

GEORREFERENCIAMENTO, SISTEMA DE GESTÃO FUNDIÁRIA E ACERVO FUNDIÁRIO DIGITAL DO INCRA: FERRAMENTAS PARA O PLANEJAMENTO E GOVERNANÇA DO TERRITÓRIO RURAL NO BRASIL¹

Alcione Talaska
Virginia Elisabeta Etges
Universidade de Santa Cruz do Sul

Georeferencing, Land Management System and Digital Acquis of INCRA: tools for planning and governance of rural territory in Brazil (Abstract)

The scientific and technological transformations that configure the current moment of society make with that perfecting of methods that aim achieve excellence in terms of knowledge and treatment of spatial data will be always on the order of days. With this understanding, this study aims to highlight the use of georeferencing in the process of ordinance the agrarian structure, demonstrating the latest norms for certification of rural properties, the establishment of the Land Management System and the making available of Digital Acquis of INCRA for analysis via web browser. This system operates using the *i3Geo software* and enables the interconnection of spatial information between different government agencies, supporting the planning and governance of rural territories in Brazil.

Key words: georeferencing, territorial organization, rural territory, Brazil.

¹ Este tema foi abordado anteriormente em artigo publicado na Revista Scripta Nova, da Universidade de Barcelona, sob o título: “Estrutura Fundiária Georreferenciada: implicações para o planejamento e gestão do território rural no Brasil” (TALASKA, ETGES, 2013). O presente artigo traz atualizações acerca das estatísticas da execução do processo de georreferenciamento e certificação de imóveis rurais no Brasil, explicitando a constituição do Sistema de Gestão Fundiária e a disponibilização para consulta *on line* do Acervo Fundiário Digital do INCRA, via *software* livre (i3Geo), importantes ferramentas de apoio para o planejamento e governança do território rural brasileiro. Trata-se, portanto, da materialização das ideias apresentadas naquele primeiro artigo.

Georreferenciamento, Sistema de Gestão Fundiária e Acervo Digital do INCRA: Ferramentas para o planejamento e governança do território rural no Brasil (Resumo)

As transformações científicas e tecnológicas que configuram o momento atual da sociedade fazem com que o aperfeiçoamento de métodos que visam alcançar a excelência em termos de conhecimento e tratamento de dados espaciais estejam sempre na ordem do dia. Com este entendimento, esse estudo tem o objetivo de destacar a utilização do georreferenciamento no processo de regulamentação da estrutura fundiária, demonstrando as últimas normatizações na etapa de certificação dos imóveis rurais, a constituição do Sistema de Gestão Fundiária e a disponibilização do Acervo Digital do INCRA para consulta via web browser. Esse sistema funciona através do software i3Geo e possibilita a interligação de informações espaciais entre diversos órgãos do governo brasileiro, subsidiando o planejamento e governança do território rural no Brasil.

Palabras clave: georreferenciamento, ordenamento territorial, território rural, Brasil.

Georreferenciación, Sistema del Gestión de la Tierra y Archivo Digital INCRA: Herramientas para la planificación y la gobernanza de las áreas rurales en Brasil (Resumen)

Las transformaciones científicas y tecnológicas que dan forma a la sociedad contemporánea hacen que el perfeccionamiento de los métodos que buscan alcanzar la excelencia en el conocimiento y tratamiento de datos espaciales están siempre en la orden del día. Con esta comprensión, este estudio tiene como objetivo destacar el uso del georeferenciación en lo proceso de regulación de la estructura de la tierra, explicando las últimas estandarizaciones en la etapa de certificación das propiedades rurales, la constitución del Sistema de Gestión de la Tierra y la disponibilización del Archivo Digital del INCRA para consulta a través del navegador web. Este sistema trabaja a través del software i3Geo y permite la interconexión de informaciones espaciales entre varias agencias del gobierno brasileño, apoyando a la planificación y la gobernanza de las áreas rurales en el Brasil.

Palabras clave: georeferenciación, ordenación del territorio, territorio rural, Brasil.

O contínuo avanço científico e tecnológico que configura o momento atual da sociedade, denominado por Milton Santos ² de técnico-científico-informacional, faz com que o aperfeiçoamento de métodos que visam alcançar a excelência em termos de conhecimento e tratamento de dados espaciais esteja sempre na ordem do dia.

O desenvolvimento tecnológico das últimas décadas do século XX e, principalmente, desses primeiros anos do século XXI, têm permitido alterações contínuas no modo de pensar da sociedade, nos modos de produção e de consumo, nas diferentes formas de comunicação e organização espacial. Nesse processo, a utilização de ferramentas geotecnológicas, conjuntamente com os métodos inovadores empregados, influencia,

² Santos, 2004.

categoricamente, a forma de levantamento de informações espaciais, contribuindo para o conhecimento sistemático das características do território e em sua gestão.

Num país de dimensão continental como o Brasil, com profundas marcas históricas de desigualdades socioeconômicas e com uma grande diversidade regional, a existência e facilidade de acesso a informações precisas para o planejamento e gestão do território – conhecer como se materializa a ocupação e o uso da terra – tornam-se premissa para qualquer tomada de decisão. Ter o conhecimento fidedigno da distribuição da propriedade da terra, por exemplo, – a estrutura fundiária – é fator determinante para se traçar políticas públicas para o desenvolvimento territorial, em especial para os territórios rurais.

A falta de conhecimento sistemático sobre as características do território, decorrentes da inexistência da localização e delimitação precisa e acurada dos imóveis rurais e de seus espaços lindeiros – e, por conseguinte, de suas características – impossibilita a inserção de milhares de proprietários em políticas públicas. Fato que pode incidir consequências danosas para a sobrevivência econômica e a reprodução sociocultural dos trabalhadores do campo, podendo implicar, inclusive, a geração de impactos ambientais, que extrapolam os limites da propriedade. Assim, a regularização da estrutura fundiária constitui-se, desse modo, em condição para a inclusão social, para o conhecimento e ordenamento do território e para a construção de um desenvolvimento alicerçado em princípios sustentáveis.

A problemática que se coloca, nesse artigo, é que as informações sobre a localização das áreas dos imóveis rurais até a sanção da Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001, não tinham precisão, uma vez que não havia a exigência do georreferenciamento dos imóveis rurais. Valia o que era informado no ato da coleta das informações cadastrais, realizado com caráter declaratório. Não havia, portanto, nenhuma norma que estabelecesse rigor posicional (métrico ou geodésico) a ser seguido para realizar o registro do imóvel rural. Em decorrência disso, ainda é comum a verificação da existência de imóveis rurais com registros imobiliários diferentes da sua real situação. São imóveis rurais que apresentam área maior do que a registrada na sua documentação; são áreas de imóveis rurais com sobreposição de matrículas; ou ainda, “proprietários” de imóveis rurais que na realidade não são proprietários e que apenas detém a posse da área, sem a necessária matrícula e regularização junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA.

Nesse contexto, busca-se, através deste artigo, diante das normas trazidas pela Lei 10.267/2001, e considerando a necessidade do conhecimento preciso e sistemático do espaço vivido, analisar o processo de georreferenciamento dos imóveis rurais no Brasil, a partir da constituição do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) e a sua utilização integrada ao Acervo Fundiário do Digital INCRA, enquanto ferramentas para o planejamento e governança do território rural brasileiro. Trata-se, portanto, de um estudo com caráter analítico-descritivo (baseado em informações documentais e bibliográficas e em dados secundários), que visa a demonstração e a explicação da importância de um método de coleta de informações referenciadas geodesicamente, sua gestão e as possibilidades do seu uso frente aos problemas fundiários brasileiros.

Desta maneira, este artigo traz na primeira seção um breve relato sobre as formas de análise do processo de ocupação e demarcação das terras no Brasil, explicitando o viés técnico, que culmina na obrigatoriedade progressiva do georreferenciamento dos imóveis rurais. Na seção subsequente, analisa-se os procedimentos atuais que orientam o processo de georreferenciamento e a certificação dos imóveis rurais no Brasil, os quais contribuem para a alimentação do Sistema de Gestão Fundiária, e, por conseguinte, do Acervo Fundiário Digital do INCRA. Por fim, busca-se evidenciar as possibilidades de cruzamento de informações georreferenciadas com o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), no intuito de potencializar conhecimentos sobre a realidade, que, por sua vez, impliquem positivamente no planejamento e governança do território rural no Brasil.

A obrigatoriedade do Georreferenciamento e Certificação de Imóveis Rurais no Brasil

Quando se analisa o processo de ocupação e demarcação das terras no Brasil, pode-se seguir dois vieses, mesmo que ambos se apresentem imbricados: (i) o primeiro, caracteriza-se pela análise do conteúdo das leis e suas respectivas consequências e implicações para a sociedade e para a conformação do território. Engloba, desse modo, interesses e reivindicações dos distintos setores e segmentos da sociedade: é o viés político; (ii) o segundo, que nos interessa nesse trabalho, se refere à análise do conteúdo das normas e procedimentos trazidos pelas leis no intuito de ordenar o território: é o viés técnico.

Desse ponto de vista técnico, historicamente pode ser verificado que as informações sobre a localização espacial e as áreas dos imóveis rurais não tinham precisão, valia o que era dito no ato da coleta das informações cadastrais. Não havia nenhuma norma que estabelecesse critérios posicionais (métrico ou geodésico) a ser seguido. Assim, as informações sobre a estrutura fundiária disponibilizadas pelas entidades públicas apresentavam-se, e na maioria dos casos ainda se apresentam, incompletas e imprecisas, uma vez que não se possuía nenhuma normatização técnica criteriosa que possibilitasse a aferição precisa das características dos imóveis rurais.

A falta de critérios específicos para o levantamento das informações sobre os imóveis rurais no Brasil, se expressa nos casos de existência de: i) duplicidade de documentos sobre a mesma área; ii) imóveis rurais com áreas diferentes (maiores ou menores) do que a indicada no registro de imóveis; e iii) a existência de imóveis rurais sem registro. Esses casos acabam por dificultar o planejamento e gestão do território rural brasileiro, com sérias repercussões nos processos de construção e implementação de políticas públicas que visam promover o desenvolvimento regional.

Essa situação de falta de critérios técnicos específicos para o levantamento de informações sobre os imóveis rurais no Brasil começou a modificar-se com a sanção e a regulamentação da Lei 10.267, de 28 de agosto de 2001, que reconheceu a necessidade do Georreferenciamento dos Imóveis Rurais, da criação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) e do intercâmbio de informações entre Cadastro Imobiliário Rural e o Registro de Imóveis.

A partir da sanção da Lei 10.267/2001, através de suas exigências, ficou determinada a obrigatoriedade do georeferenciamento e da certificação junto ao INCRA de todos os imóveis rurais brasileiros, em especial aos que apresentassem situações de transferência de titularidade, desmembramento, parcelamento ou remembramento. Tais exigências representam uma mudança paradigmática nas formas de levantamento e cadastro imobiliário, até então, vigentes no Brasil.

Através do georeferenciamento do imóvel rural, e em conformidade com as normas estabelecidas, o INCRA passou a realizar validação da documentação dos imóveis rurais com suas características espaciais georeferenciadas. Essa certificação tornou-se documento indispensável para transações imobiliárias, como compra e venda de imóveis rurais, e para a contratação de empréstimos bancários, pois se tornou o documento oficial que atesta a existência legal do imóvel rural.

Com o georeferenciamento e a certificação, a referida Lei criou embasamento legal para a regularização definitiva dos registros imobiliários, referenciando-os ao Sistema Geodésico Brasileiro³, através da identificação de suas coordenadas (geográficas ou cartesianas), evitando dessa forma, a duplicidade de documentos sobre a mesma área e possibilitando uma melhor espacialização e conhecimento da configuração da estrutura fundiária no país.

No processo de regulamentação dessa Lei, vários decretos foram publicados, estabelecendo e revisando prazos para a realização do georeferenciamento e da certificação dos imóveis rurais (Quadro 1).

Quadro 1.
Datas de obrigatoriedade do georeferenciamento e da certificação dos imóveis rurais por tamanho de área

Área (ha)	Data de obrigatoriedade de georeferenciamento e certificação								
	30/01/03	30/10/03	20/02/04	20/11/04	20/11/08	20/11/13	20/11/16	20/11/19	20/11/23
> 5000									
1000-5000									
500-1000									
250-500									
100-250									
25-100									
>25									

Fontes: Decreto 4.449/2002; Decreto 5.570/2005; Decreto 7.620/2011.

O primeiro foi o Decreto 4.449 de 2002, que em seu Art.10 estabeleceu os seguintes prazos: i) 30 de janeiro de 2003, para os imóveis com área de 5.000 mil hectares, ou superior; ii) 30 de outubro de 2003, para os imóveis com área de 1.000 a menos de 5.000 hectares; iii) 30 de outubro de 2004, para os imóveis com área de 500 a menos de 1.000 mil; e iv) 30 de outubro de 2005, para os imóveis com área inferior a 500 hectares.

³ Define-se por Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) o conjunto de pontos geodésicos implantados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do país.

O segundo decreto, Decreto 5.570/2005, retificou alguns dos prazos estabelecidos, em especial aos imóveis rurais de menor área, e estabeleceu que o início da contagem dos prazos fixados deveria ser a data de 20 de novembro de 2003. Assim, os prazos ficaram estabelecidos dessa forma: i) 20 de fevereiro de 2004, para os imóveis com área de 5.000 mil hectares, ou superior; ii) 20 de novembro de 2004, para os imóveis com área de 1.000 a menos de 5.000 hectares; iii) 20 de novembro de 2008, para os imóveis com área de 500 a menos de 1.000 mil; e iv) 20 de novembro de 2013, para os imóveis com área inferior a 500 hectares.

Posteriormente, considerando a morosidade que o processo de georreferenciamento e certificação dos imóveis rurais apresentou, muito em virtude da grande malha fundiária existente, as datas limite para a sua realização, em imóveis de menor área, foi protelada mais uma vez. O Decreto 7.620, de 22 de novembro de 2011, estabeleceu os seguintes novos prazos: i) 20 de novembro de 2013, para imóveis com área entre 250 e menos de 500 hectares; ii) 20 de novembro de 2016, para imóveis com área entre 100 e menos de 250 hectares; iii) 20 de novembro de 2019, para imóveis com área entre 25 e menos de 100 hectares e iv) 20 de novembro de 2023, para imóveis com área inferior a 25 hectares.

Assim, considerando o estabelecido nos decretos, atualmente é exigido o georreferenciamento dos imóveis rurais que possuem área igual ou superior a 250 hectares. E, como especifica o Decreto 4.449 de 2002, a exigência só é executada nos casos de transferência de imóvel rural, desmembramento, parcelamento, remembramento de imóveis ou ainda em situações em que o imóvel rural esteja sendo alvo de procedimentos judiciais. Desse modo, por consequência, a realidade indica que nem todos os imóveis rurais com mais de 250 hectares estão georreferenciados e certificados.

O processo de Georreferenciamento e Certificação dos Imóveis Rurais e a implantação do Sistema de Gestão Fundiária - SIGEF

O termo georreferenciamento significa localizar um determinado ponto em um sistema referencial de coordenadas conhecido⁴. É, portanto, um processo de identificação de um determinado dado ou informação através de sua localização geográfica (latitude e longitude) que possibilita, quando apoiado em ferramentas de geoprocessamento, a representação gráfica ou digital da espacialização de determinado fenômeno ou característica do território, indicando a sua localização de forma precisa e acurada.

O georreferenciamento fundamenta-se na utilização de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de dados e informações geográficas, juntamente com dados textuais, descritivos. Consiste, em um primeiro momento, na coleta de informações e dados primários (coordenadas), no tratamento desses dados através de *softwares* de geoprocessamento, com a finalidade de tornar as coordenadas, coletadas em campo, conhecidas em um sistema de referência, o qual possibilita a localização exata dos dados ou fenômenos em análise, potencializando a sua representação através de cartografias.

⁴ O sistema de coordenadas adotado para o georreferenciamento de imóveis rurais no Brasil é o sistema UTM (Universal Transverso de Mercator).

No intuito de orientar e normatizar o processo de demarcação, medição e georeferenciamento de imóveis rurais, em atendimento à Lei 11.267/2001, o INCRA desenvolveu a Norma Técnica para Georeferenciamento de Imóveis Rurais em 2003⁵, atualizada em 2010⁶ e em 2013⁷, respectivamente. Tal norma apresenta as etapas e critérios a serem observados para o georeferenciamento e certificação dos imóveis rurais.

A reunião desse conjunto de informações é realizada por profissional especialista, que encaminhada ao INCRA para validação e certificação e, posteriormente, para o Registro de Imóveis, para a qualificação registral. Assim, de forma geral, o processo realizado até meados de 2013, englobava a realização das seguintes etapas.

- Etapa 1 - Georeferenciamento: executada por profissional habilitado e credenciado no INCRA, realizada em campo, através da coleta das coordenadas dos vértices do imóvel rural, e em gabinete através da elaboração do material (memorial descritivo e planta do imóvel rural⁸) para ser encaminhado ao INCRA.
- Etapa 2 - Certificação: executada por equipe técnica de certificação de imóveis rurais do INCRA, objetivava a conferência das informações e dados, no intuito de verificar possíveis erros na poligonal⁹ do objeto do memorial descritivo, verificando também a existência ou não de alguma sobreposição de matrículas ou de áreas.
- Etapa 3 – Qualificação Registral: executada junto ao Cartório de Registro de Imóveis, momento no qual, era expedida a documentação com a matrícula georeferenciada e certificada do imóvel rural.

Esse procedimento, entretanto, se revelou moroso, uma vez que todo processo de validação dos serviços executados – a segunda etapa – era realizada de forma manual pelos técnicos do INCRA. Essa etapa era baseada na análise de documentos analógicos e digitais (Figura 1), o que demandava tempo e travava a emissão dos documentos dos imóveis rurais com certificação georeferenciada.

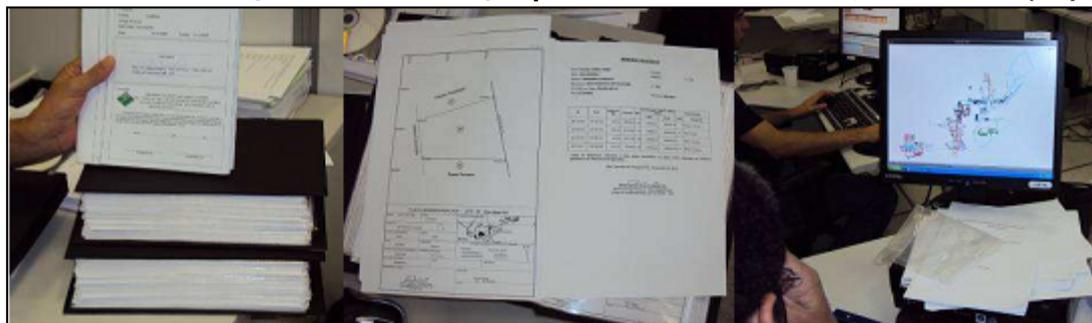
⁵ INCRA, 2003a.

⁶ INCRA, 2010.

⁷ INCRA, 2013a.

⁸ A apresentação destes documentos permitia que se obtivesse, a partir de sua leitura, a forma, a dimensão e a localização exata do imóvel rural. O memorial é o documento em que se apresenta o imóvel rural sob a forma de descrição, relatando o perímetro, os confrontantes, os vértices e a área do imóvel. Já a apresentação da planta tinha o objetivo de proporcionar uma visão detalhada do imóvel rural, demonstrando de forma visual os seus limites, suas confrontações e sua área. Na planta também constavam os azimutes (ângulos medidos em sentido horário e em um plano horizontal, expresso em graus e contado a partir do Norte, tendo medidas variando de zero a 360 graus) e distâncias entre todos os vértices do imóvel, juntamente com os seus respectivos códigos identificadores indicados na representação dos vértices ou, senão, em um quadro contendo os vértices com suas respectivas coordenadas UTM.

⁹ Conferindo os possíveis erros de cálculo nos vértices, na área e no perímetro do imóvel rural.

Figura 1.**Contexto de verificação da documentação pelos técnicos em certificação do INCRA (etapa 2)****Fonte: SERFAL, 2012, p. 07**

Esse contexto que demandava mão de obra altamente especializada, que apresentava dificuldades no monitoramento de execução, mesmo existindo parâmetros normativos que estabeleciam os procedimentos e requisitos a serem seguidos na etapa 1, fazia com que, por exemplo, apenas uma validação do georreferenciamento demorasse mais de um ano. Era um processo extremamente burocrático, que engessava todo o processo subsequente.

A criação e implantação do SIGEF e os procedimentos atuais para o georreferenciamento e certificação dos imóveis rurais

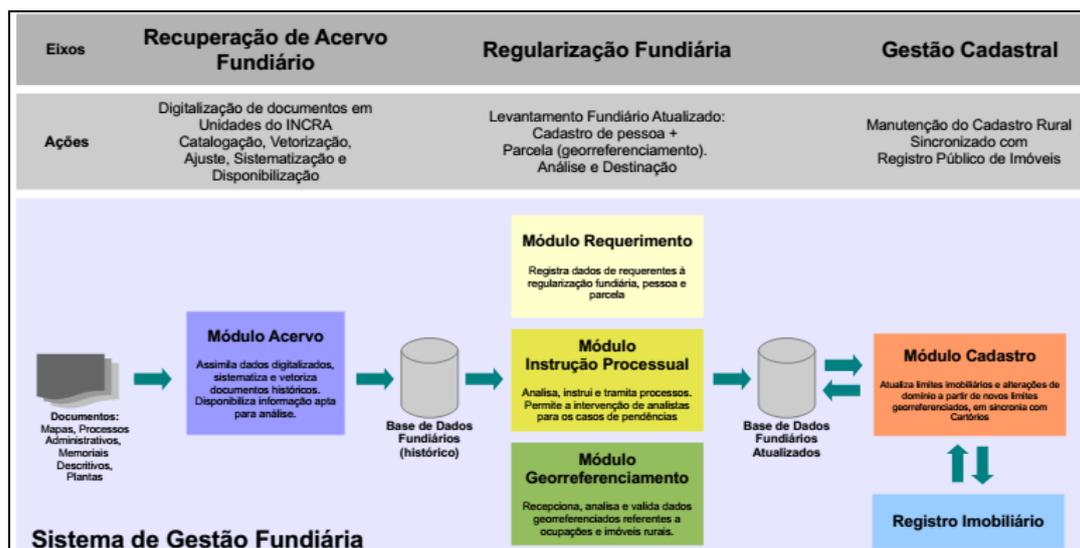
Como a necessidade de acelerar o processo de validação era notória, no ano de 2013, por meio de importantes investimentos tecnológicos, realizados pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e pelo INCRA, o processo de georreferenciamento e certificação de imóveis rurais no Brasil foi simplificado, por meio da constituição do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF).

Os principais objetivos elencados para criação do SIGEF, segundo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária ¹⁰, foram: i) automatizar e desburocratizar o processo de certificação; ii) assegurar transparência e impessoalidade ao processo; iii) garantir segurança ao fluxo processual; iv) construir uma estrutura segura e robusta para o banco de dados georreferenciados; v) disponibilizar plantas e memoriais descritivos de forma automática e com verificação de autenticidade on-line; e, vi) disponibilizar dados georreferenciados de imóveis rurais.

Desse modo, o SIGEF foi estruturado em 3 eixos, conforme a Figura 2.

¹⁰ INCRA, 2013b.

Figura 2.
Estrutura do SIGEF



Fonte: SERFAL, 2012, p. 11.

O eixo Acervo Fundiário foi formatado para possibilitar a digitalização, sistematização de documentos, vetorização e espacialização de informações e a recuperação de informações fundiárias para análise. O eixo Regularização Fundiária, formado pelos módulos de requerimento, instrução processual e georreferenciamento, é o eixo diretamente vinculado aos procedimentos para o georreferenciamento e certificação dos imóveis rurais, que também possibilita o levantamento fundiário atualizado e a interface com o registro de imóveis, através do Eixo Gestão Cadastral, elaborado para a manutenção do cadastro rural sincronizado com o Registro Público de Imóveis.

Assim, nesse contexto, o SIGEF se constituiu numa ferramenta eletrônica desenvolvida para subsidiar a governança fundiária no Brasil. A sua criação eliminou o gargalo existente na etapa 2 do processo de georreferenciamento e de certificação de imóveis rurais, uma vez que, por ser um sistema automatizado, demanda menos tempo dos profissionais envolvidos no processo.

Isso porque, na medida em que o profissional habilitado e credenciado encaminha ao sistema as informações, elas são prontamente e automaticamente analisadas, e estando em concordância com a normatização (não houver sobreposição de áreas, por exemplo), o SIGEF gera, também de forma automática, o memorial descritivo, a planta do imóvel rural e emite a declaração de certificação. Caso existir alguma incongruência nas informações e dados, o profissional é notificado para providenciar as alterações necessárias e inseri-las novamente no sistema.

A Figura 3 mostra esse processo, o qual é composto pelas etapas de: i) formatação e verificação dos dados e informações coletadas do imóvel rural, realizada pelo profissional habilitado e credenciado; ii) receitação e validação dos dados e informações, realizada via *on-line*; e iii) emissão dos documentos para o registro do imóvel rural georreferenciado.

Figura 3.

Etapas para o georreferenciamento e a certificação de imóveis rurais utilizando o SIGEF



Fonte: SIGEF, 2014, p. 26

O desenvolvimento do SIGEF, enquanto ferramenta para a recepção e validação dos documentos e informações georreferenciadas, repercutiu positivamente na execução da certificação dos imóveis rurais no Brasil, tendo em vista que o número destes, somente no período de 7 meses após a sua implementação (em novembro de 2013), alcançou 26,6 mil novas certificações (praticamente 40% de todas as certificações realizadas desde 2001). Esse fato, inclusive, embasou a decisão da Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Tecnologia da Informação e Comunicação (ABEP) e do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) de conferir ao SIGEF o prêmio e-Gov 2014, como forma de reconhecimento ao desenvolvimento de projetos e soluções de governo eletrônico na administração pública ¹¹.

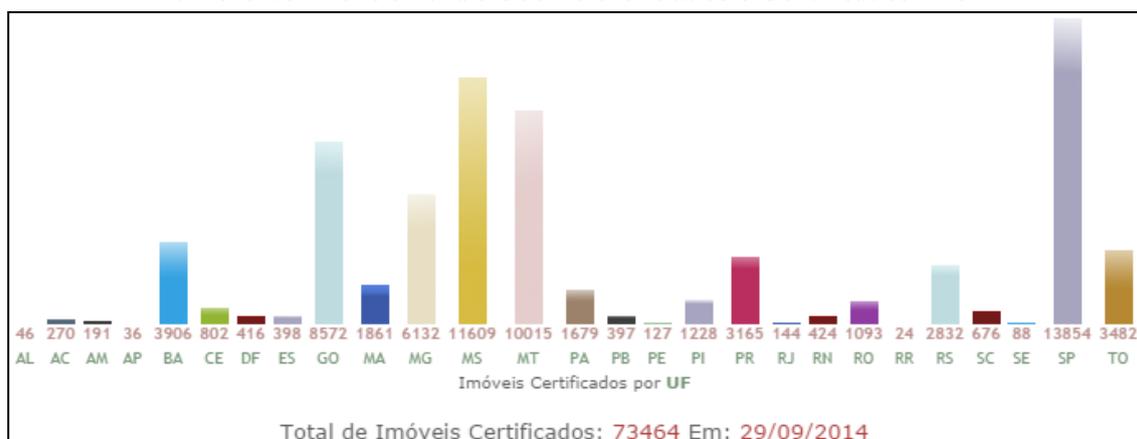
A execução do georreferenciamento e certificação de imóveis rurais no Brasil

Em que pese o aumento recente no número de certificação de imóveis rurais no Brasil, se for considerada a relação entre o número total de imóveis rurais georreferenciados e certificados com o número total de imóveis rurais existentes no Brasil e constantes no Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) do INCRA, observa-se que a porcentagem dos imóveis georreferenciados é muito baixa, e, portanto, existe um número grande de imóveis rurais que necessariamente deverá passar pelos procedimentos nos próximos anos.

O desempenho do processo de georreferenciamento e de certificação, originado pela Lei 10.267/2001, pode ser verificado pelo número de imóveis rurais georreferenciados e certificados pelo INCRA. Essa quantificação é apresentada na Figura 4, e corresponde a atualização do Sistema de Certificação de Imóveis Rurais (SCIR) do dia 29 de setembro 2014.

¹¹ INCRA, 2014a.

Figura 4.
Número de Imóveis Rurais Georreferenciados e Certificados INCRA

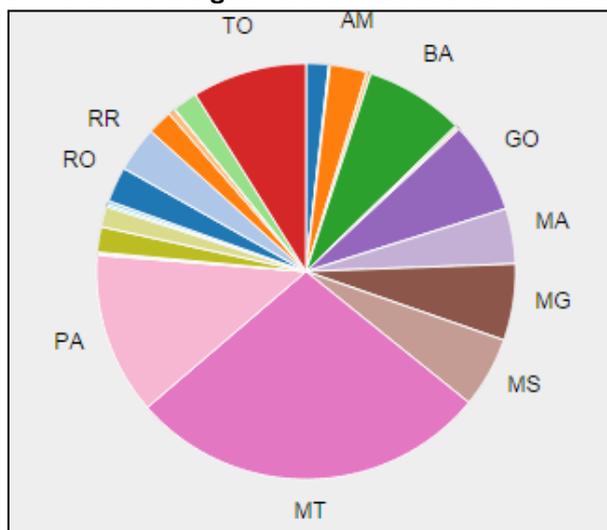


Fonte: INCRA, 2014b.

Com base nessas informações, constata-se que o número de imóveis rurais certificados totaliza 73.464, o que representa apenas 1,22% do número total de imóveis rurais existentes no SNCR (posição de 31 de maio de 2014). Isso indica que há muito ainda a ser feito para que todos os imóveis rurais sejam georreferenciados e certificados, principalmente, se for considerado que o percentual tido em 2011 era de 0,58%.

Entre os estados brasileiros, São Paulo é o que possui maior número de imóveis rurais georreferenciados e certificados (13.854), seguido por Mato Grosso do Sul (11.609), Mato Grosso (10.015), Goiás (8.572) e Minas Gerais (6.132). Já, se considerado as áreas georreferenciadas e certificadas (Figura 5), os estados que se destacam são: Mato Grosso (10.054.492,22 ha), Pará (4.553.252,85 ha), Tocantins (3.196.041,44 ha), Bahia (2.768.421,03 ha) e Goiás (2.564.885,11 ha).

Figura 5.
Área dos imóveis rurais georreferenciados e certificados INCRA

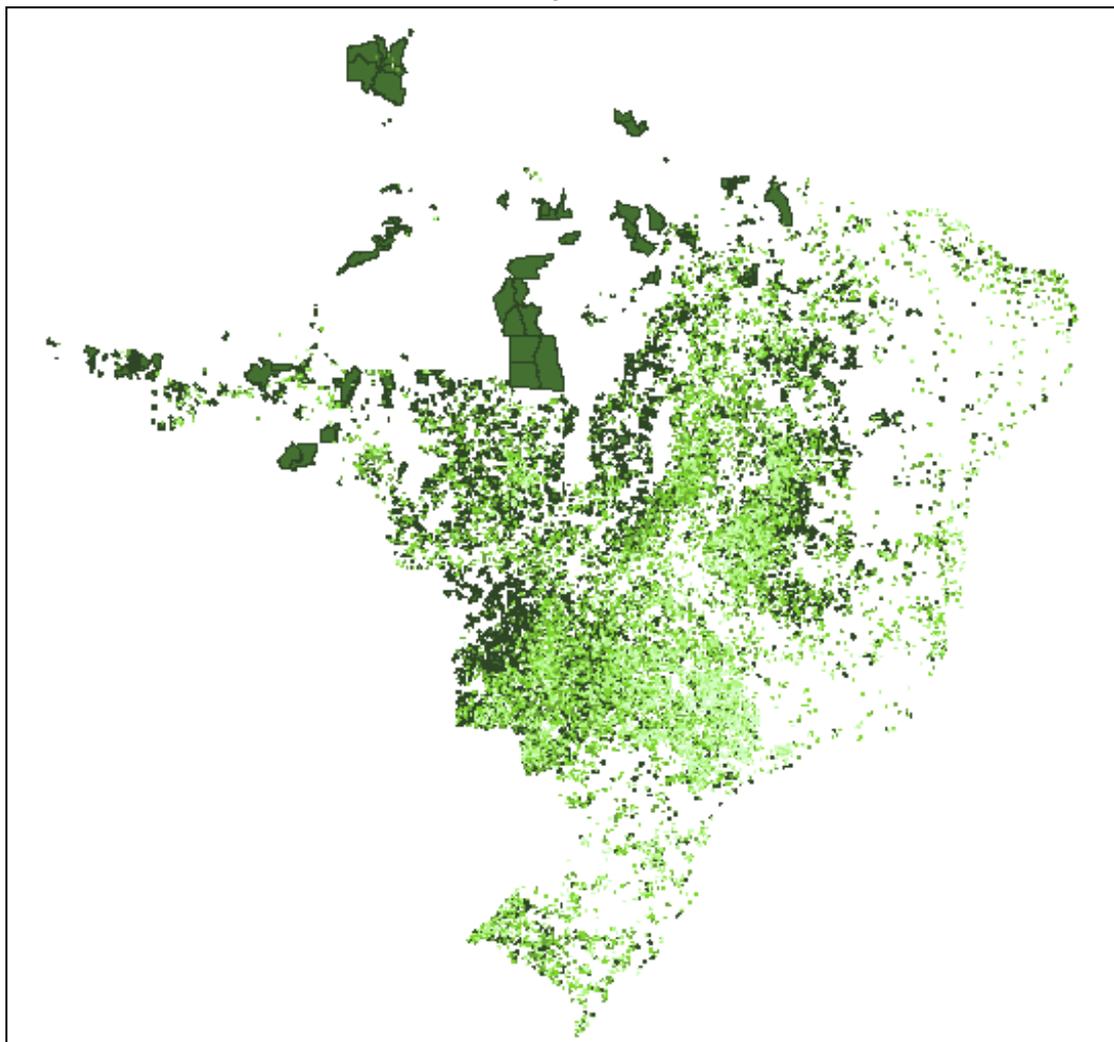


Fonte: INCRA, 2014b.

O destaque para estes estados com maior área georreferenciada se estabelece: i) por estes abrangerem grandes áreas; ii) por terem suas estruturas fundiárias caracterizadas pela existência de grande número de imóveis rurais compostos por grandes áreas (as chamadas grandes propriedades); e, iii) pela incidência da obrigatoriedade do georreferenciamento e da certificação dos imóveis rurais com base nos estratos de área dos imóveis rurais.

A Figura 6 mostra a espacialização dos imóveis rurais georreferenciados e certificados, sejam eles privados ou públicos, e de suas respectivas áreas no território brasileiro.

Figura 6.
Localização dos imóveis rurais georreferenciados e certificados no território brasileiro, posição de 29 de setembro de 2014.



Fonte: INCRA, 2014b.

Esse mapeamento mostra a localização das áreas dos imóveis rurais georreferenciados e certificados pelo Sistema de Certificação do INCRA. Note-se que a concentração está localizada na região Centro-Oeste do Brasil. Na região Norte, especialmente nos estados do Pará e Roraima, a execução de políticas de regulamentação fundiária, como a desenvolvida no âmbito do Programa Terra Legal e também de Projetos de Reforma Agrária, tem contribuído para o aumento das áreas georreferenciadas.

Por meio dessa ilustração, fica clara a existência de vazios no território brasileiro. São regiões em que não existe conhecimento preciso e acurado sobre a localização dos imóveis rurais e da própria configuração fundiária. A existência desses vazios pode ser decorrência dos prazos estabelecidos para a obrigatoriedade do georeferenciamento e certificação dos imóveis rurais, que abarcam, até o momento, aqueles com mais de 250 hectares. A diminuta ou inexistente identificação de imóveis georeferenciados e certificados em regiões como as localizadas ao norte no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina, parte do estado do Paraná e regiões do Sudeste e Nordeste brasileiro, pode ser explicada, justamente, pela existência de grande número de pequenas e médias propriedades.

Ademais, por meio dessa ilustração, pode-se levantar a hipótese da existência de áreas sem titulação, as chamadas áreas de posse. Ou ainda, áreas de preservação permanentes, áreas indígenas, entre outras, que ainda não estão incorporadas ao cadastro georeferenciado do INCRA. Sobre isso, realizamos na sequência, uma análise considerando as possibilidades do SIGEF e do Acervo Fundiário Digital do INCRA e de outras bases para a governança fundiária e para o planejamento do território rural no Brasil.

O SIGEF, o Acervo Fundiário digital do INCRA e a criação de mapas interativos: possibilidades para o planejamento do território rural no Brasil

Por meio do SIGEF, o INCRA passou a disponibilizar informações georeferenciadas dos imóveis rurais para consulta via internet <<https://sigef.incra.gov.br/>>. Essas informações, que podem, originalmente, serem visualizadas diretamente no SIGEF, através da consulta de parcelas certificadas e/ou de requerimentos apresentados, também foram disponibilizadas para acesso via utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), denominado de Acervo Fundiário Digital do INCRA.

A elaboração e disponibilização desse Acervo Fundiário Digital foi “concebida no intuito de atender uma demanda recorrente de técnicos, gestores e pesquisadores de diversas instituições públicas e privadas do país, interessados na utilização de dados geoespaciais acerca do meio rural brasileiro, em especial aqueles produzidos e/ou gerenciados pelo INCRA”¹².

Essa disponibilização foi elaborada sob uma interface integrada para internet (*software* livre *i3Geo* – utilizado também por outras instituições brasileiras), cujo principal objetivo é a disponibilização de dados geoespaciais, conjuntamente com ferramentas de navegação, análise e geração de mapas.

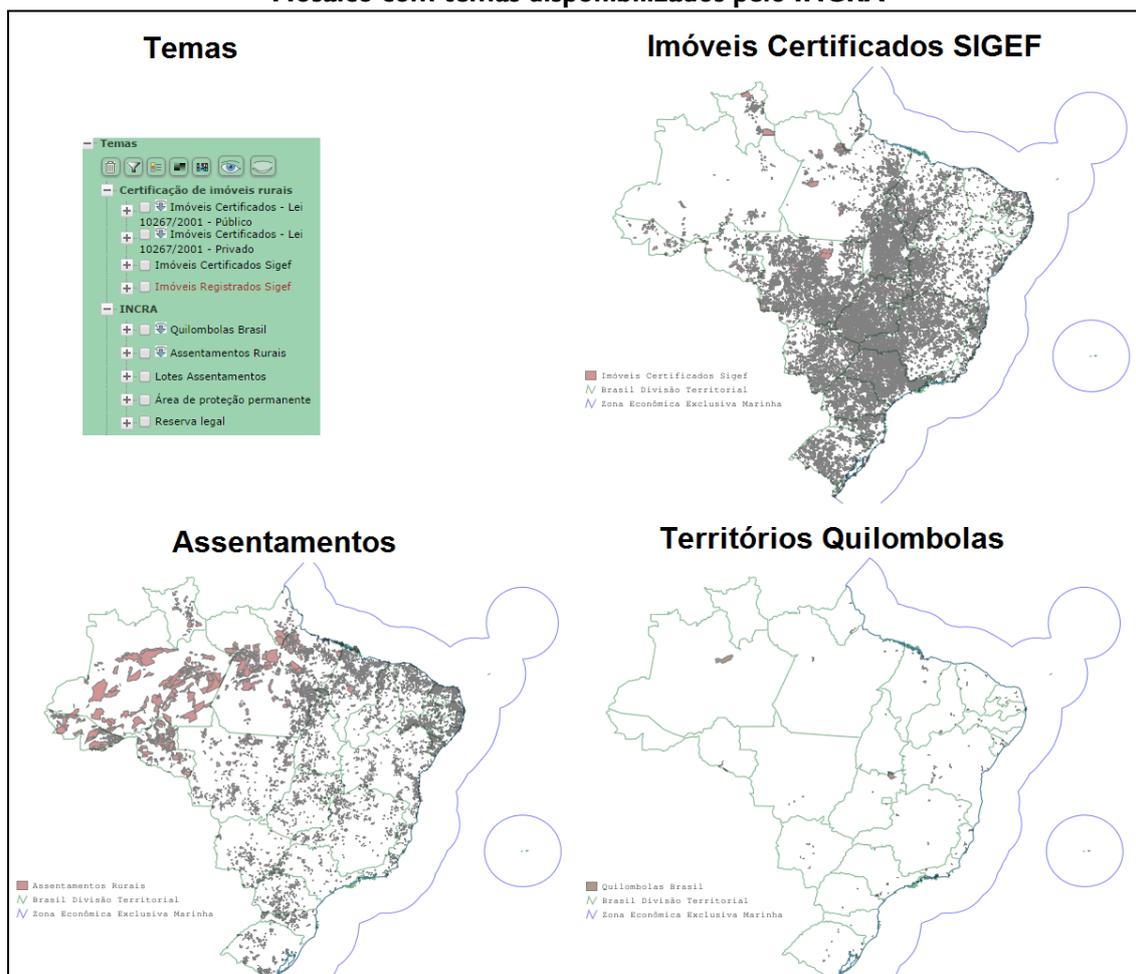
A tecnologia empregada é baseada no *Mapserver* e se fundamenta num serviço *web* geográfico, uma plataforma de informações geográficas relacionada a bancos de dados vetoriais e *rasters*, que funciona através da arquitetura cliente/servidor (híbrido entre *server-side* e *client-side*). Para as consultas e análises, o utilizador realiza um pedido pelo *browser web*, o pedido é processado pelo servidor e a resposta é encaminhada

¹² Ribeiro; Matos, 2011, p. 354.

instantaneamente ao utilizador, de modo, a manter a interação e transferência de dados e informações.

No caso do INCRA, o instituto disponibilizou através do *i3Geo*, o seu acervo fundiário, que contém informações sobre os imóveis rurais georreferenciados de todo o país (SIGEF), informações sobre projetos de reforma agrária (assentamentos), territórios quilombolas, entre outros (Figura 7).

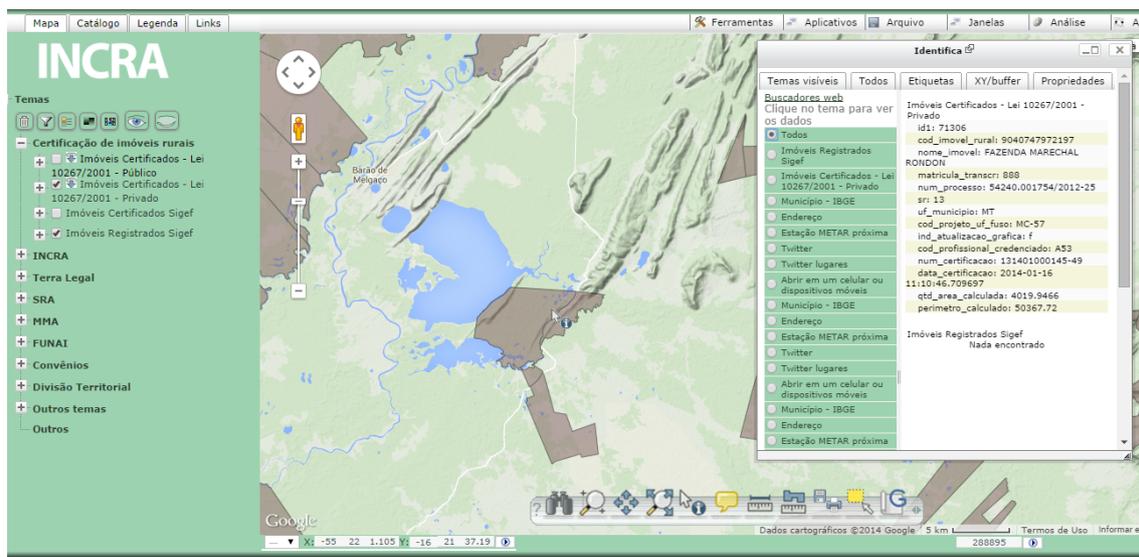
Figura 7.
Mosaico com temas disponibilizados pelo INCRA



Fonte: Acervo Fundiário Digital INCRA, 2014 (Org. dos autores).

Essas informações podem ser consultadas remotamente em escalas geográficas grandes ou pequenas, ou seja, com maior ou menor detalhamento. Encontram-se, inclusive, disponibilizadas informações específicas à determinado polígono ou atributo espacial (Figura 8), tais como: nome, localização, códigos, área, datas de certificação, entre outros. Por esta plataforma, são ainda possibilitados acessos aos dados vetoriais, inclusive para *download*. É possível também medir áreas e perímetros, gerar relatórios e gráficos, editar e gerar dados locais.

Figura 8.
Uso do Acervo Fundiário Digital do INCRA para consultas em pequenas escalas.



Fonte: Acervo Fundiário Digital INCRA, 2014.

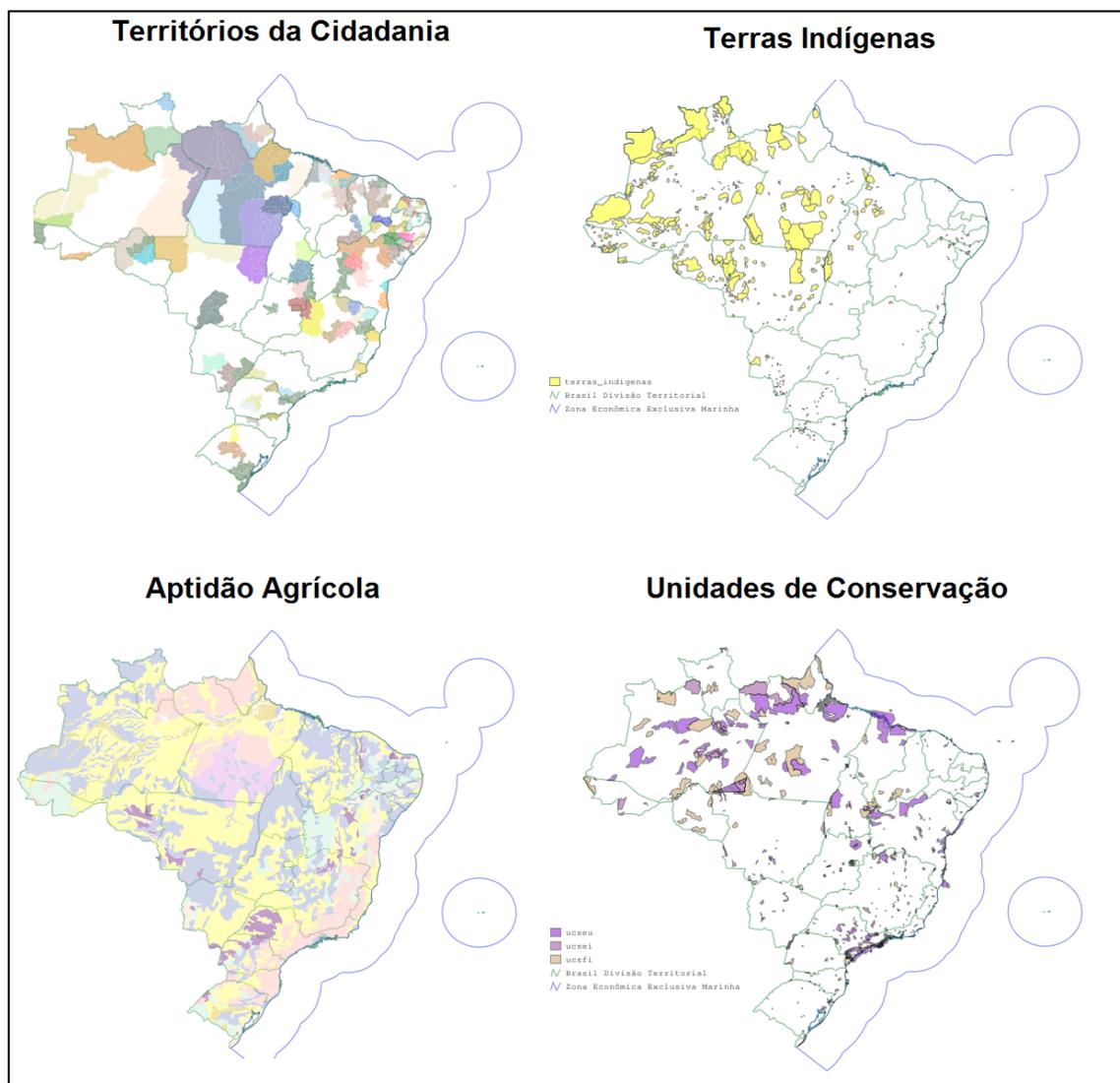
No contexto da gestão do território rural no Brasil, o INCRA firmou ainda cooperação com outras entidades e órgãos governamentais, visando ampliar e qualificar o sistema de governança fundiária no Brasil. Entre as instituições integrantes dos acordos estão: Ministério Público Federal (MPF), Tribunal Central da União (TCU), Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), Receita Federal, Banco do Brasil, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Ministério do Trabalho, Procuradorias Regionais do Trabalho, Banco Central, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Polícia Federal e Municípios¹³. Essa cooperação se estabelece no sentido de potencializar o cruzamento de informações de diferentes bancos de dados, angariando maior confiabilidade e acuidade locacional dos fenômenos que ocorrem e se materializam no território brasileiro.

Assim, pelo mesmo sistema em que são disponibilizados os dados do Acervo Fundiário Digital do INCRA, é possível visualizar informações dos acervos da FUNAI, do Ministério do Meio Ambiente, da Embrapa, entre outros. A Figura 9 mostra alguns desses temas que estão disponibilizados e que podem ser analisados conjuntamente com as informações georeferenciadas dos imóveis rurais.

Desse modo, o Acervo Fundiário Digital do INCRA, através da interface criada pelo *software i3Geo*, integra dados de outras instituições e disponibiliza dados e informações espacializadas sobre: títulos, glebas de terras sob domínio da União e dos Estados, terras indígenas, assentamentos de reforma agrária, áreas de quilombos, áreas de reserva legal, de preservação permanente e unidades de conservação, imóveis rurais georeferenciados e certificados, aptidão agrícola, solos, geomorfologia, biomas, entre outros.

¹³ INCRA, 2013b.

Figura 9.
Mosaico com temas disponibilizados por outros institutos

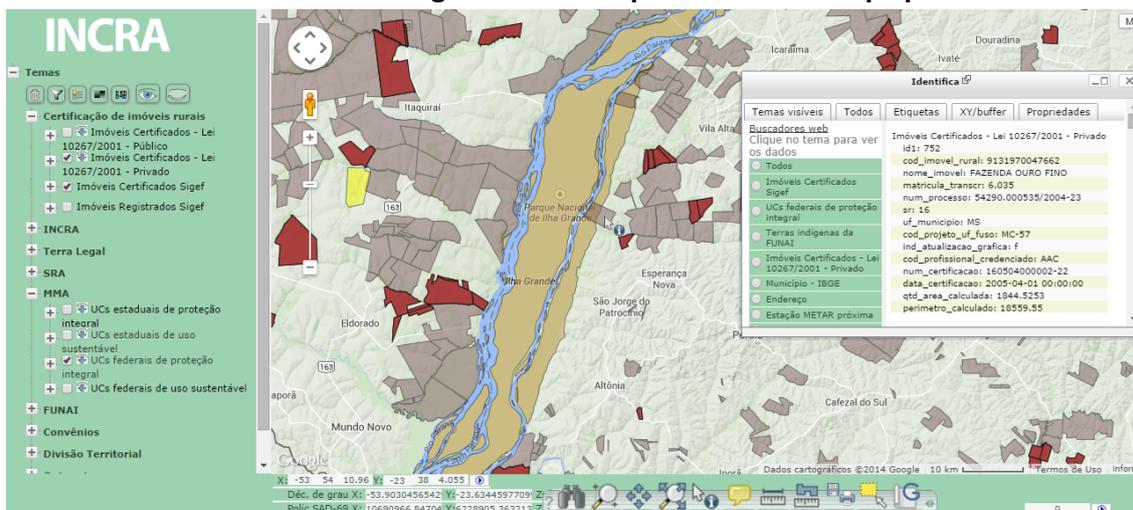


Fonte: Acervo Fundiário Digital INCRA, 2014. (Org. dos autores).

Nesse contexto, certamente, o ganho de conhecimento sobre a conformação do território e da materialização das ações da sociedade se realiza quando se busca cruzar as informações desses diferentes bancos de dados, uma vez que a espacialização dessas informações – georreferenciadas – pode implicar positivamente no planejamento do território, bem como na construção de políticas públicas que visam o seu ordenamento.

A título de exemplificação, pode-se realizar a verificação da sobreposição de determinadas variáveis ou atributos no território, como casos em que imóveis rurais ocupam áreas de preservação permanente, de terras indígenas ou outros tipos de terras públicas (Figura 10).

Figura 10.
Uso do Acervo Fundiário Digital do INCRA para consultas em pequenas escalas



Fonte: Acervo Fundiário Digital INCRA, 2014.

No caso identificado e demonstrado por meio da Ilustração 9, verificou-se a existência de imóveis rurais sobrepostos à área do Parque Nacional da Ilha Grande (MS), o que pode indicar a hipótese da existência de processos de grilagem de terras¹⁴. Nesse contexto, ainda é possível identificar áreas propícias a sofrerem com ações que causam agravos ao meio ambiente, e, a partir daí, elaborar ações preventivas para que tais degradações não ocorram.

O processo de georeferenciamento dos imóveis rurais, e, por conseguinte, da estrutura fundiária, aliado ao uso de outras ferramentas geotecnológicas (como a potencializada pelo *i3Geo* e por outros *softwares*), pode permitir, por exemplo, que em um caso de desmatamento ou foco de fumaça (identificado por sensoriamento remoto¹⁵), sejam reconhecidas, pelo sistema, as informações do imóvel rural, do proprietário e as reincidências, encaminhando imediatamente equipe para verificação local ou, ainda, atribuindo automaticamente as punições previstas na legislação.

Enquanto perspectivas futuras desse processo de cruzamento de informações, por meio do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), normatizado pela Instrução Normativa n. 2/2014 do Ministério do Meio Ambiente, se inaugurou uma nova frente de composição de banco de dados que podem integrar o Acervo Fundiário Digital do INCRA, por intermédio do *i3Geo*.

O Cadastro Ambiental Rural (CAR), mesmo que concebido numa proposição declaratória, é um registro eletrônico que possui o objetivo de integrar as informações ambientais espacializadas de todos os imóveis rurais, referentes ao uso do solo realizado nos mesmos. O CAR constitui-se numa ferramenta de coleta de informações, pela qual poderá ser fornecida uma espécie de atestado de conformidade e/ou de necessidade de regularização ambiental aos imóveis rurais.

¹⁴ A grilagem de terras corresponde a um processo ilegal que transfere terras públicas para o patrimônio de terceiros.

¹⁵ Imagens de satélite são disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial – INPE.

Para tanto, os proprietários dos imóveis rurais, tem o prazo de até 31 de maio de 2015 (possivelmente será prorrogado), para realizar o cadastro, declarando e identificando informações sobre: i) documentação e localização da área do imóvel rural; ii) cobertura do solo (áreas de pousio; áreas consolidadas, ou seja, utilizadas para atividades agrossilvopastoris; remanescentes de vegetação nativa); iii) áreas de servidão administrativa (estradas, transmissão de energia e obras públicas no interior do imóvel); iv) Áreas de uso restrito (áreas de preservação permanentes, identificação de cursos d'água); v) áreas de reserva legal (segundo legislação vigente) (Figura 11).

Figura 11. Processo de preenchimento do Cadastro Ambiental Rural (CAR)



Fonte: CAR, 2014

O CAR, nesse sentido, possibilita o planejamento ambiental e econômico do uso e ocupação do imóvel rural. E, por consequência, pode revelar informações importantes para fomentar a elaboração de planos que visam o ordenamento do território, uma vez que se constituirá numa base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento, queimadas e outras formas de agravos ao meio ambiente.

Assim, o uso integrado das informações coletadas a campo e em laboratório possibilita análises multi-temporais, em diversos níveis de agregação, a partir da relação entre fenômenos em unidades territoriais, se constituindo numa importante ferramenta para espacializar variáveis socioeconômicas e biofísicas ¹⁶. As consultas aos bancos de dados interligados trazem inúmeras alternativas para a obtenção, processamento e

¹⁶ Moran *et al.*, 2005.

visualização, através da criação de mapas personalizados, de fenômenos espaciais. Permitem a obtenção da localização e a verificação da evolução temporal de determinado fenômeno espacial, a investigação de suas inter-relações e o embasamento para a geração de diagnósticos sobre o uso do território, facilitando, desse modo, a construção de planos para o seu ordenamento e gestão.

Considerações Finais

A principal questão evidenciada neste artigo é a necessidade de se identificar informações que possam contribuir na elaboração de planos e na gestão do território. O georreferenciamento e a certificação dos imóveis rurais, através de seu elevado padrão normativo e alto grau de precisão na coleta das informações, potencializa, quando associado à outras ferramentas geotecnológicas, uma maior possibilidade de identificação, caracterização e entendimento dos fenômenos que ocorrem e se manifestam no território.

Isso, pois, compreende-se que a partir do georreferenciamento dos imóveis rurais e da constituição e manutenção de bancos de dados que funcionem interligados entre os órgãos públicos, através de sistemas de informação geográfica (SIGs), será facilitado o acesso à informações espacializadas, que promovem subsídios para o planejamento da ocupação e do uso do território e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à adequação das atividades socioeconômicas em conformidade com a aptidão fisiográfica do território.

A este respeito e considerando que o planejamento, o ordenamento e a gestão do território devem ter como base de sustentação uma definição através das características regionais, afirma-se, concluindo, que o conhecimento sistemático dessas características, realizado pela utilização de informações georreferenciadas, é fundamental para que se atendam às necessidades das instituições públicas, no que se refere ao direcionamento apropriado dos investimentos públicos, como também, ao monitoramento dos impactos e resultados da implementação de políticas públicas.

Bibliografia

ACERVO *Fundiário Digital INCRA*, 2014. [En línea]. Disponível: <<http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/incra.html?hrr90pmj1185ualcm76upc8aa1>>. Acesso em: 02 out. 2014.

BRASIL. *Lei n. 601 de 18 de setembro de 1850: Lei de Terras*. República Federativa do Brasil. [En línea]. <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L0601-1850.htm>>. [10 de agosto de 2008].

BRASIL. *Lei n. 4.504 de 30 de Novembro de 1964: Estatuto da Terra*. República Federativa do Brasil. [En línea]. <<http://www.incra.gov.br/arquivos/0159200529.pdf>>. [24 de junho de 2014].

BRASIL. *Lei 5.868 de 12 de dezembro de 1972*. República Federativa do Brasil. [Em línea]. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5868.htm>. [21 de setembro de 2014].

BRASIL. *Lei n. 10.267, de 28 de Agosto de 2001*. República Federativa do Brasil. [Em línea]. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10267.htm>. [21 de setembro de 2014].

BRASIL. *Decreto n. 4.449, de 30 de outubro de 2002*. República Federativa do Brasil. [En línea]. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4449.htm>. [21 de setembro de 2014].

BRASIL. *Decreto n. 5.570, de 31 de outubro de 2005*. República Federativa do Brasil. [En línea] <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5570.htm#art1>. [21 de setembro de 2014].

BRASIL. *Decreto n. 7.620, de 21 de novembro de 2011*. República Federativa do Brasil. [En línea] <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7620.htm>. [21 de setembro de 2014].

BRASIL. *Instrução Normativa n.2/MMA, de 06 maio de 2014*. Ministério do Meio Ambiente. República Federativa do Brasil. [En línea] <http://www.car.gov.br/leis/IN_CAR.pdf>. [01 de outubro de 2014].

CAR – Cadastro Ambiental Rural. *Manual do Usuário: Módulo Cadastro 1.0*. MMA/IBAMA, 2014.

INCRA - Instituto Nacional de Reforma Agrária. *Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais*. 1.^a ed. Brasília: MDA, 2003.

INCRA - Instituto Nacional de Reforma Agrária. *Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais*. 2.^a ed. Brasília: MDA, 2010.

INCRA - Instituto Nacional de Reforma Agrária. *Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais*. 3.^a ed. Brasília: MDA, 2013a.

INCRA - Instituto Nacional de Reforma Agrária. *Gestão Territorial e Governança Fundiária*. Brasília: MDA-INCRA, 2013b.

INCRA - Instituto Nacional de Reforma Agrária. *Sigef é apresentado a registradores de cartórios do Ceará*, 2014a. Brasília: MDA. [En línea]. <<http://www.incra.gov.br/noticias/sigef-e-apresentado-registradores-de-cartorios-do-ceara>> [01 de outubro de 2014].

INCRA - Instituto Nacional de Reforma Agrária. *Sistema de Certificação de Imóveis Rurais*, 2014b. Brasília: MDA. [En línea]. <<http://certificacao.incra.gov.br/Certifica/#>> [29 de setembro de 2014].

MORAN, E.; BRONDIZIO, E.; VANWEY, L. Population and Environment in Amazonia: Landscape and Household Dynamics. In ENTWISLE, B.; STERN, P. (Ed.). *Population, Land Use, and Environment*. Washington: The National Academies Press, 2005, p.106-134.

RIBEIRO, R.; MATOS, J. Acervo Fundiário Digital do INCRA: ferramenta para gestão e ordenamento fundiário no Brasil. *Campo-Território: revista de geografia agrária*, v.6, n.12, p. 353-360, ago. 2011.

SANTOS, M. *A natureza do espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção*. São Paulo: Edusp, 2004.

SERFAL – Secretaria Extraordinária de Regularização Fundiária da Amazônia Legal. *Amazônia Terra Legal*. Brasília: MDA/SIPAM-INCRA, 2012.

SIGEF – Sistema de Gestão Fundiária. *Manual do SIGEF*. Brasília: MDA-INCRA, 2014.

TALASKA, A.; ETGES, V. E. Estrutura Fundiária Georreferenciada: Implicações para o Planejamento e Gestão do Território Rural no Brasil. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidade de Barcelona, 20 de fevereiro de 2013, vol. XVII, nº 430. <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-430.htm>>. [21 fevereiro de 2013].