

Processo: 342 891
Folha: 426
Func: 85



Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico

PROJETO SREI

Sistema de Registro Eletrônico Imobiliário

PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG

Título	PROJETO SREI: Alternativas para organização do SIG
Versão	Versão 1.1 release 3
Data da liberação	16/12/2011
Classificação	LSI-TEC:Restrito
Autores	Janaina Rangel, Bruno O. e Souza, Rafael Calabria
Propriedade	LSI-TEC
Restrições de acesso	LSI-TEC e CNJ

Sumário

1	INTRODUÇÃO	3
2	SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS.....	4
3	RECOMENDAÇÕES PARA SREI	9
3.1	BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DO SIG	9
3.2	MODELO ORGANIZACIONAL	11
3.2.1	<i>Modelo centralizado.....</i>	11
3.2.2	<i>Modelo descentralizado.....</i>	11
3.2.3	<i>Modelo híbrido</i>	12
3.3	ELEMENTOS NECESSÁRIOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM SIG DE IMÓVEIS RURAIS.....	13
4	DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SIG PARA CARTÓRIOS DE REGISTRO DE IMÓVEIS.....	15
5	CAMADAS DE INFORMAÇÃO	17
6	RECOMENDAÇÕES	19
7	REFERÊNCIAS	20

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	2 / 20

1 Introdução

Este documento tem por objetivo apresentar as alternativas para organização de um SIG para os cartórios de registro de imóveis.

Foram realizadas reuniões com representantes dos cartórios de registro de imóveis, do CNJ (Conselho Nacional de Justiça) e do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária). Como resultado foi possível chegar um entendimento das necessidades de manipulação de dados digitais georreferenciados por parte dos registradores.

Este documento é resultado das discussões realizadas entre os representantes das instituições acima mencionadas. O resultado é uma proposta de organização de um SIG para os cartórios de registro de imóveis. A proposta é baseada em uma análise das necessidades dos registradores, das regras de funcionamento do sistema e das tecnologias disponíveis para a implementação. A proposta é dividida em três partes principais: a) descrição do sistema, b) especificação dos requisitos e c) proposta de implementação. A descrição do sistema inclui uma visão geral do SIG, suas funcionalidades e interface de usuário. A especificação dos requisitos detalha as funcionalidades desejadas, suas prioridades e critérios de aceitação. A proposta de implementação fornece uma visão geral da arquitetura do sistema, das tecnologias utilizadas e das etapas de implementação.

Este documento é destinado a servir como base para a implementação de um SIG para os cartórios de registro de imóveis. Ele deve ser usado como referência para a implementação e manutenção do sistema. É importante lembrar que este documento é uma proposta e não uma norma. As decisões finais sobre a implementação do sistema devem ser tomadas por meio de uma análise cuidadosa das opções e considerações de segurança e conformidade.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	3 / 20

2 Sistema de Informações Geográficas

Conceitua-se, em linhas gerais, o termo “Sistema” como um conjunto de elementos relacionados entre si e o termo “Informação” como uma derivação da interpretação de determinados dados. Nesse sentido, um Sistema de Informação pode ser definido, então, como um sistema, seja informatizado ou não, que permite a coleta, o armazenamento e a utilização de informações em processos de tomada decisão.

Seguindo esse raciocínio, um Sistema de Informações Geográficas (SIG) pode ser entendido como um sistema capaz de coletar, armazenar, gerenciar e analisar dados espacialmente referenciados. É válido mencionar que, quando estruturados num ambiente computacional, os SIGs utilizam-se de ferramentas computacionais aplicadas conhecidas por Geoprocessamento.

Assim como em softwares de desenho CAD (*computer-aided design*), de uso mais difundido, em um SIG os objetos ou feições do mundo real são representados por vetores, formando pontos, linhas e polígonos. Eles se diferenciam dos softwares CAD por terem, necessariamente, seus objetos referenciados a um sistema de coordenadas e a uma projeção cartográfica. Uma vez georreferenciado, ou seja, vinculado a um sistema de coordenadas, cada objeto ocupa um lugar único no espaço, tornando possível a análise desses objetos através de suas relações topológicas: relações de adjacência, disjunção, intersecção, cruzamento, sobreposição, entre outras, bem como de suas características geométricas, como área, perímetro e distância.

Outra característica inerente aos SIG's, que os diferencia substancialmente dos softwares CAD, é a capacidade de associar a cada objeto uma lista de atributos alfanuméricos referentes a ele, organizada na forma de tabelas. Com os atributos dos objetos armazenados em tabelas, torna-se possível manipular esses objetos a partir dos dados e informações contidos em cada campo através de consultas, tais como em um Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados (SGDB), utilizando

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	4 / 20

operadores lógicos, operadores relacionais e operadores matemáticos. A manipulação dessas informações se dá através de consultas por atributos. Quando uma consulta é realizada com parâmetros de relações topológicas entre os objetos, configura-se uma consulta espacial.

	Relação
disjunto	 
toca	 
sobrepõe	 
cobre	 
coberto por	 
contém	 
dentro	 
igual	 

Figura 1 - Relações topológicas (adaptado e traduzido de http://www.inf.udec.cl/~andrea/cursos/SDB2005/e-SDB6/consistency_03.html).

Sendo assim, um SIG permite que se analise e manipule objetos e feições através de suas características geométricas, de suas relações topológicas com os outros objetos e também através de seus atributos. Todas essas operações são realizadas com orientação cartográfica, uma vez que a base de operação das funções de um SIG é a localização espacial dos objetos.

Em um exemplo prático, essas ferramentas permitiriam ao Oficial encontrar um determinado imóvel rural a partir de seu número de matrícula em uma busca na lista de atributos do mapa de imóveis e em seguida executar um comando que verifique e recupere os números de matrícula de todos os imóveis que o confrontem através da relação topológica de compartilhamento de fronteira.

Um conceito primordial de funcionamento dos SIGs é o de camada de informação (também conhecido por *layer*, plano de informação, base cartográfica, entre outros

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	5 / 20

sinônimos) que tem o objetivo de agrupar em uma mesma camada objetos de um mesmo tipo. Genericamente, trata-se um plano de informação como um mapa que retrata um único tema. Didaticamente, é possível relacionar cada plano de informação a uma transparência sobreposta em um mapa que aborda mais de um assunto.

Tem-se em um SIG vários planos de informação, todos relacionados espacialmente entre si, uma vez que estarão georreferenciados. Sob essa condição, passa a ser possível visualizar várias camadas de informações ao mesmo tempo, permitindo que se faça uma análise geográfica ao se observar a disposição espacial dos diferentes objetos, presentes nos diferentes planos de informação de cada mapa.

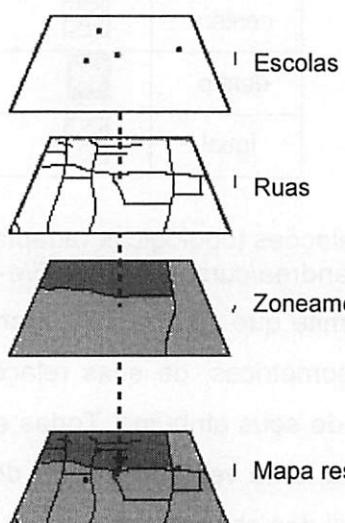


Figura 2 - Planos de Informação

(traduzido de <http://www.otago.ac.nz/sas/gis/z0776830.htm>)

Outra consequência da capacidade de manipulação de várias camadas de informação de uma mesma área é a de realizar operações de superposição desses mapas com o objetivo de gerar novos dados georreferenciados. Os exemplos de aplicação dessas operações são infinitos. É possível aferir se o zoneamento de um município está sendo respeitado ao se sobrepor um mapa de uso da terra ao mapa

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	6 / 20

de zoneamento, permitindo a identificação de usos não permitidos em uma determinada área.

Além de viabilizar a manipulação de mapas vetoriais, os SIGs incorporam a capacidade de utilização dos produtos das técnicas de Sensoriamento Remoto, como fotografias aéreas e imagens de satélites. Uma vez georreferenciados, esses produtos também podem ser utilizados em conjunto com os planos de informação que estiverem em formatos vetoriais. Muitas vezes, são as fotos aéreas as fontes primárias de informação para a elaboração dos planos de informação que irão compor os SIGs. Os mapeamentos de uso da terra, por exemplo, são primordialmente realizados através da interpretação de fotos aéreas e imagens de satélite.

A utilização dessas imagens permite visualizar uma maior correspondência entre os mapas e a realidade, aproximando o leitor do mapa. No entanto, é preciso fazer uma ressalva: a capacidade de manipular mapas vetoriais e imagens ao mesmo tempo traz à tona outro conceito fundamental da estrutura de um SIG e da cartografia: a escala cartográfica.

A tentativa de relacionar uma foto aérea em escala grande, como 1:5.000 ou 1:2.500, com um mapa elaborado em uma escala média, 1:100.000, representando, por exemplo, uma divisa municipal, seria infrutífera. Nessa escala, o mapa invariavelmente apresentaria limites grosseiros entre áreas, simplificação de traçados de linhas e pouca precisão na localização de pontos em relação à foto aérea.

Essa relação de visualização de dados espaciais em escalas diferentes se aplica também aos mapas vetoriais. Como exemplo, em um mapa representando todo o território brasileiro seria inútil incluir um plano de informação contendo as vias urbanas de todos os municípios do país. As vias seriam apresentadas na forma de pequenas massas homogêneas, uma vez que a escala necessária para representar todo o Brasil não permite a identificação de objetos individuais da ordem de grandeza de uma rua ou avenida de uma cidade.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	7 / 20

A utilização de mapas vetoriais ou imagens em escalas díspares acaba gerando um custo estético, por conta da diferença de detalhamento. A utilização de mapas vetoriais de escalas muito diferentes, por outro lado, gera também um custo de processamento de dados para hardware e software, pois, mesmo que não seja possível identificar os objetos de um plano de informação, eles serão processados pelo computador.

Outro conceito cartográfico aplicado aos SIGs é o tema. Ao agrupar os objetos de um plano de informação a partir da classificação, qualitativa ou quantitativa de um atributo desses objetos, tem-se como resultado um tema. A representação de um tema na forma de mapa constitui um mapa temático. Existem diversos tipos de representações para diferenciar as classes de um tema em um mapa temático, sendo a utilização de cores e a variação de espessura de linhas as opções mais comuns.

Como exemplo, se em um plano de informação de vias urbanas estivesse disponível o campo “Tipo de via” em sua tabela de atributos, seria possível classificar cada via de acordo com a sua hierarquia, como via local, via de trânsito rápido, etc. Diferenciando cada tipo de via com uma cor e/ou espessura, tem-se um mapa temático de hierarquia viária.

A utilização de temas em mapas permite uma melhor diferenciação e comparação de objetos de um ou mais planos de informação através de recursos visuais.

Além de proporcionar maior eficiência ao usuário, a utilização de mapas temáticos também facilita a compreensão de informações complexas, permitindo a visualização de dados que de forma individualizada seriam difíceis de interpretar. A utilização de mapas temáticos é fundamental para a eficiência e eficácia das operações de planejamento e gestão urbana, contribuindo para a tomada de decisões informadas e baseadas em dados precisos e relevantes.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	8 / 20

3 Recomendações para SREI

Diante da especialização dos SIGs no tratamento de dados de geográficos, recai sobre ele a opção para a construção e o gerenciamento de um banco de dados espacial contendo as plantas digitais resultantes do georreferenciamento de imóveis rurais.

Um SIG permitiria ao órgão registrador o armazenamento e o gerenciamento dessas informações georreferenciadas de forma ágil e integrada às demais informações de registro de um imóvel rural.

Ainda que a responsabilidade de verificar a validade dos limites de um imóvel seja atribuída ao INCRA, ao serem incorporadas pelo cartório de registro de imóveis, as plantas digitais resultantes do processo de cadastro permitiriam ao registrador a visualização das informações avaliadas pelo INCRA na forma de mapas digitais.

Além da visualização, o banco de dados georreferenciado permitiria ao oficial de registro a verificação de outras informações, como a relação dos confrontantes de uma propriedade por número de matrícula.

3.1 Benefícios da utilização do SIG

Das diversas funcionalidades disponíveis em um SIG, são elencadas, a seguir, as consideradas mais relevantes para a manipulação de dados georreferenciados no âmbito dos cartórios de registro imobiliário:

- **Consulta por atributo:** Permite explorar profundamente as informações contidas na tabela de atributos das plantas dos imóveis rurais. Desde que essas informações estejam presentes nessas tabelas, permite identificar um imóvel na malha fundiária a partir do nome ou CPF do proprietário, ou ainda identificar todos os imóveis localizados em um determinado endereço;
- **Consulta espacial:** Permite recuperar informações através de relações topológicas entre os objetos. Permite que sejam identificados todos os

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	9 / 20

confrontantes de um imóvel de forma automática ao invocar uma relação topológica de compartilhamento de fronteiras (adjacência);

- **Cálculo de áreas;**
- **Mapas temáticos;**
- **Exploração visual dos limites dos imóveis rurais:** Exploração visual dos limites dos imóveis rurais, inclusive com a possibilidade de utilização de fotos aéreas e imagens de satélite, desde que apresentem escala compatível e georreferenciamento de boa precisão.

É válido destacar que as funcionalidades aqui apresentadas de forma isolada podem ser utilizadas em conjunto para atender demandas mais complexas.

Tomando um exemplo prático, a Lei 5.709/71 regula a aquisição de imóveis rurais por estrangeiros. Segundo a citada Lei, pessoas físicas estrangeiras não podem adquirir mais do que 50 módulos de exploração indefinida em área contínua ou descontínua, pessoas jurídicas estrangeiras só poderão adquirir imóveis rurais se destinados à implantação de projetos agropecuários, industriais, ou de colonização e a soma das áreas rurais pertencentes a pessoas estrangeiras, físicas ou jurídicas, não pode ultrapassar 25% da área dos Municípios a que pertencem. Esta Lei também institui que os Cartórios de Registro Imobiliário são responsáveis por enviar trimestralmente à Corregedoria da Justiça dos Estados e ao Ministério da Agricultura a relação das aquisições de áreas rurais por pessoas estrangeiras.

Para atender essa demanda, é possível executar uma consulta por atributos que identifique todos os imóveis rurais armazenados no banco de dados cuja nacionalidade dos proprietários seja diferente de “brasileiro”. Também é possível verificar por consulta quais proprietários possuem imóveis com área maior que os 50 módulos estipulados e, posteriormente, calcular a área compreendida por esses imóveis para verificar se não somam mais que 25% da área do município.

Titulo	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	10 / 20

3.2 Modelo organizacional

A primeira premissa é a definição do modelo organizacional do SIG.

As relações topológicas entre os imóveis só podem ser examinadas em uma malha fundiária com o máximo possível de imóveis já mapeados. Em outras palavras, para identificar os imóveis vizinhos a uma propriedade é necessário que se esses imóveis já estejam georreferenciados e presentes em um banco único. Dada essa condição, é preciso que se defina o modelo organizacional do SIG, que pode ser:

- Modelo centralizado;
- Modelo descentralizado;
- Modelo híbrido.

3.2.1 Modelo centralizado

Um banco de dados único é construído, administrado e distribuído por um órgão ou entidade, apoiado por uma equipe de profissionais especializados. Nesse modelo, cada Cartório de Registro Imobiliário fornece uma cópia das plantas digitais georreferenciadas dos imóveis rurais para serem incluídas no sistema. A distribuição pode ser realizada através de um website acessado via browser ou através de um webservice, provendo acesso ao banco de dados através da conexão de um SIG instalado localmente em cada Cartório.

A maior vantagem desse modelo organizacional é a facilidade de gerenciamento de um banco de dados único, mantido por uma equipe especializada. As desvantagens são o estabelecimento de prioridades (como será ordenada a inclusão de plantas?), a dependência a uma conexão com a Internet e eventuais gargalos no limite de usuários que podem acessar o sistema ao mesmo tempo.

3.2.2 Modelo descentralizado

Cada Cartório de Registro de Imóveis organiza e mantém um banco de dados de imóveis rurais de sua circunscrição e se encarrega de compartilhar os dados com

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	11 / 20

outros órgãos, através de um modelo de estrutura do banco e de um protocolo de distribuição únicos a serem definidos. A vantagem principal desse modelo é a autonomia dos Cartórios em acessar o banco de dados armazenado localmente. As desvantagens recaem sobre a necessidade de capacitação dos usuários ou a necessidade de automatização de processos técnicos que facilitem o uso e manutenção do sistema. Neste modelo, cada Cartório deve ser responsável pela distribuição dos dados, acarretando a necessidade de investimento em software e hardware.

3.2.3 Modelo híbrido

Aggrega as duas soluções anteriores, procurando se valer das vantagens e buscando diminuir as desvantagens de cada uma. Neste modelo, cada Cartório organiza e mantém um banco de dados e o envia a um órgão ou entidade central responsável pela agregação desses bancos e pela distribuição dos dados neles contidos. As vantagens são a divisão de esforços na construção de um banco de dados universal entre o órgão gerenciador e os Cartórios e apenas o órgão gerenciador se encarrega de compartilhar esses dados, concentrando os investimentos em hardware e software. Os Cartórios podem acessar seus bancos de dados localmente, ficando independentes de problemas de conexão à Internet. As desvantagens são a necessidade de capacitação dos usuários ou a necessidade de automatização de processos técnicos que facilitem o uso e manutenção do sistema e o estabelecimento de uma rotina de envio de dados dos Cartórios para o órgão gerenciador.

Por dar autonomia aos Cartórios e prever a criação de um banco de dados universal, o modelo organizacional recomendado para a implantação de um SIG de imóveis rurais é o modelo híbrido.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	12 / 20

3.3 Elementos necessários para a construção de um SIG de imóveis rurais

O banco de dados de imóveis rurais pode ser constituído somente das plantas digitais georreferenciadas e seus atributos. No entanto, sugere-se que outros planos de informação sejam agregados a esse banco de dados, com o objetivo de promover uma utilização mais recursos do sistema.

- Como ponto de partida, seria interessante o compartilhamento por parte do INCRA das plantas digitais georreferenciadas já certificadas para os respectivos Cartórios. Essa carga inicial de dados seria de grande valia para a construção do banco de dados, uma vez que esse processo tende a ser lento, pois depende da entrega das plantas digitais certificadas pelo INCRA por parte do proprietário do imóvel rural para o Cartório de Registro de Imóveis;
- Um importante plano de informação que pode ser incluído no SIG a priori seria um mapa de delimitação da circunscrição de cada Cartório de Registro de Imóveis, a fim de que o Cartório verifique se o imóvel a ser registrado está inserido na sua jurisdição;
- Mapas auxiliares contendo limites de municípios, hidrografia, eixos de ruas e estradas são bem-vindos, mas não inviabilizam a construção do banco de dados caso não estejam disponíveis. Esses dados podem ser obtidos de órgãos como IBGE e secretarias de governos estaduais e municipais. Aqui cabe a ressalva da questão da escala cartográfica já descrita anteriormente. É preciso verificar antes a escala desses dados auxiliares e utilizá-los de acordo com as suas limitações. Lembrando que o rigor de precisão do INCRA para os vértices dos limites de um imóvel rural é da ordem de 50 cm é muito maior do que a grande maioria de dados geográficos disponíveis;
- A modelagem do banco de dados de plantas digitais georreferenciadas merece grande atenção. Conforme já listado, a planta é entregue em um

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	13 / 20

arquivo no formato DWF. Este tipo de arquivo carrega apenas o desenho vetorial dos vértices, caminhamentos dos limites dos imóveis rurais, além do georreferenciamento em si. Para transportá-los para o banco de dados do SIG será necessário avaliar quais as informações serão vinculadas a essa planta (número de matrícula, número de cadastro no INCRA, informações do proprietário, etc, que deverá ser incluído pelo usuário do sistema.) e quais os planos de informação serão aproveitadas. A modelagem e construção de estrutura do banco de dados das plantas digitais dos imóveis rurais é uma tarefa crucial para o bom funcionamento do SIG;

- Deve ser considerado, também, como se dará a relação entre o SIG e o usuário, prevendo que o sistema seja operado satisfatoriamente por usuários não especialistas.

Além de todos os aspectos já mencionados, é importante considerar que o SIG deve ser operado por pessoas que não necessariamente possuem formação técnica em geografia, geodésia ou cartografia. Portanto, é fundamental que o sistema seja intuitivo e fácil de usar, com interface amigável e intuitiva, que permita ao usuário realizar suas tarefas de forma simples e eficiente.

Além disso, é importante que o SIG seja integrado com outros sistemas e serviços existentes, como sistemas de gestão de informações geográficas (SIGs), sistemas de gestão de recursos hídricos (SGRHs), sistemas de gestão de terras (SGTs) e sistemas de gestão de florestas (SGFs). A integração desses sistemas permite a troca de informações entre eles, facilitando a gestão integrada de recursos naturais e a tomada de decisões baseadas em dados geográficos.

Em resumo, a criação de alternativas para a organização do SIG deve levar em conta aspectos como a eficiência, a integridade dos dados, a facilidade de uso e a capacidade de integrar-se com outros sistemas existentes.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	14 / 20

4 Desafios para implantação de um SIG para Cartórios de Registro de Imóveis

O primeiro passo para implantação de um SIG para os Cartórios de Registro de Imóveis é definir o modelo organizacional desse sistema.

Uma das alternativas é a implantação de um modelo híbrido, no qual cada cartório de registro de imóveis seria responsável pela criação e manutenção de uma base de dados cartográfica de imóveis rurais de sua circunscrição e um órgão ou entidade central seria responsável pela agregação e compartilhamento desses dados através da Internet.

Pode ser estabelecido um órgão ou entidade para gerenciar esse SIG. No entanto, atualmente, a realidade dos cartórios de registro de imóveis distribuídos pelo Brasil não permitiria a implantação do modelo proposto, uma vez que nem todos os cartórios dispõem de recursos, tanto financeiros quanto humanos, para construir um SIG local.

Diante dessa realidade, a implantação de um modelo centralizado poderia vir a ser mais viável.

A constituição de um SIG centralizado para gerenciar e manipular os dados georreferenciados de imóveis rurais implica na criação e manutenção de um banco de dados geográficos próprio para armazenamento e distribuição desses dados.

Assim, caberia a esse futuro órgão central as funções de implantar esse SIG, organizar e manter um banco de dados geográfico de imóveis rurais e fornecer o acesso aos dados dos imóveis rurais e a outras camadas de informações geográficas.

Nesse modelo centralizado, cada Cartório de Registro de Imóveis forneceria os dados georreferenciadas dos imóveis rurais para serem incluídos no sistema. A distribuição se daria através de um webservice, provendo acesso ao banco de dados

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	15 / 20

através da conexão de um SIG instalado localmente em cada Cartório, ou em um SIG em interface web (*webmapping*).

Com base em modelo centralizado, é possível esboçar, de forma simplificada, as etapas de inclusão e acesso aos dados georreferenciados:

- a) Após o SIG ser estabelecido, são importados dados de todos os imóveis rurais certificados pelo INCRA, dos limites das circunscrições de cada cartório de registro de imóveis e dos limites políticos-administrativos de municípios e Unidades da Federação.
- b) A critério dos Oficiais dos registros de imóveis, podem ser importadas outras informações importantes, hidrografia, vias públicas e outras que achar relevante.
- c) O cartório de registros de imóveis recebe do proprietário o documento eletrônico de certificação do INCRA contendo as coordenadas de cada vértice do imóvel rural.
- d) O Oficial acessa o SIG através de uma interface web ou através de um software SIG local utilizando um webservice e importa os dados das coordenadas no sistema.
- e) O Oficial acessa o SIG através de uma interface web ou através de um software SIG local utilizando um webservice e verifica a coerência dos limites da propriedade com a descrição presente no registro de imóveis, através da verificação dos limites do polígono, da existência de vias públicas no interior do imóvel, da presença de corpos d'água, da relação de confrontantes, etc.
- f) Se não houver impedimentos, o Oficial gera um documento GML que fará parte do registro eletrônico imobiliário.

De qualquer maneira, antes de definir um modelo de implantação do SIG se faz necessário definir como se dará a relação entre os Cartórios de Registro de Imóveis e um provável órgão gerenciador do SIG.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	16 / 20

5 Camadas de informação

As camadas de informações georreferenciadas mínimas necessárias para implantação de um SIG no âmbito do Projeto SREI seriam as camadas das propriedades rurais georreferenciadas, dos limites das circunscrições de cada cartório de registro de imóveis e dos limites políticos-administrativos de municípios e Unidades da Federação. Outras camadas de informação importantes para a constituição do SIG seriam as de hidrografia e de vias públicas, uma vez que esses elementos muitas vezes definem os limites de imóveis rurais.

Ademais, outras camadas de informação seriam úteis para auxiliar o processo de registro de imóveis rurais, mas não seriam imprescindíveis para operação do SIG. Dentre elas, pode-se destacar os limites de unidades de conservação ambiental, limites de terras indígenas, entre outras.

A carga inicial da camada de informações contendo os limites dos imóveis rurais georreferenciados seria fornecida pelo INCRA, visto que este órgão já mantém uma base de dados de imóveis rurais certificados e se mostrou aberto a colaborar com o Projeto SREI e com o CNJ.

A camada contendo as circunscrições de cada cartório de registro de imóveis deveria ser construída e a camada de limites político-administrativos é gerida e disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

No entanto, é necessário que se faça uma importante ressalva com relação à utilização de camadas de informação disponibilizadas por diferentes instituições. Cada camada de informação é elaborada de maneira a atender um objetivo específico de uma determinada entidade. Assim, uma camada de informação criada em uma escala de pouco detalhe parecerá falha ou errada quando utilizada em conjunto com camadas de informação de maior detalhe. Por exemplo, uma camada de hidrografia elaborada e pensada para utilização em uma escala de 1:1.000.000 (pouco detalhe) parecerá grosseira, imprecisa e incompleta, quando confrontada

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	17 / 20



com um camada de hidrografia elabora em uma escala de 1:10.000 (muito detalhe). É válido lembrar que as plantas georreferenciadas de imóveis rurais são extremamente precisas, portanto, é previsível que haja inconsistências até com camadas de informação construídas em escalas de muito detalhe.

Este resultado não é comum, visto que a maioria das informações georreferenciadas é elaborada em escala menor, ou seja, com menor nível de detalhe. A razão para isso pode ser a menor precisão das informações georreferenciadas ou a menor precisão das informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas. No entanto, é importante ressaltar que a maior parte das inconsistências entre as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas e as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas é devido ao fato de que as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas são elaboradas a partir de informações georreferenciadas que não são completamente precisas.

É importante ressaltar que a maior parte das inconsistências entre as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas e as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas é devido ao fato de que as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas são elaboradas a partir de informações georreferenciadas que não são completamente precisas.

É importante ressaltar que a maior parte das inconsistências entre as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas e as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas é devido ao fato de que as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas são elaboradas a partir de informações georreferenciadas que não são completamente precisas. No entanto, é importante ressaltar que a maior parte das inconsistências entre as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas e as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas é devido ao fato de que as informações elaboradas a partir das informações georreferenciadas são elaboradas a partir de informações georreferenciadas que não são completamente precisas.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	18 / 20

6 Recomendações

Diante do que foi levantado nas reuniões de entendimento, este documento recomenda a constituição de um órgão pelos registradores que permita a implantação, gestão e manutenção de um SIG para os Cartórios de Registro de Imóveis. Os dados georreferenciados seriam armazenados em um banco de dados geográficos central e compartilhados com os cartórios através de webservices.

Localmente, nos cartórios, os dados georreferenciados seriam poderiam ser armazenados em arquivos eletrônicos no formato GML, que herda as vantagens do formato XML, como a flexibilidade a interoperabilidade e a extensibilidade. Esta última característica se materializa através da possibilidade de se desenvolver um *application schema* para o SREI, padronizado a partir das normas de georreferenciamento definidas pelo INCRA, de forma a manter a integridade e a interoperabilidade dos dados espaciais. Outra alternativa seria o armazenamento no formato ShapeFile.

Com relação aos *web services*, ambos podem ser utilizados desde que sejam respeitadas suas limitações. Se houver a necessidade de se estabelecer um canal de acesso aos dados dos imóveis rurais georreferenciados somente para consulta simples e visual, o serviço WMS é o mais indicado.

No entanto, para o tráfego de dados georreferenciados entre os cartórios de registro de imóveis e o órgão centralizador de gestão do SIG, o WFS oferece as funcionalidades necessárias.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	19 / 20

7 Referências

BRASIL. Comitê Executivo de Governo Eletrônico. **e-PING - Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico. Documento de Referência**. Versão 2011. Disponível em:

<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/documento-da-e-ping-versao-2011/>

BRASIL. **Decreto 6.666 de 27 de novembro de 2008**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6666.htm

BRASIL. **Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/LEIS_2001/L10267.htm

Website do Open Geospatial Consortium, <http://www.opengeospatial.org>

Website da Open Source Geospatial Foundation, <http://www.osgeo.org>

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5.7 - Alternativas para organização do SIG.	v1.1.r.3	LSI-TEC:Restrito	20 / 20