divergência entre a informação prestada e o banco de dados.
Conexão com Registro Imobiliário	A troca de dados com o Registro Imobiliário ocorre por meio de ofícios (quando ocorria).	O Registro Imobiliário pode acessar o sistema de forma direta, com certificado digital, para informar a atualização dos dados de matrícula.

Desenvolvimento e Implantação

O Sigef foi desenvolvido em 18 meses, entre maio de 2012 e novembro de 2013, utilizando 100% tecnologia livre⁹. A primeira versão do sistema foi implantada na infraestrutura de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) do INCRA em dezembro de 2012, onde permaneceu sendo atualizada, disponível para testes e homologação pelas áreas envolvidas até entrar em produção em novembro de 2013.

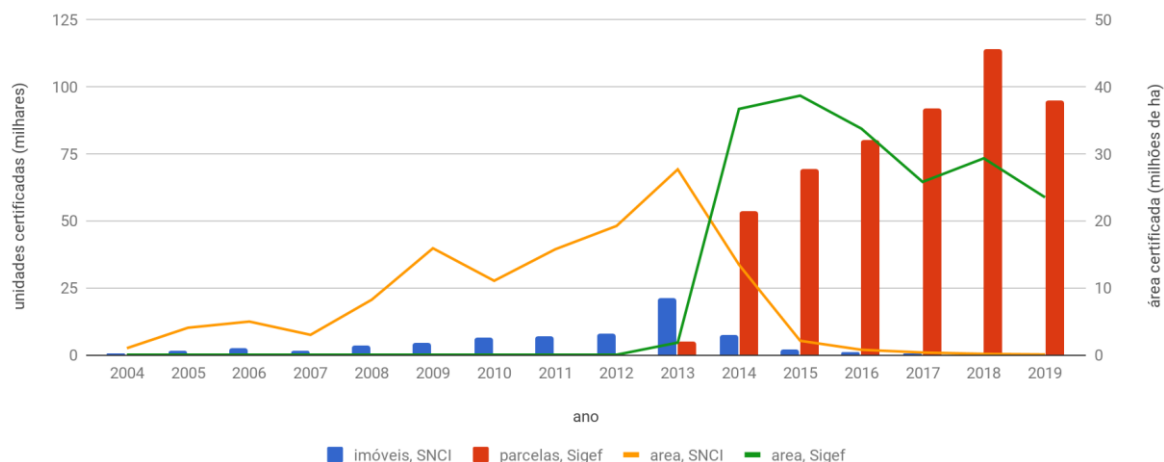
Foram necessários diversos ajustes de projeto ao longo do desenvolvimento, o que exigiu uma enorme capacidade de adaptação. Inicialmente não estavam claros todos os processos necessários para atualização dos dados: os requerimentos de cancelamento, retificação, atualização de informação de registro, desmembramento e remembramento de parcelas. Dadas essas dificuldades, nem todas as funcionalidades ficaram prontas a tempo de entrar em produção, e passaram a ser responsabilidade da área de TIC do INCRA.

Resultados

A implantação do Sigef representou um acréscimo expressivo na performance de análise e validação no processo de certificação, conforme indicado no gráfico a seguir. As colunas em azul representam o número de áreas certificadas (ativas) antes do sistema, as vermelhas após a implantação:

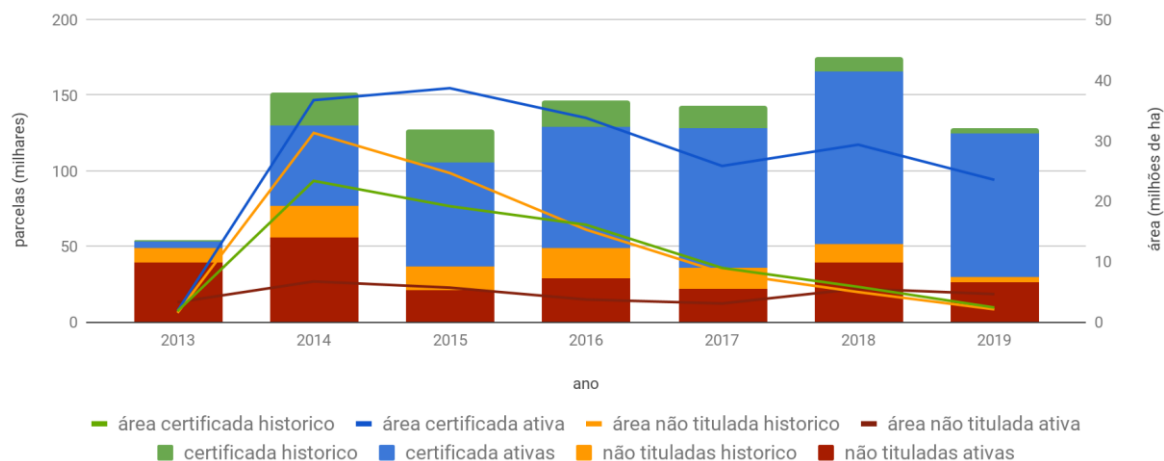
⁹ Linguagem Python, framework de desenvolvimento Django com GeoDjango, banco de dados PostgreSQL com extensão espacial PostGIS, Openlayers, servidor de mapas MapProxy/Mapnik, Geoserver, bibliotecas GDAL, OGR, Proj4 e servidor web Nginx

Certificação - 2004 a 2019 (07/10)



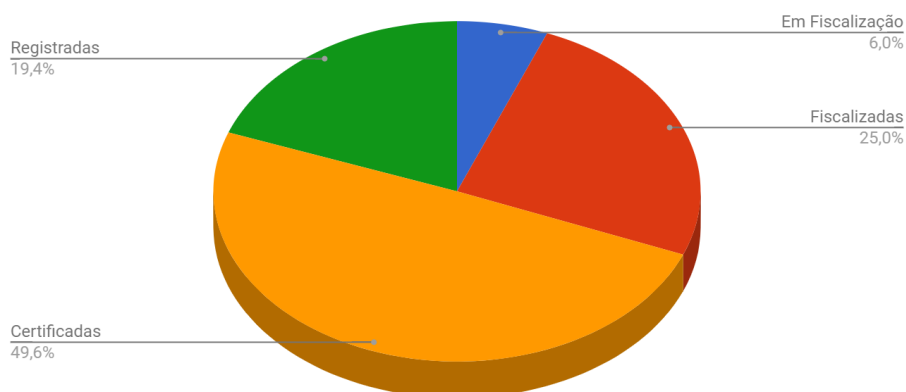
O gráfico a seguir ilustra a representatividade do número e área de parcelas em diferentes situações no sistema, não apenas as certificadas. Também indica a representatividade dos dados que já foram para o histórico: lembrando que um dos principais produtos do sistema é consultar a situação prévia de uma determinada parcela, ou mesmo obter as parcelas de uma região ao longo do tempo.

Sigef - 2013 a 2019 (07/10)



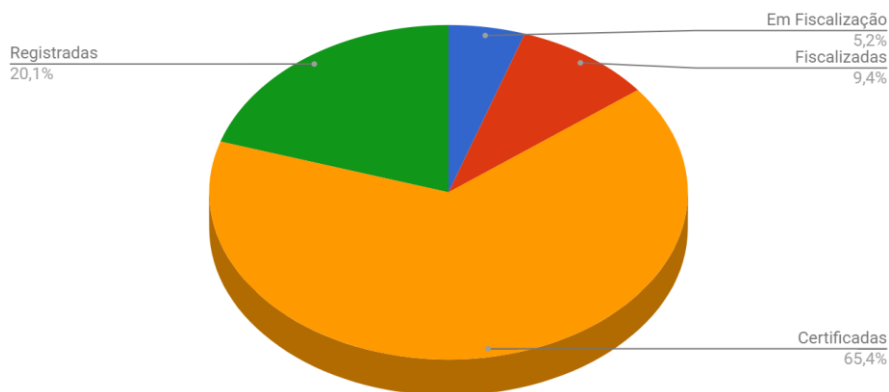
Há mais de 170 mil parcelas identificadas com objetivo de regularização fundiária na Amazônia Legal, armazenadas e gerenciadas via sistema. Além de dezenas de milhões de hectares de áreas públicas federais certificadas na região. Essas áreas em regularização aparecem no gráfico a seguir, sendo 6% em fiscalização e 25% já fiscalizadas, aguardando titulação.

Número de Parcelas Ativas por Situação (11/2019)



A maior proporção das parcelas ativas (49,6%) se refere a áreas certificadas, ou seja, que foram recebidas e validadas pelo sistema e, de acordo com as informações prestadas pelo Profissional Responsável Técnico, estão aptas a serem registradas. Também estão nessa situação as áreas que foram regularizadas por meio da titulação. 19,4% das parcelas, além de previamente certificadas, receberam a informação do Registro de Imóveis de que já constam na descrição das matrículas e formalmente vinculadas a seus respectivos titulares. O gráfico a seguir mostra a distribuição da situação das parcelas em termos de área.

Área de Parcelas Ativas por Situação (11/2019)



Quanto à força de trabalho envolvida, dos 13.695 Profissionais Credenciados com habilitação para requerer certificação, 7.824 possuem pelo menos uma parcela lançada no sistema. São esses usuários que alimentam os dados geoespaciais das parcelas.

Do lado administrativo, os analistas envolvidos a análise de requerimentos no sistema estão no quadro a seguir. Apesar de não existir mais o processo físico de certificação, em determinadas situações é necessária a intervenção humana, especialmente na atualização das parcelas já inseridas no sistema, como em retificações e cancelamentos. Nesses casos, o Profissional Credenciado abre um requerimento que requer análise. Os requerimentos são

enfileirados por ordem de chegada, agrupados por unidade regional do INCRA. As filas são “cegas”: os analistas não conseguem visualizar o conteúdo do requerimento antes de iniciar a análise.

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Analistas ¹⁰	8	75	90	96	111	118	120
Requerimentos	98	16425	48836	84156	88270	90237	60761
Req./Analista ano	12,3	219,0	542,6	876,6	795,2	764,7	506,3

Em termos de distribuição pelo país, o quadro a seguir indica o número de analistas vinculados a cada unidade (vide mapa das Superintendências no item [Estrutura Administrativa: os Comitês de Certificação](#)).

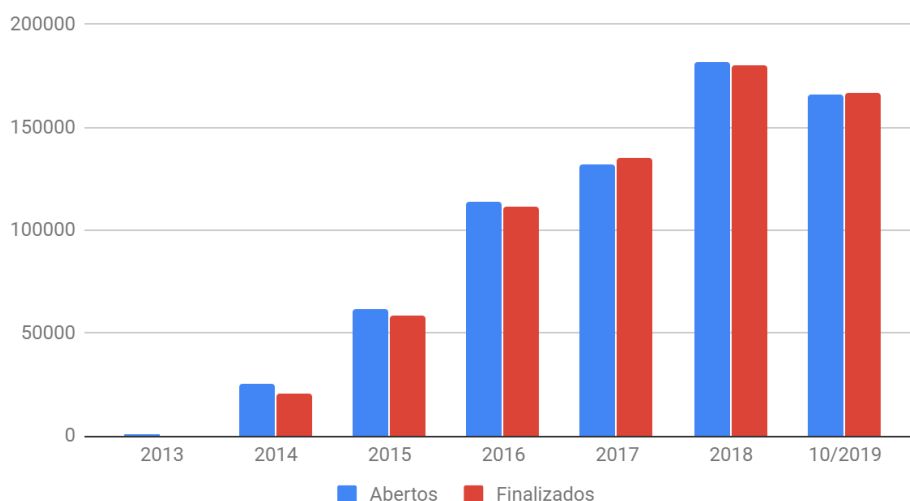
UF	Superintendência	Analistas
AC	INCRA SR-14	3
AL	INCRA SR-22	6
AM	INCRA SR-15	2
AP	INCRA SR-21	2
BA	INCRA SR-05	11
CE	INCRA SR-02	2
DF/GO/MG	INCRA SR-28	1
ES	INCRA SR-20	4
GO	INCRA SR-04	3
MA	INCRA SR-12	4
MG	INCRA SR-06	12
MS	INCRA SR-16	9
MT	INCRA SR-13	6
PA	INCRA SR-01	6
PA	INCRA SR-27	2
PA	INCRA SR-30	2
PB	INCRA SR-18	2
PE	INCRA SR-03	4
PE/BA	INCRA SR-29	1
PI	INCRA SR-24	5
PR	INCRA SR-09	7
RJ	INCRA SR-07	4
RN	INCRA SR-19	4
RO	INCRA SR-17	2

¹⁰ Analistas que efetivamente finalizaram requerimentos, por ano, via Sigef.

RR	INCRA SR-25	2
RS	INCRA SR-11	6
SC	INCRA SR-10	2
SE	INCRA SR-23	6
SP	INCRA SR-08	6
TO	INCRA SR-26	3

Apesar do número crescente de requerimentos, o gráfico a seguir mostra que a demanda tem sido atendida.

Número de Requerimentos por Ano (até 10/2019)



No gráfico a seguir é possível visualizar a distribuição dos requerimentos por tipo. O grande percentual de requerimentos de Cancelamento pode ser explicado não apenas pela necessidade de corrigir problemas na configuração espacial das parcelas: ele é usado para todas as atualizações, como união (“remembramento”) e divisão (“desmembramento”¹¹) de áreas.

O Requerimento de Retificação é usado para alterar atributos das parcelas, dados não espaciais, como nome do proprietário e código de pessoa.

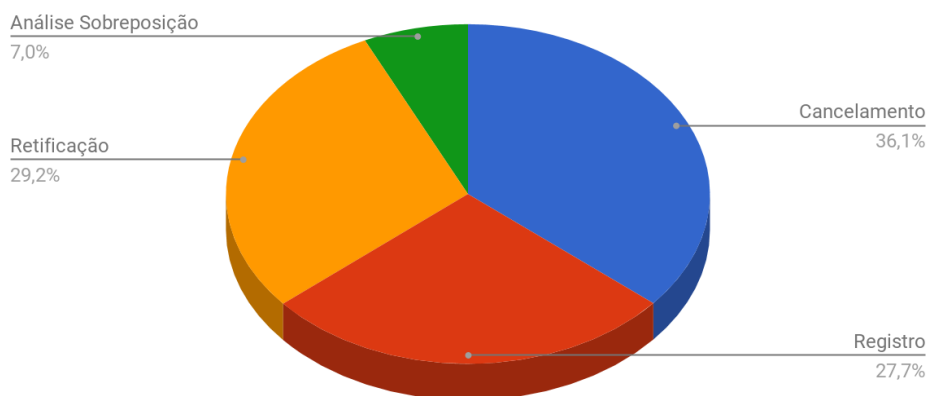
O Requerimento de Registro é o meio pelo qual se informa ao sistema a situação da parcela em relação ao Registro de Imóveis: o Oficial de Registro, preferencialmente, acessa o sistema e informa que uma determinada parcela passou a constar na descrição de uma matrícula, indicando seu número.

O Requerimento de Análise de Sobreposição é aberto quando ocorre um conflito entre uma área enviada para certificação e um polígono não certificado de Assentamento, Território

¹¹ Os requerimentos específicos para essas operações estavam previstos no projeto original do sistema mas ainda não foram implementados.

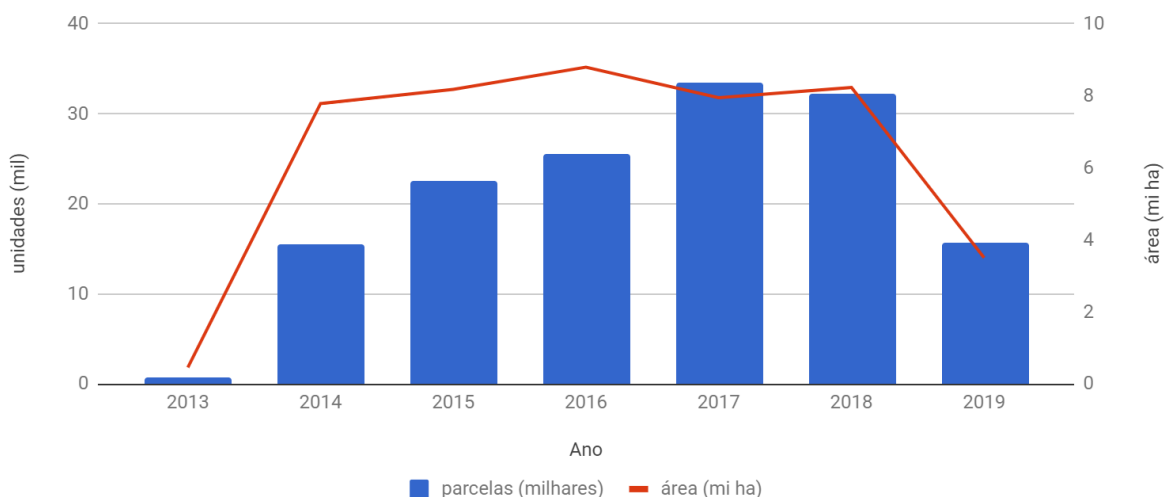
Quilombola, Unidade de Conservação ou Terra Indígena. Nesses casos, o analista do órgão competente analisa o requerimento e pode deferir ou não o prosseguimento da certificação.

Requerimentos Finalizados por Tipo (total: 672.509)



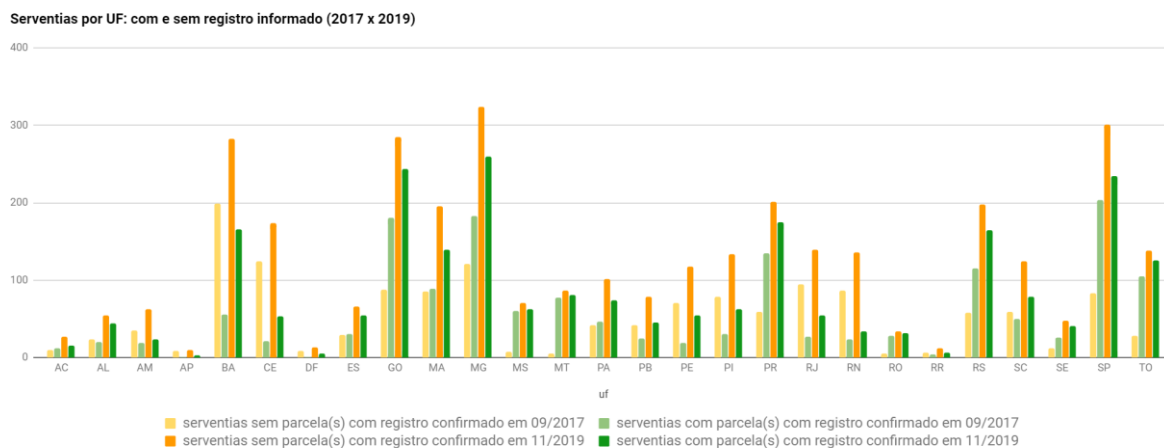
Sobre a vinculação entre as informações de parcelas, percebe-se um avanço significativo ao longo do tempo (gráfico a seguir), mas ainda há um avanço considerável a se fazer, visto que o desejável é que todas as parcelas que aparecem como certificadas passem para a situação registrada no sistema. Observa-se também que as parcelas que entram em um ano, muitas vezes só recebem a confirmação do registro no ano seguinte, daí o número inferior de 2018 em relação a 2017.

Parcelas ativas (em 11/2019) com confirmação de registro por ano



Os Oficiais de Registro são cadastrados no sistema vinculados às suas respectivas Serventias, comumente chamadas de cartórios. O gráfico a seguir faz uma comparação entre a situação em 2017 e 2019, indicando as serventias apenas com parcelas certificadas (colunas em amarelo e laranja) e aquelas com pelo menos uma parcela registrada (em verde, que indicam que houve ação efetiva da Serventia com o sistema), por UF. O crescimento é

geral, indicando o sucesso na troca de informações entre Cadastro e Registro. Porém, como já observado, o desejável é que as colunas em verde superem muito as demais.



Desafios

Apesar dos avanços obtidos, surgem novos desafios no caminho, além de outros que persistem. Primeiro abordaremos questões mais particulares, operacionais, referentes à rotina de manutenção do Sigef, para depois chegarmos a um nível mais geral, organizacional e institucional.

Manutenção

Os serviços de manutenção corretiva e evolutiva do sistema apresentaram falhas graves ao longo dos 6 anos de operação, como longos períodos de indisponibilidade, erros de validação, queda de performance e até mesmo perda de dados. Isso prejudica o atendimento das demandas de certificação e a execução da política de regularização fundiária, em especial na Amazônia Legal, com atrasos na execução de tarefas com o risco do comprometimento de informações sobre as áreas em regularização. Um dos episódios deixou o sistema inacessível por quase dois meses, em meados de 2017.

Na lista de manutenção evolutiva existem demandas represadas desde 2013, como as funcionalidades de remembramento e desmembramento de parcelas, fundamentais para atualização da base de dados com manutenção do histórico.

Nesse cenário, uma razão a se cogitar poderia ser a falta de recursos orçamentários, porém veremos a seguir que esse não é bem o caso.

Orçamento

Difícil discriminar os custos de desenvolvimento e manutenção do sistema pois estão agregados aos outros sistemas atendidos pelo contrato de fábrica de software do INCRA. Porém, faremos uma aproximação. De acordo com o Sistema de Controle de Demandas do INCRA¹² (Sicode), existem 324 demandas cadastradas referentes ao Sigef. Considerando as realizadas, o número é de 298. Destas, 99 possuem valor estimado para execução, o que totaliza R\$282,67 mil, chegando a um valor médio aproximado de R\$3 mil por demanda. Assim, fazendo uma extrapolação, podemos dizer que as 298 demandas tiveram custo aproximado de R\$894 mil para o INCRA, em quase 6 anos. Coincidentemente, próximo dos R\$885 mil investidos no desenvolvimento da aplicação, em 2012/13, mas que não saíram do orçamento da autarquia (vieram do PDRS-Xingu).

Ainda seria necessário considerar o gasto com infraestrutura de hospedagem e comunicação. O valor do contrato atual é de R\$7,6 mi de reais por ano¹³, mas atende a toda infraestrutura de rede da sede do INCRA, e comporta mais de 30 sistemas (incluindo administração dos seus bancos de dados).

Para efeito de comparação: o INCRA destinou¹⁴ R\$22,2 mi ao Serpro no mesmo período. Isso também inclui serviços de infraestrutura (acesso à infovia), mas são principalmente relativos à manutenção do SNCR. Um exemplo coletado no Portal da Transparência¹⁵: um pagamento de quase R\$2,5 mi referentes a 3 meses de serviço. O gasto mensal estimado com o SNCR, entre desenvolvimento e produção, superam R\$1 mi por mês.

Assim, pode-se concluir que o custo de manutenção do Sigef não é algo tão preocupante, pelo menos do ponto de vista orçamentário. O que se argumenta no quesito manutenção não é o valor em si, mas sim a qualidade do gasto. Como dito anteriormente, várias demandas importantes para o funcionamento do sistema permaneceram represadas desde 2013, em função da incapacidade de atendimento.

A especificidade da tecnologia e a complexidade dos requisitos fazem com que poucos prestadores de serviço sejam efetivamente capazes de atender a essas necessidades. Como o INCRA tem várias outras demandas concorrentes, há que se disputar a lista de prioridades, desde a fase de elaboração da contratação até o atendimento.

Um sinal de esperança é que após anos de argumentação foi preparado um termo de referência que dividiu a prestação de serviços de desenvolvimento e sustentação de sistemas em dois lotes. Um deles será dedicado apenas a sistemas ligados a geoprocessamento. A esperança é que ele possa atender melhor às necessidades.

Porém, a questão da concorrência entre demandas na autarquia vai muito além de questões de TIC, como será tratado mais adiante.

¹² <http://sicode.incra.gov.br/>

¹³ http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34404697/do3-2018-07-27-extrato-de-contrato-n-46300-2018-uasg-373083-34404682

¹⁴ http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/servicos/publicacoes/relatorios/relatorios-de-gestao/relat-rio-de-gest-o---incra-2019/relatorio_gestao_incra_2018.pdf

¹⁵ <http://www.portaltransparencia.gov.br/despesas/pagamento/373083372012018GR800044>

Conceito: Babel *versus* Orquestra Cadastral

Apesar dos bons resultados obtidos no crescimento da cobertura de dados cadastrais básicos (aqueles que representam a situação das pessoas em relação à terra), ainda permanecemos imersos numa Babel cadastral. Vários instrumentos que deveriam ser articulados e complementares continuam coexistindo sem nexos entre si.

No ponto de convergência central, que entendemos ser o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), INCRA e RFB ainda permanecem trabalhando para juntar os dados de SNCR e Cafir¹⁶. Como nenhum deles possui representação espacial, o resultado não cumpre as funções mínimas de um cadastro territorial: permitir o cruzamento de informações usando (apenas) a localização.

É verdade que intenções foram mostradas no sentido de "integrar" os dados produzidos pelo Sigef ao combinado de SNCR e Cafir. Mais recentemente, a RFB demonstra mais um passo na tentativa de conferir alguma territorialidade ao CNIR ao receber os dados de identificação do imóvel no CAR¹⁷, que possui representação espacial.

Porém, aparentemente ainda não foi compreendido que para se combinar os dados dos imóveis rurais de maneira coerente, não basta juntar os dados existentes a partir das fontes, como se fossem peças de um quebra-cabeças que tivessem a possibilidade de se encaixarem. Isso porque esses instrumentos foram pensados e desenvolvidos de maneira praticamente estanque. Há sobreposição de informações entre eles que podem ser divergentes, seja por diferentes datas de coleta (o imóvel com um determinado código de identificação pode mudar sua configuração com o tempo, de acordo com as regras vigentes no SNCR e Cafir), seja pela ação deliberada do declarante, que pode prestar informações diferentes de acordo com a conveniência.

Do ponto de vista estrito da cobertura territorial de informação, o esforço empreendido pelo <http://atlasagropecuario.imaflora.org/> em agregar os dados faz mais sentido, pois analisa sua semântica para hierarquizar as informações e reduzir os conflitos de representação (eliminando dados sobrepostos, principalmente). Porém, não trata da integração entre as fontes de dados, ou seja, como uma fonte poderia ser combinada a outra para um mesmo imóvel.

Fazendo uma analogia, o cenário atual remonta a uma orquestra em que cada componente toda seu instrumento sem preocupação com os demais, sem harmonia nem ritmo. Vários solistas ao mesmo tempo não resolvem essa questão. Para que a música seja executada a contento, cada um deve entender e executar seu papel para formar um todo harmônico. Para isso, algumas tarefas precisam ser empreendidas.

A primeira: nivelamento conceitual. Não é possível prosseguir na busca de uma solução sem que haja entendimento comum, permanecer falando línguas diferentes sobre o mesmo assunto. Em outras palavras, mais claras, não é mais admissível se falar em cadastro (territorial) sem que haja representação do seu objeto, o território. Esse é um passo tão básico e elementar que chega a ser embaraçoso ainda citá-lo, mas que não foi superado. Também não é possível prosseguir afirmando que a Babel cadastral é uma idiosincrasia brasileira,

¹⁶ <http://www.cadastrorural.gov.br/noticias/cadastro-rural/governo-federal-inicia-implantacao-do-cadastro-nacional-de-imoveis-rurais>

¹⁷ <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=102369&visao=anotado>

(mais) uma jabuticaba. Por trás disso se esconde uma falta de entendimento do assunto, que leva a uma incapacidade de resolver a situação.

Em segundo lugar, é necessário olhar para o todo das informações referentes à Administração de Terras e dividir as tarefas desempenhadas para coletá-las, quem vai desempenhar qual parte. A legislação dá boas pistas sobre isso, mas já que não é tão clara e organizada como poderia ser, há que se ter bom senso e cooperação. Na prática isso significa definir os **responsáveis pelos dados básicos e temáticos do cadastro**, de maneira **exclusiva**. Os dados básicos são aqueles que representam as diferentes situações de tenência (*tenure*), que geralmente chamamos de situações ou relações jurídicas, formais e informais, juntamente com os respectivos titulares e, claro, a(s) parcela(s) territorial(is). Os temáticos são agrupados em várias categorias, como fiscal e ambiental, e devem usar os dados básicos como referência.

Isso implica na operação complementar da coleta / recepção de dados: uma determinada informação não será aceita por mais de um caminho, deve ser prestada apenas uma vez para o órgão que possui a competência para recebê-lo, para daí ser utilizado pelos demais. Existem Lei e Decretos que tratam disso. Uma questão de eficiência e de respeito ao cidadão.

Para que isso seja possível, porém, é necessário ajustar as ferramentas cadastrais existentes, visto que não é possível simplesmente juntar o que existe em um todo coerente. Sombreamentos devem ser eliminados: algumas ferramentas vão deixar de receber dados diretamente para usar os de outra. Vazios serão preenchidos: alguns novos dados poderão ser demandados. Contudo, não há dúvida de que o esforço do cidadão para alimentar esse sistema será menor e muito mais efetivo.

Nesse sentido, um trabalho considerável precisa ser empreendido: uma verdadeira Reforma Administrativa. Mas, quais as condições para que seja realizada?

Questões Organizacionais e Institucionais

Há, sem dúvida, vários órgãos envolvidos na tarefa de implementar um cadastro territorial (rural) de fato no Brasil. Porém, é difícil não enxergar a centralidade do INCRA diante da tarefa. Mesmo considerando o mandato legal constante na Lei 10.267/2001, de corresponsabilidade com a RFB em relação ao CNIR, o INCRA manteve por décadas o cadastro fiscal e de uso dos imóveis, o SNCR, e posteriormente recebeu a delegação de manter o "cadastro georreferenciado", garantindo a não sobreposição previamente ao Registro. Daí já surge a necessidade primária de se conciliar os dados produzidos por duas ferramentas utilizadas pela autarquia: o SNCR e o Sigef (além dos outros sistemas que deveriam utilizar esses dados como referência para criar e desenvolver assentamentos, reconhecer territórios quilombolas e regularizar ocupações em terras públicas).

Assim, o INCRA é um dos principais atores, senão o principal, na tarefa de transformar a Babel cadastral brasileira em uma orquestra. Infelizmente, porém, essa nunca foi considerada uma missão de grande relevância para a autarquia. Uma forma que geralmente se usa para sustentar esse argumento é comparar os orçamentos das suas áreas finalísticas. O orçamento da área de Ordenamento Fundiário é sistematicamente marginal. Porém, os gastos possuem naturezas muito distintas, como concessão de crédito para fomento produtivo e aquisição de áreas para assentar famílias.

Por outro lado, argumenta-se que esse potencial projeto de organização da informação cadastral permanece continuamente eclipsado pela agenda finalística da autarquia. As gestões mudam, o assunto até oscila de importância no discurso, mas na prática a agenda é predominante ocupada pela criação e desenvolvimento de assentamentos ou pela titulação. Mesmo entendendo que o sistema cadastral é base para que essas operações sejam realizadas a contento, não se aplica esforço suficiente para aperfeiçoá-lo de modo que atenda às necessidades internas e externas da Administração de Terras. Pelo contrário: em determinados momentos, fazer o levantamento das áreas públicas a serem tituladas (alienadas do patrimônio público) é colocado como um empecilho para atingir os objetivos da autarquia. Assim, a necessária reforma cadastral permanece refém da agenda das políticas finalísticas do INCRA. A pergunta que se faz é: existe alternativa para isso com o atual desenho organizacional da autarquia?

Para não parecer que é uma questão estritamente da gestão, que muda de direção conforme com os governos (geralmente dentro do mesmo governo), também há casos de instabilidade gerada dentro da autarquia por organizações dos próprios servidores. Vale mencionar a denúncia protocolada por organização sindical de servidores do INCRA contra as alterações promovidas para operacionalizar o Sigef. Os argumentos colocados apontavam para um "perda de segurança do processo", mesmo com todos os avanços apresentados pela implantação do sistema. Apesar da pronta e assertiva resposta dada ao Ministério Público Federal, o processo consumiu tempo e esforço, além de indicar a existência, mais uma vez, de um ambiente conflituoso para o desenvolvimento de novas iniciativas.

Ao mesmo tempo, a demanda externa pelas informações cadastrais cresceu e continua crescendo. Tanto é que, onze anos após a instituição do georreferenciamento e do CNIR pela Lei 10.267/2001, surge o Cadastro Ambiental Rural - CAR (Art. 29 da Lei 12.651/2012). Mesmo se tratando de um cadastro de informações ambientais, não seria possível que operasse sem dados do imóvel rural em si. Como os dados dos imóveis certificados pelo INCRA estavam longe de cobrir o território nacional, e ainda pior, o próprio processo de certificação estava em xeque (vide [Prazos e Dificuldades Operacionais](#)), a saída encontrada pelo CAR foi receber esses dados dos imóveis diretamente dos interessados ou seus representantes. Hoje, a soma de valor de área dos imóveis declarados supera 100% da área cadastrada em todas as regiões do país. Porém, em todas elas persistem áreas vazias de informação.

Em período próximo, como já abordado, o grupo formado por INCRA e RFB dedicado a implementar o CNIR continuou tentando juntar SNCR e Cafir. À época, 2013-14, foi argumentado que o caminho mais consistente seria construir um modelo fundamentalmente novo, que contivesse as informações cadastrais essenciais, que substituiria progressivamente o atual. Esse novo modelo estaria fundamentalmente alicerçado na informação geoespacial, a representação territorial das parcelas dos imóveis.

Contudo, a decisão tomada pelas Coordenações de Cadastro (da RFB e do INCRA), em 2014, foi de manter o plano de integrar Cafir e SNCR. A "integração" com dados georreferenciados seria realizada "no futuro". O argumento usado foi que não seria interessante criar um "cadastro vazio", já que o número de áreas certificadas naquele período não havia chegado a 100 mil. Foi considerado melhor ter o número de 5 a 6 milhões de declarações sobre imóveis. O que se desconsiderou, por outro lado, foi a extrema limitação de representação desses dados (que provavelmente faz deles um tanto mais vazios).

Após o VIII Simpósio Iberoamericano de Cadastro, realizado em Brasília em agosto de 2015, foi ensaiada uma reviravolta. Ao ver que o Brasil era o único país que falava de cadastro (territorial) sem necessariamente usar um mapa, o grupo gestor do CNIR tentou rever seu plano de implantação. Porém, alterar todos os projetos já elaborados até 2014 exigiria demais, até porque já estavam em fase de iniciação junto ao Serpro. Aparentemente, somente naquele momento, despertou-se para a necessidade de se incluir os dados geoespaciais no CNIR.

A partir do início do projeto de desenvolvimento da ferramenta, as questões relativas à adequação dos sistemas existentes para operarem em conjunto com o CNIR se transformaram em dilemas. Isso porque, para parte dos envolvidos, o CNIR seria um mero integrador de dados. Mas como já discutido, não é possível simplesmente combinar as informações existentes sem alterar as ferramentas hoje existentes. Um fator agravante: o modelo de dados do CNIR possui uma maior capacidade de representação das relações jurídicas relacionadas aos imóveis em relação ao SNCR. Assim, não seria possível simplesmente receber os dados via SNCR e enviar para o CNIR, ou vice-versa.

Ao mesmo tempo, tentava-se acessar os dados do Sigef, mesmo que experimentalmente, para ensaiar "integrações" com outras fontes, em especial do SNCR. Numa dessas tentativas foi possível identificar inúmeras incoerências, fruto dos fatores já expostos anteriormente. Fato é que as dificuldades aumentavam e os resultados esperados não surgiam, o que levou à formação de um ambiente organizacional cada vez mais conflituoso, que não contribuiu para a realização do projeto.

As Especificidades Brasileiras, os Desafios de Fato

Desconsiderando todo histórico desfavorável e as adversidades enfrentadas até o momento, de legislação confusa, limitações orçamentárias, divergências conceituais, políticas, organizacionais e operacionais, iniciar um projeto de cadastro territorial para o Brasil já seria um enorme desafio.

Isso porque o país possui, além de uma enorme extensão territorial, uma ampla variedade de situações jurídicas formais e informais, várias organizações envolvidas (privadas e públicas, nas diferentes esferas), enormes variações de "valor da terra" entre outros fatores. Isso exige que o sistema de administração de terras se adapte para realizar suas tarefas com diferentes níveis de exigência, com custos operacionais compatíveis. É como se fosse necessário operar um cadastro para atender várias Holandas e Ruandas no mesmo território.

Não é tarefa simples delimitar o escopo de representação do cadastro, considerando os universos formal e informal, de maneira coerente com a realidade, além de oferecer métodos de produção de dados cadastrais suficientes para cada situação, conformando dados mais precisos com menos precisos. Este é o desafio técnico colocado, que requer apoio político, institucional, organizacional e técnico para ser realizado.

Síntese

Vimos que a legislação da década de 1970 alterou o sistema de registro de propriedade imobiliária, comumente conhecido como regime de transcrição para matrícula. A expectativa

era que isso, por si só, resolvesse o problema da insegurança das transações imobiliárias. Porém, não foi implementado um cadastro territorial de fato, baseado em parcelas, que lastreasse a atividade do registro. Dessa forma, o sistema permaneceu incompleto, problemas persistiram.

Em 2001 foi promulgada uma Lei que alterava as anteriores e criava esse instrumento, um cadastro nacional de imóveis rurais: estabeleceu a obrigatoriedade progressiva de se representar os imóveis territorialmente, definiu a responsabilidade por produzir e manter esses dados, estabeleceu a conexão da informação georreferenciada dos imóveis com o Registro. Infelizmente esse processo se mostrou muito custoso no início, o que quebrou a expectativa de se formar essa base de informações em curto prazo. Também frustrou outras áreas da Administração de Terras que esperavam os resultados para operar suas atividades.

Somente em 2013 foi desenvolvida uma solução tecnológica que mostrou condições de atender à demanda do momento: com a mesma mão-de-obra disponível, em seis anos processou mais de 2,5 milhões de requisições, certificou mais de 500 mil parcelas, cobrindo uma área de mais de 190 milhões de hectares. Além disso, integrou o fluxo de regularização fundiária em terras públicas, com mais de 230 mil parcelas de ocupações identificadas, mais de 170 mil na Amazônia Legal, cobrindo mais de 30 milhões de hectares. Também tornou possível e operacional a troca de informações entre Cadastro e Registro, indicando claramente quando a descrição georreferenciada provida pelo sistema é utilizada para descrever o imóvel no Registro.

Contudo, novos desafios surgiram. A atualização dos dados requer maior celeridade e simplicidade, ainda mais quando se considera a necessária sincronia das informações com o Registro de Imóveis. Essa conexão também precisa ser aperfeiçoada, buscando uma maior racionalidade e eficiência ao eliminar redundâncias.

Além disso, antigos desafios persistem. O principal: ampliar a cobertura cadastral no território com maior celeridade, com custo dentro das capacidades do país e compatível com as aplicações das informações. Também é fundamental, para atender a essas aplicações, ampliar a capacidade de representação do sistema para representar imóveis em outras situações jurídicas hoje invisíveis, especialmente situações informais. Por fim, provavelmente o maior desafio: realizar uma racional e efetiva integração entre os órgãos que participam da Administração de Terras, eliminando redundâncias e inconsistências entre os vários cadastros hoje existentes em meio à enorme desarticulação organizacional da área.

No sentido de dar resposta a esses desafios, apresentaremos uma proposta a seguir.

A Proposta

Iniciar a construção pela base

Pode parecer óbvio, mas não é. O que mais se tem tentado fazer na construção de um cadastro territorial no Brasil, é cuidar do acabamento antes da fundação. Como argumentado na Introdução, a base da Administração de Terras é um cadastro baseado em parcelas. Elas são a ligação entre todo o Sistema e as pessoas.

Hoje, porém, dados referentes a direitos territoriais estão dispersos em diversos sistemas de informação. Para tratar dos "mais próximos", sob responsabilidade do INCRA: o Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) e o Sistema de Gestão Fundiária (Sigef).

O SNCR contém informações sobre os imóveis rurais brasileiros, sendo estas classificadas em três categorias de dados: de pessoa, de estrutura e de uso. Esses dados são declarados pelos proprietários ou possuidores, a qualquer título, de imóveis rurais.

O Sigef, como vimos, é uma ferramenta desenvolvida para efetuar a recepção, validação, organização, regularização e disponibilização das informações georreferenciadas de limites de imóveis rurais, públicos e privados. Por ele, hoje se realiza a certificação de imóveis rurais e a validação de parcelas georreferenciadas de ocupações rurais em terras públicas, para fins de titulação.

Além dos dados georreferenciados, o Sigef possui informações das pessoas e das relações jurídicas que definem as parcelas territoriais, grosseiramente agrupadas em três categorias: propriedade, ocupação sem título e ocupação com título, mas sem registro em cartório.

Constata-se que há interseção entre as informações contidas nesses sistemas e vários outros, qualquer um que trate de imóvel rural. Além disso, que geralmente possuem dados conflitantes entre si. Isso ocorre pois a atualização é realizada de maneira independente, não existe uma ordem necessariamente estabelecida, os modelos de dados não são harmônicos nem complementares, nem há validação cruzada entre os sistemas.

Por outro lado, mesmo possuindo esses dois sistemas, juntos não são capazes de representar adequadamente a complexa realidade fundiária brasileira, tendo em vista a variedade de situações de fato (ocupações) e de direito (legislação).

Para aperfeiçoar a capacidade de representação e eliminar a redundância / divergência de informações, o que se propõe é desenvolver uma nova versão do Sigef, utilizando como referência a ISO 19152 (*Land Administration Domain Model - LADM*), com a capacidade de representar em níveis, de forma sistemática, as diversas situações fundiárias existentes no meio rural brasileiro, permitindo o uso de diferentes metodologias de produção de dados geoespaciais, agrupadas em classes de qualidade. Esta seria a ferramenta suficiente para representar a **base** do cadastro territorial (rural) brasileiro.

Aliado a isso, disciplinar o fluxo de alimentação de informações entre os sistemas básico e temáticos, de modo a preservar a integridade e a sincronia dos dados, com maior eficiência e o menor custo possível ao cidadão.

Ao atacar essas duas questões, a proposta consequentemente contribui na implementação do CNIR, previsto desde 2001 pela Lei 10.267. Com a produção de dados cadastrais básicos suficientes e com ampla cobertura territorial, a nova configuração das ferramentas de cadastro proverá os dados para que INCRA e RFB façam a gestão das informações cadastrais, disponibilizando-as para outras instituições e consumindo dados temáticos de interesse da Administração de Terras.

Abordaremos com maior detalhe algumas características dessa proposta.

Base Conceitual: o LADM

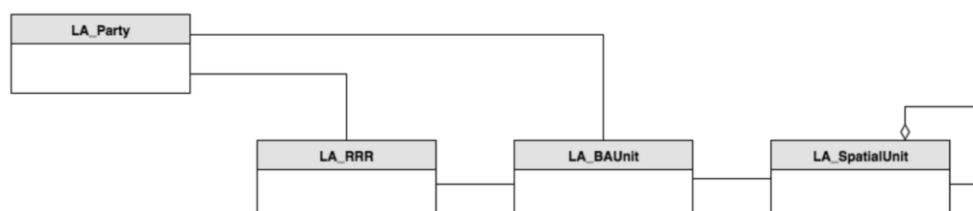
O Land Administration Domain Model (LADM) é um modelo conceitual desenvolvido para representar os interesses de pessoas pela terra em termos de direitos, restrições e responsabilidades (Lemmen et al., 2015b), sendo convertido em padrão ISO em 2012 (Lemmen e van Oosterom, 2011).

Seus principais objetivos são:

- Servir de base para o desenvolvimento de Sistemas de Administração de Terras, especialmente a partir da metodologia MDA (*Model Driven Architecture*);
- Possibilitar a atores, intra e entre países, a comunicação baseada em um vocabulário comum (ontologia).

A aplicação do LADM tem sido objeto de pesquisas em diversos países, como Etiópia (Lemmen et al., 2009), Indonésia (Sucaya, 2009), Trinidad e Tobago (Griffith-Charles, 2011), Portugal (Hespanha, 2012), Suécia (Paasch, 2011), Chipre (Elia et al., 2012), China (Zhuo et al., 2015), Croácia (Mader et al., 2015), Nigéria (Babalola et al., 2015), Turquia (Inan, 2015), Polônia (Bydłosz, 2015) e também no Brasil (dos Santos et al., 2013a; Frederico e Carneiro, 2014; Paixão et al., 2015).

A norma usa o padrão UML (*Unified Modeling Language*) para representar seus conceitos, que seriam o equivalente a classes no UML. O LADM possui três pacotes principais de classes: Party (Parte), Administrative (Administrativo) e Spatial Unit (Unidade Espacial), que representam, respectivamente i) as partes interessadas, geralmente pessoas; ii) frações de terra, representadas em unidades espaciais, comumente uma parcela da superfície terrestre; iii) a relação de interesse entre as partes e terra, em termos de direitos, restrições e responsabilidades.



As partes interessadas são modeladas no pacote Party, pelas classes LA_Party, LA_Group e LA_PartyMember. O pacote Parte permite representar pessoas, naturais ou jurídicas, individualmente ou em grupo. Uma parte também pode ser uma Unidade Básica Administrativa, como uma parcela de terra dominante sobre uma parcela serviente (Lemmen et al., 2010). As partes podem ser relacionadas às fontes administrativas e espaciais, como responsáveis por papéis específicos dos processos da Administração de Terras.

As relações entre partes e terra são representadas pelo Pacote Administrativo. Suas principais classes são: LA_RRR, LA_AdministrativeSource e LA_BAUnit. LA_RRR é uma classe abstrata que representa uma relação de direito, restrição ou responsabilidade. Essa relação pode apontar para uma ou mais unidades espaciais. Para realizar essa ligação existe a classe LA_BAUnit, que representa uma Unidade Básica Administrativa. Por exemplo: uma unidade de direito de propriedade (matrícula) pode apontar para a área de um apartamento, a área individual na garagem, além das áreas comuns, que podem ser descontínuas no espaço, configurando mais de uma unidade espacial (Lemmen et al., 2010). A classe

LA_AdministrativeSource é usada para representar a fonte da relação, como um título ou uma escritura.

As principais classes do Pacote Unidade Espacial são LA_SpatialUnit, LA_SpatialUnitGroup, e LA_Level. A classe LA_SpatialUnit pode ser descrita na forma de polígono (em uma geometria), face (em uma topologia) ou mesmo volume, em três dimensões. A classe LA_SpatialUnitGroup permite o agrupamento de unidades espaciais, como em uma estrutura topológica hierárquica de municípios, estados e país. A classe LA_Level representa uma coleção de unidades espaciais que possuem coerência geométrica e/ou topológica e/ou temática (Lemmen et al., 2015b).

O pacote Unidades Espaciais possui um subpacote chamado Surveying and Representation (Levantamento e Representação). Suas principais classes são: LA_Point, LA_BoundaryFaceString e LA_SpatialSource. LA_Point e LA_BoundaryFaceString representam os primitivos que formam as unidades espaciais, sendo que o primeiro se refere aos vértices e o segundo aos limites. LA_SpatialSource representa a fonte dos dados, como croquis de campo, mapas, imagens de satélite ou observáveis gravadas a partir de levantamento.

Em síntese, o LADM traz os elementos conceituais genéricos para representar a base de um cadastro territorial. A partir do estudo de suas classes e sua aplicação em outros países e regiões, assim como da legislação brasileira e conhecimento do contexto da Administração de Terras no país, foi possível propor sua aplicação ao nosso contexto, conforme será ilustrado mais adiante.

O Novo Sistema

O sistema que substituirá o atual Sigef será uma ferramenta responsável pela produção de dados base de um Sistema de Informações Territoriais, capaz de representar, no tempo e no espaço, a estrutura fundiária e sua dinâmica, ou seja, a evolução das relações entre as pessoas e a terra.

Dessa forma, busca-se a consolidação de uma referência suficiente para essas informações, em contraste com a situação atual, em que as fontes de informações dos direitos sobre a terra são desorganizadas, deficitárias (insuficientes, redundantes, imprecisas, conflitantes e pouco confiáveis) e burocráticas (demoradas, complicadas e dispendiosas).

Seus objetivos principais são:

1. Representar e disponibilizar, sistematicamente, geoinformações sobre direitos territoriais;
2. Permitir a criação e atualização de dados geoespaciais por pessoas comuns e profissionais, com vários níveis de precisão da informação, conforme o contexto;
3. Fornecer ambiente via internet para que os responsáveis por estabelecer e reconhecer direitos territoriais confirmem (ou não) as informações sob sua competência, dispensando a burocracia de agentes intermediários;
4. Consolidar uma referência comum sobre direitos territoriais, economizando esforços concorrentes e divergentes.

Seu público é abrangente: dentro da Administração Pública, na Regularização Fundiária, no Fomento à Produção, Tributação, Controle e Regulação de Uso (Meio Ambiente), Reforma Agrária, Planejamento Territorial, Infraestrutura (obras); mas também Produtores Rurais, Instituições Financeiras, Poder Judiciário, Sindicatos e Associações Rurais, Sociedade Civil Organizada e Cidadão em Geral, Acadêmicos e Pesquisadores; além dos profissionais mais diretamente relacionados ao tema, como Profissionais que executam o levantamento georreferenciado, Credenciados e não Credenciados, Oficiais de Registro de Imóveis, Notários, Corretores de Imóveis entre outros. O sistema será capaz de receber acolher informações prestadas por diversos atores, entre eles:

1. Servidores do Incra, da RFB, de órgãos estaduais de terras;
2. Profissionais credenciados e não credenciados, o cidadão em geral;
3. Registros Públicos: Oficiais de Registro de Imóveis, Tabeliães de notas e prepostos;
4. Autoridades do poder judiciário e prepostos;
5. Representantes de Prefeituras Municipais e instituições públicas em geral, federais, estaduais e municipais, produtoras e usuárias de informações sobre o meio rural brasileiro;
6. Representantes de Sindicatos e Associações Rurais;
7. Empresas especializadas em georreferenciamento de imóveis rurais;
8. Instituições Financeiras.

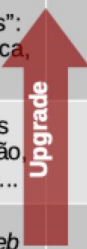
Características e Funcionalidades Principais

Assim como o Sigef, a nova ferramenta será responsável por receber, validar, organizar e disponibilizar informações cadastrais básicas que representam parcelas territoriais e suas relações com pessoas (partes). Porém, na nova versão, serão expandidos os meios de entrada de informação, além de aumentar a capacidade de representação, incluindo relações que hoje não existem no sistema.

Classes

Os dados geoespaciais serão organizados em diferentes classes de qualidade, que levam em consideração a combinação de quem e como inseriu informações: autoria e métodos de produção. Os dados poderão ser aperfeiçoados com o tempo, migrando de uma classe para outra.

Classe	Quem (Atores)	Como (Métodos)	Nível 1 Exemplo: Registro > 100ha	Nível 2 Exemplo: Contratos de Concessão de Uso	Nível 3 Exemplo: Ocupações Tradicionais
A	Profissional credenciado	"Tradicionais": Topog. clássica, GNSS...	X	X	X
B	Profissional com RT	Tradicionais + GPS de mão smartphone...		X	X
C	Cidadão, ONGs, Sindicatos...	Interface Web OpenStreetMap Google Maps...			X



Por sua vez, os dados produzidos nessas classes de qualidade serão organizados em níveis. Para cada nível poderá existir um requisito de classe. Por exemplo: para o cadastramento de áreas com o objetivo de atualização no Registro de Imóveis acima de 100ha, será necessária a classe A.

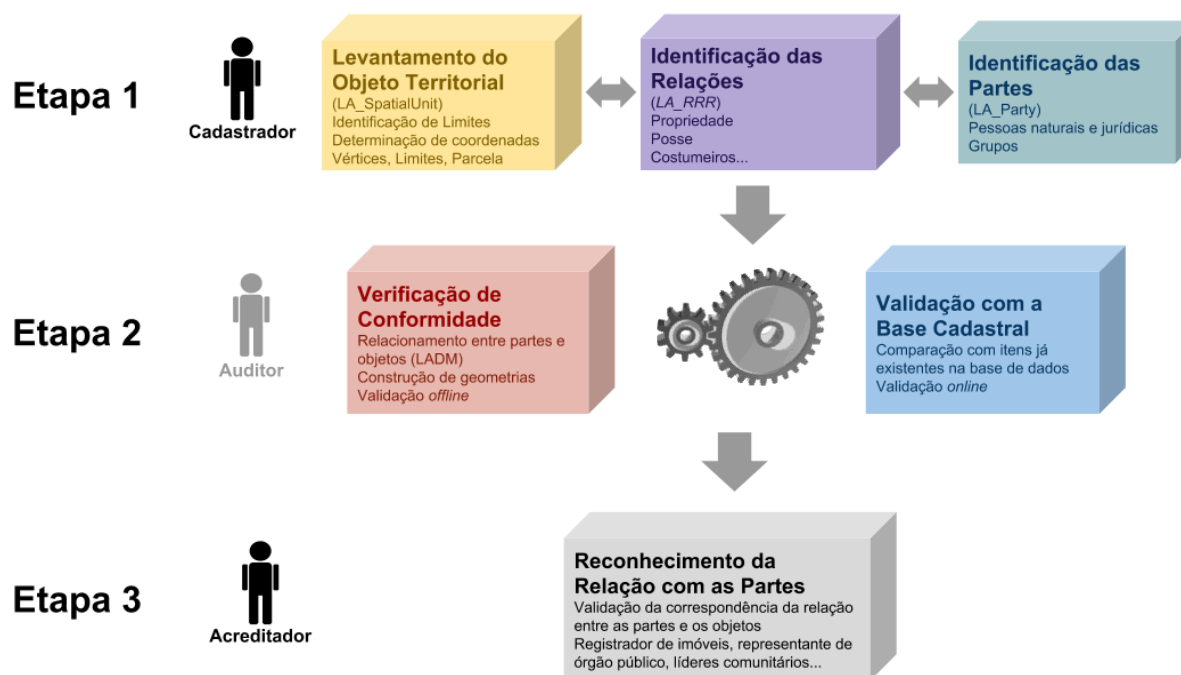
Além da ampliação de cadastradores e métodos de entrada, também serão ampliadas as possibilidades de reconhecimento de direitos representados no sistema. De maneira operacionalmente similar ao Oficial do Registro de Imóveis, que informa que uma parcela passou a constar na descrição de uma matrícula, outros atores, hoje vinculados a outras instituições, poderão se conectar ao sistema para reconhecer outros tipos de relação jurídica com a terra, como a Posse. Isso elimina burocracia no processo de recepção e validação dessas informações.

Fluxo de Alimentação

O fluxo da informação no sistema pode ser dividido em três grandes etapas: **cadastramento**, **validação** e **confirmação**. O cadastramento corresponde à elaboração de um arquivo de informações cadastrais, compreendendo os dados da unidade espacial, a identificação das partes e suas relações com as áreas descritas.

A segunda etapa corresponde à recepção e validação das informações prestadas pelo cadastrador. Envolve uma verificação objetiva de conformidade e de aplicação de análises espaciais de acordo com regras pré-estabelecidas, executadas de maneira automática. Além

das validações automáticas, essa etapa também prevê a possibilidade de auditoria, por meio da intervenção dos usuários com perfis específicos para este fim.



Na terceira etapa, representantes dos órgãos e instituições responsáveis pelo reconhecimento / estabelecimento de direitos territoriais poderão conferir e confirmar os dados apresentados pelos cadastradores, assim como tem sido feito pelos Cartórios de Registro de Imóveis via Sigef. O resultado da confirmação é a atualização do dado cadastral no sistema.

Para exemplificar a jornada dos usuários, vamos criar o exemplo hipotético de desmembramento de um imóvel (parcela) em duas novas parcelas. João é proprietário de um imóvel de 100 ha (georreferenciado, certificado e retificado no Serviço de Registro de Imóveis) e irá vender 30 ha para Maria.

1ª Etapa - Elaboração do arquivo de informações cadastrais básicas

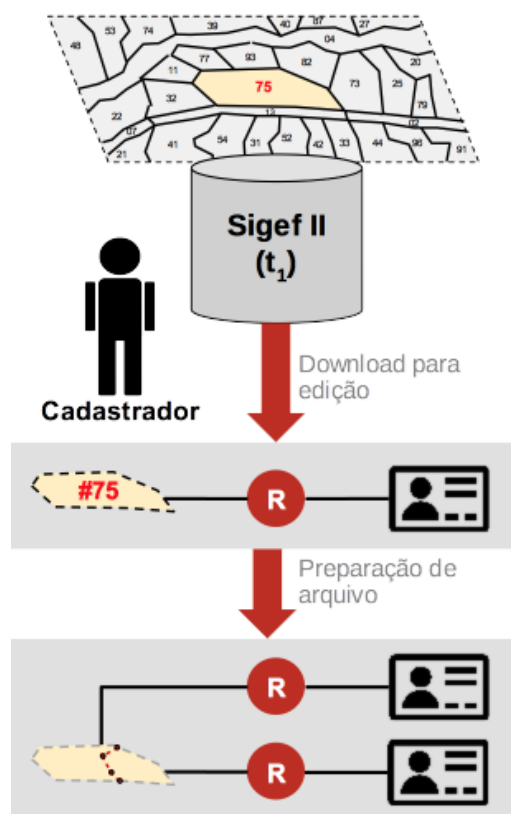
O cadastrador efetua o levantamento dos vértices que definem os limites entre as parcelas resultantes do desmembramento, ou seja, o limite entre a parcela de 30 ha e a de 70 ha.

Efetua-se o download do trecho da Base Cadastral que será alterada.

O cadastrador elabora as parcelas de 30 ha e 70 ha (unidades espaciais), indicando os limites que compõem cada uma.

Estabelecidas as parcelas, o cadastrador define que Maria terá o direito real de propriedade sobre a parcela de 30 ha e o João terá o direito real de propriedade sobre a parcela de 70 ha.

Observação: o produto desse trabalho é o arquivo de informações cadastrais básicas.

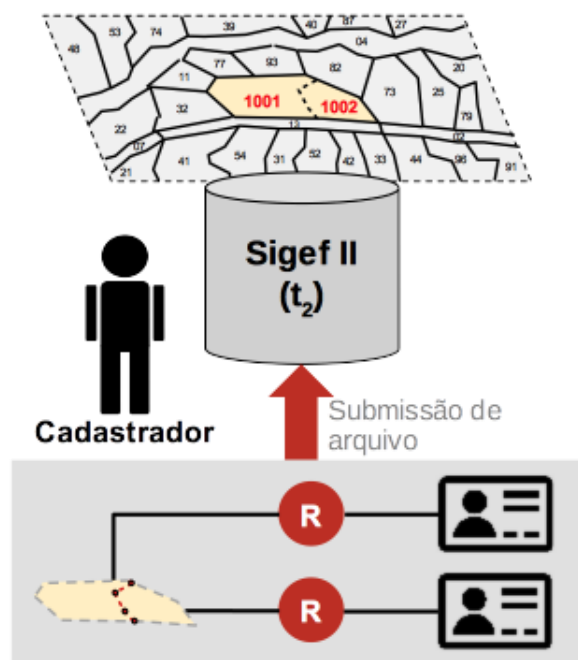


2º Etapa - Validação da proposta de alteração/atualização da Base Cadastral Oficial

Efetua-se a verificação de conformidade do arquivo de informações cadastrais básicas. Esta verificação é feita *offline*. Não havendo inconformidade o arquivo está apto a ser enviado para o sistema *online*.

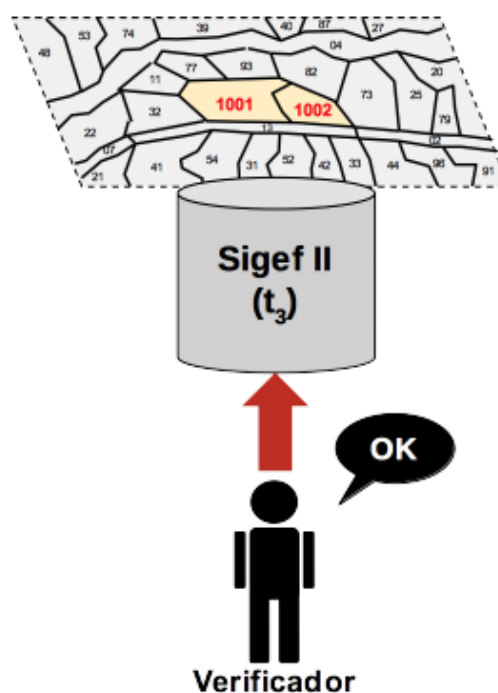
O arquivo é enviado para validação com a Base Cadastral Oficial. Nessa validação o arquivo é confrontado com os demais objetos da Base e se houver alguma inconsistência é emitido um relatório detalhando os erros.

Caso não seja detectada nenhuma inconsistência, a proposta de atualização da Base Cadastral fica disponível para o consentimento do oficial de registro de imóveis.



3ª Etapa - Consentimento da proposta e conseqüente atualização/alteração da Base Cadastral

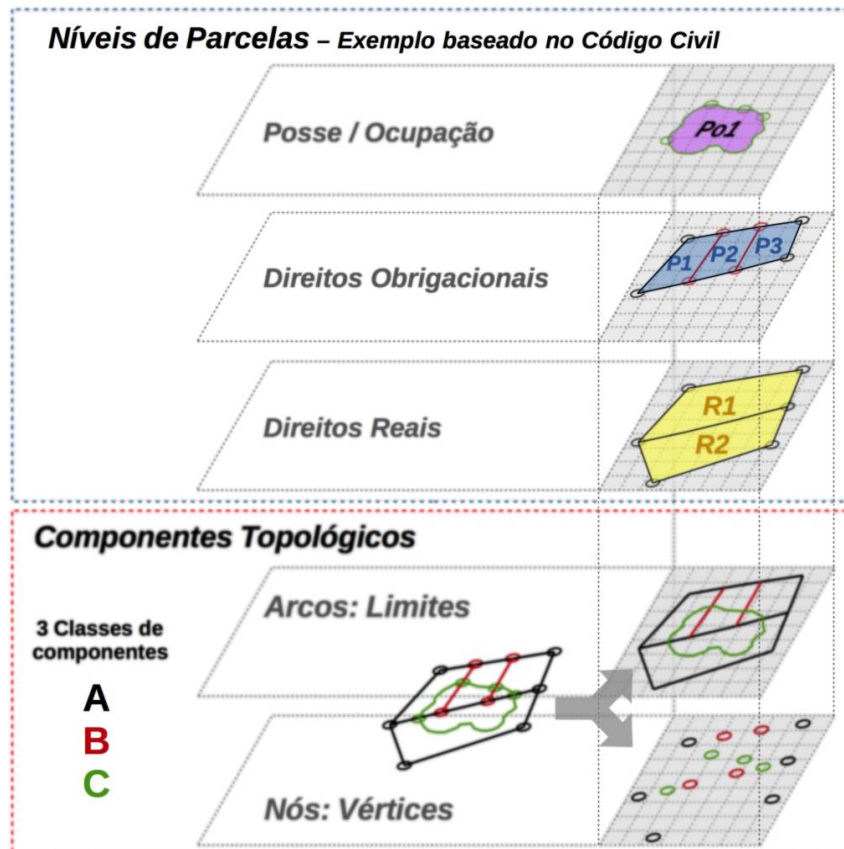
O oficial de registro de imóveis, ou seu preposto, acessa o sistema e informa os novos números das matrículas, abertas para cada uma das parcelas, e confirma a operação, efetuando assim a atualização da base cadastral.



Parcelas em Níveis

A partir de modelagem realizada tomando como referência o LADM, será possível representar os diferentes conceitos de imóvel rural, a relação entre eles e como devem ser atualizados de maneira coerente.

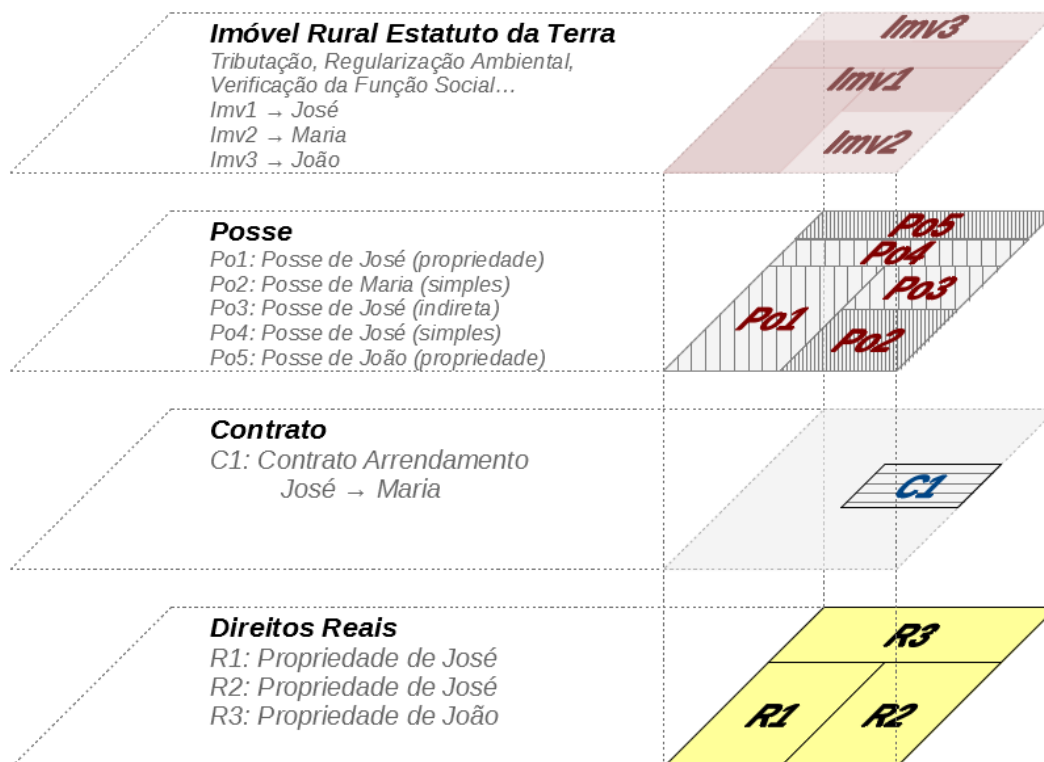
A chave nessa modelagem é a organização das unidades espaciais (parcelas) em níveis¹⁸. Unidades Básicas Administrativas (classe *LA_BAUnit* do LADM) são constituídas de unidades espaciais contidas nesses níveis, definidos a partir do ordenamento jurídico brasileiro. São exemplos de Unidades Básicas Administrativas: Matrícula de Imóvel Rural (ou BPU - *Basic Property Unit*), Bens Públicos de Uso Comum do Povo (rios navegáveis, estradas...), Imóvel Rural (prédio rústico, conforme o Estatuto da Terra) e Ocupação Informal (posse desvinculada de propriedade, como as incidentes em terras públicas ou privadas). Entre os níveis modelados para o caso brasileiro estão: Nível Primário, que agrupa unidades espaciais (parcelas) referentes a matrículas de imóveis (Direitos Reais) e bens públicos de uso comum; Nível Ocupação Informal; Nível de Direitos Tradicionais e Nível de Direitos Contratuais / Obrigacionais.



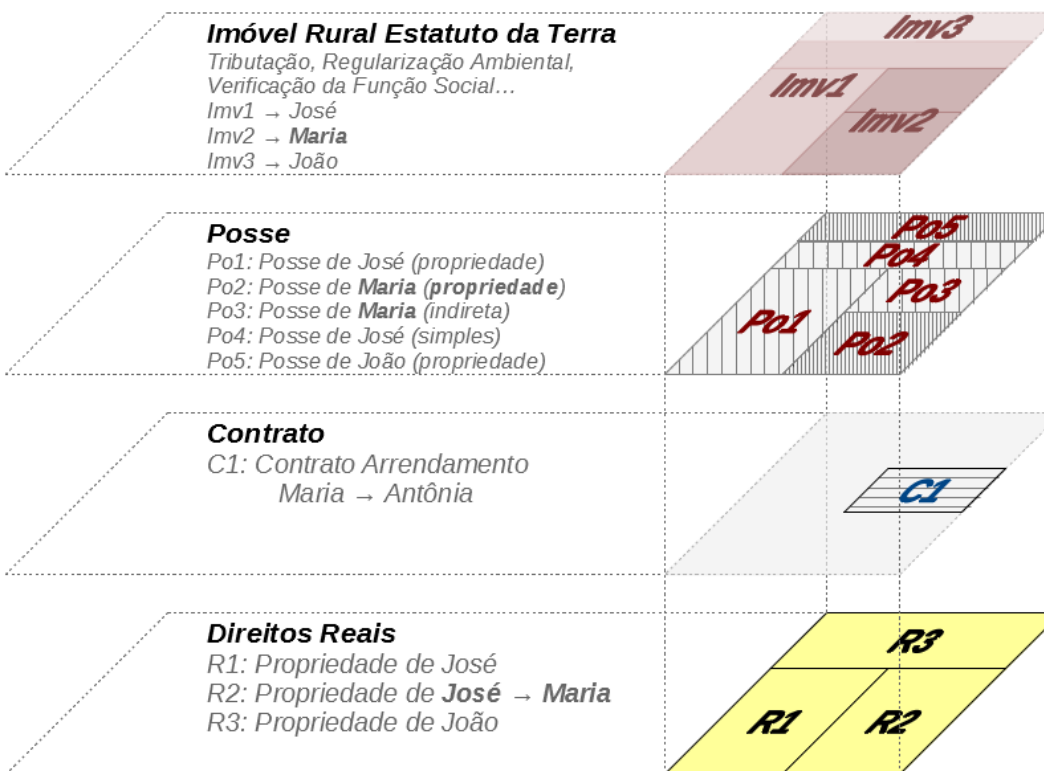
Dessa forma, não será mais necessário receber uma informação meramente declaratória sobre os imóveis: eles poderão ser identificados a partir da sincronização da base cadastral territorial com os entes participantes do processo de estabelecimento e reconhecimento de direitos, como o Registro de Imóveis.

¹⁸ Um nível é um compartimento que agrupa unidades espaciais que possuem coerência geométrica e/ou espacial/topológica e/ou temática.

Para exemplificar, vamos usar uma situação hipotética em que José transfere a propriedade de R2 (nível Direitos Reais) para Maria, que arrenda a parcela C1 para Antônia.



As alterações nos elementos estruturais repercutem na definição do imóvel, considerando relação jurídica, titularidade e vizinhança:



A combinação das novas funcionalidades e

Considerações Finais

Existem inúmeras oportunidades para estabelecer um verdadeiro Sistema de Administração de Terras no Brasil, incluindo o aperfeiçoamento do Sistema de Registro de Imóveis (Cadastro e Registro). Neste trabalho, procuramos mostrar alguns aspectos dessas oportunidades do lado do Cadastro Territorial que poderão resultar em maior simplicidade, segurança e redução de custo das operações envolvendo reconhecimento e transferência de direitos territoriais. Esta é a base de informações que subsidia toda a Administração de Terras e, por conseguinte, permite que haja Governança.

Para isso, apesar de intervenções no campo legal serem bem vindas, entendemos que, certamente, as administrativas (organizacionais e operacionais) seriam majoritariamente impactantes: racionalização de procedimentos e papéis (competências), eliminação de redundâncias e anacronismos entre as organizações que operam os processos.

Isso requer investimento em curto prazo em recursos de Tecnologia da Informação, infraestrutura e pessoal, mas que é recuperado rapidamente pelo aumento de eficiência do sistema, pois aumenta a formalidade e também a segurança dos direitos envolvidos. A esperança é que, ao apontar o caminho, este venha a ser buscado com a prioridade que merece.

Referências

Astah Community, 2016. Astah Community - UML.

Babalola, S.O., Abdul Rahman, A., Choon, L.T., Van Oosterom, P., 2015. Possibilities of Land Administration Domain Model (Ladm) Implementation in Nigeria. ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci. II-2/W2, 155–163. doi:10.5194/isprsannals-II-2-W2-155-2015

Brasil, 2016. Decreto 8.764 de 10 de maio de 2016. Presidência da República, Brasil.

Brasil, 2015. Projeto de Lei No 3876, de 2015. Câmara dos Deputados, Brasília.

Brasil, 2012. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. Presidência da República, Brasil.

Brasil, 2009. Portaria No 511, 7 de dezembro de 2009. Imprensa Nacional - Diário Oficial da União, Brasil.

Brasil, 2008. Decreto 6.666 de 27 de novembro de 2008. Presidência da República, Brasil.

Brasil, 2002a. Decreto 4.449 de 30 de outubro de 2002. Presidência da República, Brasil.

Brasil, 2002b. Lei 10.406 de 10 de janeiro de 2002. Presidência da República, Brasil.

Brasil, 2001. Lei 10.267 de 28 de agosto de 2001. Presidência da República, Brasil.

Brasil, 1998. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Presidência da República, Brasil.

Brasil, 1996. Lei 9.393 de 19 de dezembro de 1996. Presidência da República, Brasil.

Brasil, 1972. Lei 5.868 de 12 de dezembro de 1972. Presidência da República, Brasil.

Brasil, 1962. Lei 4.132 de 10 de setembro de 1962. Presidência da República, Brasil.

Brasil, 1941. Decreto-Lei No 3.365, de 21 de junho de 1941, Diário da República, 1a série - no 116. Presidência da República, Brasil.

Bydłoz, J., 2015. The application of the Land Administration Domain Model in building a country profile for the Polish cadastre. Land use policy 49, 598–605. doi:10.1016/j.landusepol.2015.02.011

Carneiro, A.F.T., 2003. Cadastro Imobiliário e Registro de Imóveis. Instituto de Registro Imobiliário do Brasil - IRIB, Porto Alegre-RS.

Carvalho, M., 2016. Manual de Direito Administrativo, 3a ed. ed. JusPODIVM, Salvador.

Cedraz, A., Rodrigues, W.A., Bugarin, P.S., 2015. TC 011.713/2015-1. Brasília.

Deininger, K., Augustinus, C., Enemark, S., Munro-Faure, P., 2010. Innovations in Land Rights Recognition, Administration, and Governance, Joint Discussion Paper World Bank, GLTN, FIG and FAO. The World Bank, GLTN, FIG, and FAO, Washington DC. doi:10.1596/978-0-8213-8580-7

dos Santos, J.C., Carneiro, A.F.T., Andrade, A.J.B., 2013a. Analysis of the Application of the LADM in the Brazilian Urban Cadastre : a Case Study for the City of Arapiraca, Brazil, in: 5th Land Administration Domain Model Workshop. Kuala Lumpur, Malaysia, p. 277–290.

dos Santos, J.C., de Farias, E.S., Carneiro, A.F.T., 2013b. Análise da parcela como unidade territorial do cadastro urbano brasileiro. BCG - Bol. Ciências Geodésicas 19, 574–587. doi:S1982- 21702013000400004

Elia, E.A., Zevenbergen, J., Lemmen, C., van Oosterom, P., 2012. The land administration domain model (LADM) as the reference model for the Cyprus land information system (CLIS). Surv. Rev. 45, 100–110. doi:10.1179/1752270611Y.0000000034

Enemark, S., 2009. Facing the Global Agenda – Focus on Land Governance. Development 3–8.

Enemark, S., 2004. Land Administration Systems - managing rights, restrictions and responsibilities in land., in: MAP WORLD FORUM. HYEDRABAD, INDIA, p. 1–5.

FAO, 2012. Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, Rome.

Farias, C.C. de, Rosenvald, N., 2016. Curso de Direito Civil - Reais, 12a ed. ed. JusPODIVM, Salvador.

Frederico, L.N.S., Carneiro, A.F.T., 2014. Considerações Sobre a Aplicação do Land Administration Domain Model (LADM) na Modelagem do Cadastro Territorial Brasileiro, in: V Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife-PE, Brasil.

Griffith-Charles, C., 2011. The application of the social tenure domain model (STDM) to family land in Trinidad and Tobago. Land use policy 28, 514–522. doi:10.1016/j.landusepol.2010.10.004

Hespanha, J.P., 2012. Development Methodology for an Integrated Legal Cadastre.

Hespanha, J.P., van Oosterom, P., Zevenbergen, J., Dias, G.P., 2006. A modular standard for the cadastral domain: Application to the Portuguese Cadastre. Comput. Environ. Urban Syst. 30, 562–584. doi:10.1016/j.compenvurbsys.2005.09.005

Inan, H.I., 2015. Associating land use/cover information with land parcels represented in LADM. Land use policy 49, 626–633. doi:10.1016/j.landusepol.2015.04.015

INCRA, 2017. Sistema de Gestão Fundiária [WWW Document]. URL <https://sigef.incra.gov.br/> (acessado 7.5.17).

INCRA, 2015. Instrução Normativa INCRA No 82. INCRA, Brasil.

INCRA, 2013. 3a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, Brasil.

INCRA, RFB, 2015a. Instrução Normativa Conjunta RFB / INCRA No 1581, de 17 de agosto de 2015. Receita Federal do Brasil, Brasl.

INCRA, RFB, 2015b. Cadastro Rural [WWW Document]. URL <http://www.cadastrorural.gov.br/> (acessado 7.15.17).

Kaufmann, J., Steudler, D., 1998. Cadastre 2014: A vision for a future cadastral system. Lemmen, C., 2012. A domain model for land administration. *Publ. Geod.* 78, 244.

Lemmen, C., 2010. The Social Tenure Domain Model: A Pro-poor Land Tool. *Fig Publ.* 1–21.

Lemmen, C., Augustinus, C., Plessis, J.D.U., Laarakker, P., Zeeuw, K.D.E., Saers, P., Molendijk, M., 2015a. The Operationalisation of the “Continuum of Land Rights” at Country Level. The World Bank, Washington.

Lemmen, C., Augustinus, C., van Oosterom, P., Molen, P. Van Der, 2007. The Social Tenure Domain Model – Design of a First Draft Model. *FIG Work. Week 2007*, Hong Kong SAR, China 13–17.

Lemmen, C., van Oosterom, P., 2011. Iso 19152 – the Land Administration Domain Model 1–17.

Lemmen, C., van Oosterom, P., Bennett, R., 2015b. The Land Administration Domain Model. *Land use policy* 49, 535–545. doi:10.1016/j.landusepol.2015.01.014

Lemmen, C., van Oosterom, P., Eisenhut, C., Uitermark, H., 2010. The Modelling of Rights , Restrictions and Responsibilities (RRR) in the Land Administration Domain Model (LADM), in: *FIG Congress 2010 - Facing the Challenges – Building the Capacity*. FIG, Sydney, Australia, p. 40.

Lemmen, C., Zevenbergen, J., Lengoiboni, M., Deininger, K., Burns, T., 2009. First experiences with high resolution imagery based adjudication approach for social tenure domain model in Ethiopia. *Proc. FIG-World Bank Conf. L. Gov. Support Millenn. Dev. goals, responding to new challenges*, 9-10 March, 2009, Washington, DC 9–10.

Mader, M., Matijević, H., Roić, M., 2015. Analysis of possibilities for linking land registers and other official registers in the Republic of Croatia based on LADM. *Land use policy* 49, 606–616. doi:10.1016/j.landusepol.2014.10.025

Marra, T. B., Barbosa, K. J., Oliveira, O. O., Oliveira, E. A., 2017. Improving Land Administration in Brazil: re-engineering cadastre using LADM, in: *Proceedings of the Annual World Bank Conference on Land and Poverty; Responsible Land Governance: Towards an Evidence Based Approach*. World Bank, Washington DC, p. 1–27.

Paasch, J., 2011. Standardization of Real Property Rights and Public Regulations : A Terminological Approach.

Paasch, J., van Oosterom, P., Lemmen, C., Paulsson, J., 2015. Further modelling of LADM’s rights, restrictions and responsibilities (RRRs). *Land use policy* 49, 680–689. doi:10.1016/j.landusepol.2014.12.013

Paixão, S., Hespanha, J.P., Ghawana, T., Carneiro, A.F.T., Zevenbergen, J., Frederico, L.N.S., 2015. Modeling indigenous tribes' land rights with ISO 19152 LADM: A case from Brazil. *Land use policy* 49, 587–597. doi:10.1016/j.landusepol.2014.12.001

Paixão, S., Nichols, S., Carneiro, A.F.T., 2012. Cadastro Territorial Multifinalitário: Dados E Problemas De Implementação Do Convencional Ao 3D E 4D. *Bol. Ciências Geodésicas* 18, 3– 21.

Payne, G., 2004. Land tenure and property rights: An introduction. *Habitat Int.* 28, 167–179. doi:10.1016/S0197-3975(03)00066-3

PostGIS Project Steering Committee, 2016. PostGIS - Spatial and Geographic objects for PostgreSQL.

QGIS Project Steering Committee, 2016. QGIS.

Quan, J.F., Geoffrey, P., 2008. Secure Land Rights for All GLTN contributes to the implementation, Network.

RFB, 2014. Instrução Normativa RFB No 1467, de 22 de maio de 2014. Receita Federal do Brasil, Brasil.

SFB, 2017. Números do Cadastro Ambiental Rural [WWW Document]. URL http://www.florestal.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&catid=61&Itemid=264 (acessado 5.15.17).

SFB, 2016. Cadastro Ambiental Rural - Módulo de Cadastro - Manual do Usuário. Brasília.

Stuedler, D., 2014. Cadastre 2014 and Beyond.

STF, 2012. Ação Direta de Inconstitucionalidade (Med. Liminar) - 4866 [WWW Document]. 2016. URL <http://www.stf.jus.br/portal/peticaoInicial/verPeticaoInicial.asp?base=ADIN&s1=4866&processo=4866> (acessado 5.25.16).

Sucaya, I.K.G.A., 2009. Application and validation the Land Administration Domain Model in a real life situation (A case study in Indonesia). University of Twente.

The PostgreSQL Global Development Group, 2016. PostgreSQL.

UNECE, 1996. Land Administration Guidelines - With Special Reference to Countries in Transition. United Nations, Geneva.

van Oosterom, P., Lemmen, C., Ingvarsson, T., van der Molen, P., Ploeger, H., Quak, W., Stoter, J., Zevenbergen, J., 2006. The core cadastral domain model. *Comput. Environ. Urban Syst.* 30, 627–660. doi:10.1016/j.compenvurbsys.2005.12.002

Williamson, I., 2001. Land administration “best practice” providing the infrastructure for land policy implementation. *L. Use policy* 18 18, 297–307. doi:DOI: 10.1016/S0264-8377(01)00021-7

Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., 2010a. Land Administration for Sustainable Development, in: FIG Congress 2010 - Facing the Challenges – Building the Capacity. Sydney, Australia, p. 16.

Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., Rajabifard, A., 2010b. Part 1 - Introducing land administration Part - Chapter 1 - Setting the scene, in: Land Administration for Sustainable Development. ESRI Press Academic, Redlands, CA, p. 35. doi:10.2105/AJPH.86.8_Pt_2.P.4

Zevenbergen, J., 2002. Systems of Land Registration, Aspects and Effects. Geodesy. Technical University of Delft.

Zhuo, Y., Ma, Z., Lemmen, C., Bennett, R., 2015. Application of LADM for the integration of land and housing information in China: The legal dimension. Land use policy 49, 634–648. doi:10.1016/j.landusepol.2015.09.005