

Adequação Ambiental de Imóveis Rurais ao Novo Código Florestal e as Geotecnologias: as APPs Ripárias

João Nadir Becker Lessa¹
Prof^a. Ms. Adriane Brill Thum²

UNISINOS -Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Curso de Especialização em Georreferenciamento de Imóveis Rurais
93.022-000 São Leopoldo-RS

¹ joab.lessa@hotmail.com

² adrianebt@unisinobr

Resumo: O artigo descreve um trabalho realizado num imóvel rural, situado em Passo dos Carros, São Lourenço do Sul(RS), com o objetivo de avaliar a utilização de geotecnologias (sensoriamento remoto, *softwares* de SIG, receptores de GNSS e GPS) e 02 (duas) alternativas de aquisição de dados com o objetivo de adequar o imóvel rural ao novo Código Florestal (Lei nº12.651/2012), quanto as APPs ripárias existentes. Também, de elaborar uma estratégia simplificada (fluxograma) de abordar a questão. Foi realizado um sucinto levantamento bibliográfico e, posteriormente, o levantamento de campo. Após os dados obtidos foram manipulados com os *softwares* SPRING e ArcGIS gerando resultados que possibilitam adequar o imóvel à legislação ambiental, quanto as APPS ripárias e colocam a disposição dos profissionais envolvidos com a temática, alternativas para a execução da tarefa.

Palavras chaves: novo código florestal, geotecnologias, apps ripárias.

Abstract: The article describes a study conducted in a rural property, situated in the Step Cars, São Lourenço do Sul (RS), with the objective to evaluate the use of geo-technologies (remote sensing, GIS software, GNSS and GPS receivers) and 02 (two) alternatives for acquiring data with the aim of adapting the rural property to the new Forest Code (Law No. 12.651/2012), as the existing riparian APPs. Also, to prepare a simplified strategy (flowchart) to address the issue. A brief literature review and, subsequently, the field survey was conducted. After the data were manipulated with SPRING and ArcGIS software generating results that can suit the property with environmental legislation, as riparian APPs and put the provision of professionals involved with the issue, alternatives for the task.

Keywords: new forest code, geotechnology, riparian Apps

1 Introdução

Após mais de uma década tramitando no Congresso Nacional, o novo Código Florestal - Lei nº 12.651/2012, alterada e complementada pela Lei nº 12.727/2012 e pelo Decreto nº7.830/2012 - foi sancionado em 25 de maio de 2012. Foi um longo e complexo processo de negociação e, mesmo após entrar em vigor, continua a despertar as mais diversas opiniões. Entretanto, está em vigência e é necessário implementá-lo.

Ao dar guarida a diversos setores da sociedade, o novo Código resultou num texto longo, complexo e de implementação complicada. Assim, embora tenha entrado em vigor em 25 de maio de 2012, o CAR (Cadastro Ambiental Rural), uma das inovações e alicerce da Lei, pois é um banco de dados dos imóveis rurais, com informações ambientais das propriedades, até hoje, passados quase 2 (dois) anos, ainda não foi implantado. Buscando oferecer opções aos profissionais que trabalham no campo, elaboramos um projeto, com a utilização de geotecnologias, com a finalidade de oferecer uma estratégia para a adequação das APPs ripárias (situadas ao longo dos cursos d'água) de imóveis rurais ao novo Código Florestal. Saliente-se, que este tipo de APP é o mais comum na região (Zona Sul do RS). De acordo com Stefanos (2005), a utilização das Geotecnologias na delimitação das

faixas de APP pode facilitar a análise ambiental e a gestão dos recursos naturais de uma região. Assim, é interessante notar que o emprego das geotecnologias torna-se cada vez mais rotineiro, reduzindo custo e tempo.

Inicialmente, buscamos uma oferecer uma sequência de etapas (fluxograma), numa abordagem simplificada dos dispositivos legais que tratam do tema. Posteriormente, com a utilização de geotecnologias (sensoriamento remoto, receptores GNSS e gps de navegação, *softwares* de SIG), levantamento de campo e manuseio dos dados em escritório, comparar os resultados de duas alternativas propostas. Basicamente, a alternativa 1 com o uso de receptores GNSS, imagem do sensor HRC (CBERS-2B) e softwares SPRING e ARCGIS; já a alternativa 2 com gps de navegação, imagem do Google Earth e *software* ArcGIS.

Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Censo Agropecuário de 2006, existiam no Brasil, 5.175.489 estabelecimentos rurais e, embora 84,4% representam estabelecimentos de agricultores familiares, que terão procedimento simplificado, a tarefa será gigantesca e o prazo para execução, segundo a lei, é de 1 (um) ano, prorrogável por mais 1 (um) ano. Portanto, a busca por alternativas de adequação de imóveis rurais ao novo Código vem ao encontro da necessidade de dispor de opções que gerem resultados confiáveis (precisão e acurácia) e ao mesmo tempo deem conta de tamanha empreitada. Ainda, devemos continuar a buscar opções que demandem economia de recursos (humanos, econômicos, etc...).

2 Referencial Teórico

2.1 Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012)

Após mais de uma década em tramitação no Congresso Nacional, o novo Código Florestal - Lei nº 12.651/2012, alterada e complementada pela Lei nº 12.727/2012 e pelo Decreto nº 7.830/2012 - foi sancionado em 25 de maio de 2012. Foi, sem dúvida, um processo de negociação dos mais complexos e exaustivos da atual legislatura. Como trata de um tema sensível à sociedade, houve longos e calorosos embates, com cada grupo de pressão defendendo seu ponto de vista. A expressão utilizada pela jornalista Daniela Chiaretti, no jornal Valor Econômico de 27 março 2014, a respeito da aprovação do novo Código Florestal, cabe perfeitamente: "... Ninguém ficou contente, mas foi o resultado político possível diante do cipoal de questões técnicas, interesses econômicos, estudos científicos e visões de mundo distintas..."

No novo Código, a largura das faixas marginais ao longo de qualquer curso d'água (Áreas de Preservação Permanente - APPs) não mudou em relação ao Código anterior. O que mudou foram alguns conceitos, como por exemplo, a largura da faixa das APPs (Área de Preservação Permanente) passa a ser considerada da borda da calha do leito regular e não do seu nível mais alto. Também, devemos levar em consideração que incide APPs ripárias ao longo de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluindo os efêmeros.

O art. 4º, inciso I, trata da Área de Preservação Permanente ao longo do curso d'água e estabelece: as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluindo os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

Uma das inovações mais importantes e, ao mesmo tempo, mais polêmicas do novo Código Florestal foi a introdução do conceito de área rural consolidada. Segundo o artigo 3º, inciso IV, a definição de área rural consolidada: área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio.

A adoção do conceito de área rural consolidada era uma das principais bandeiras dos produtores rurais, apontada como essencial para legalizar e proteger plantios tradicionais – alguns centenários, que existiam anteriores a qualquer legislação ambiental –, que somam 20% de todas as áreas exploradas atualmente.

A aprovação da área rural consolidada, em áreas de preservação permanente e na área de reserva legal, foi o caminho encontrado pelos legisladores para acomodar os desejos do setor produtivo do País, ou seja, foi uma caminhada em direção à dimensão econômica e social da sustentabilidade da produção agropecuária, em detrimento da dimensão ambiental. Por outro lado, devemos reconhecer que os avanços das atividades produtivas nas áreas de proteção ambiental se devem, basicamente: as ocupações feitas em tempos remotos; as ocupações incentivadas pelo governo ao longo das últimas décadas sob outras legislações; e as ocupações irregulares feitas após a vigência das atuais leis ambientais, portanto, com o pleno conhecimento dos infratores. Assim, nem todas as ocupações foram infrações à legislação.

Com relação a área rural consolidada em APPs ripárias (ao longo do curso d'água), o novo Código dedicou, nas Disposições Transitórias (capítulo XIII), toda a Seção II a respeito das Áreas Consolidadas em Áreas de Preservação Permanente, ou seja, do art. 61-A ao art. 65. O art. 61-A dispõe: Nas Áreas de Preservação Permanente, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas consolidadas até 22 de julho de 2008. Todavia, ao mesmo tempo que a Lei autorizou a continuidade destas atividades em áreas de APPs, tratou, nos § 1º a § 4º, da recomposição das faixas marginais, ou seja, as atividades poderiam continuar, mas há que se preservar uma faixa mínima ao longo do curso d'água. Ainda, na largura da faixa a ser recomposta, levou em conta a área dos imóveis rurais em módulos fiscais, isto é, quanto menor a área do imóvel em módulos fiscais, menor a recomposição da APP ripária com ocupação antrópica. Exemplificando, no § 3º do art. 61-A diz que, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo dos cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água, isto é, mesmo que o imóvel rural tenha ocupação antrópica da APP antes de 22 julho de 2008, há de ser obedecida esta faixa de 15 metros e, caso atualmente seja menor, deverá recompor a área de APP até os 15 metros. Já no § 8, do mesmo artigo, determina que no cálculo dos módulos fiscais do imóvel rural, seja considerado a área detida em 22 de julho de 2008.

A área a ser recomposta ainda tem outra limitação, pois o art. 61-B dispõe: Aos proprietários e possuidores dos imóveis rurais que, em 22 de julho de 2008, detinham até 10 (dez) módulos fiscais e desenvolviam atividades agrossilvipastoris nas áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente é garantido que a exigência de recomposição, nos termos desta Lei, somadas todas as Áreas de Preservação Permanente do imóvel, não ultrapassará: I - 10% (dez por cento) da área total do imóvel, para imóveis rurais com área de até 2 (dois) módulos fiscais; II - 20% (vinte por cento) da área total do imóvel, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) e de até 4 (quatro) módulos fiscais.

A existência de áreas consolidadas tem de ser informada por ocasião da inscrição do imóvel rural no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e, posteriormente, deve ocorrer a adesão ao PRA (Programa de Regularização Ambiental). Lembrando que a inscrição do imóvel rural no CAR deve ser requerida no prazo de 1 (um) ano contado da sua implantação, prorrogável, uma única vez, por igual período por ato do Chefe do Poder Executivo. Ainda, a questão referente as áreas consolidadas estão nas Disposições Transitórias da Lei 12.651, portanto, o produtor rural deve atentar para o prazo de inscrição no CAR para regularizar a situação destas áreas.

Embora na parte específica da área consolidada em APPs, na Lei 12.651, não conste como comprovar a ocupação antrópica anterior 22 de julho de 2008, o art. 68 § 1º, ao tratar das áreas consolidadas em área de Reserva Legal, esclarece o assunto: Os proprietários ou possuidores de imóveis rurais poderão provar essas situações consolidadas por documentos tais como a descrição de fatos históricos de ocupação da região, registros de comercialização, dados agropecuários da atividade, contratos e documentos bancários relativos à produção, e por todos os outros meios de prova em direito admitidos.

2.2 Geotecnologias

Para Câmara e Medeiros (1998), as geotecnologias são compostas por soluções em *hardware*, *software* e *peopleware* que juntos se constituem em poderosas ferramentas para tomada de decisão. Dentre as geotecnologias estão o SIG, a Cartografia Digital, o Sensoriamento Remoto por Satélites, o Sistema de Posicionamento Global, a Aerofotogrametria, a Geodésia e a Topografia Clássica, dentre outras. Há muitas definições, alguns consideram que as geotecnologias são constituídas pelo Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento e Sistema de Posicionamento Global.

2.2.1 Sensoriamento Remoto

Sensoriamento Remoto é uma ciência que visa o desenvolvimento da obtenção de imagens da superfície terrestre por meio da detecção e medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres (Meneses, 2012).

A utilização das imagens obtidas pelo sensoriamento remoto tem crescido em função de: aumento da distribuição das imagens via internet, sendo que alguns órgãos, como o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), no Brasil, distribuem gratuitamente, via internet, as imagens de alguns satélites; maior utilização de *softwares* de tratamento de imagens (PDI– Processamento Digital de Imagens); ampla disseminação de *softwares* de SIG (Sistema de Informação Geográfica), especialmente com a popularização dos chamados *softwares* livres, e ainda, maior interesse demonstrado pelos profissionais, que tem procurado capacitação na utilização desta técnica.

A evolução do sensoriamento remoto através de sensores mais potentes, vem proporcionando imagens com resoluções cada vez melhores, associadas com as técnicas de extração de informações oriundas do processamento de imagens, ampliou sua aplicabilidade a diversas áreas do conhecimento: levantamento de recursos ambientais, análise ambiental, geologia, agricultura, florestas, estudos urbanos, são algumas das áreas diretamente afetadas (Rocha, 2000).

O Programa CBERS (*China-Brazil Earth-Resources Satellite*) nasceu de uma parceria inédita entre Brasil e China no setor técnico-científico espacial. Dentre os satélites lançados, destacamos o CBERS-2B que, dentre seus sensores, possui a câmera CCD, que fornece imagens de uma faixa de 113 km de largura, com uma resolução de 20 m e opera em cinco faixas espectrais, incluindo uma faixa pancromática de 0,51 a 0,73 μm . Já o sensor HRC opera numa única faixa espectral, que cobre o visível e parte do infravermelho próximo. Produz imagens de uma faixa de 27 km de largura com uma resolução de 2,7 m, que permite a observação com grande detalhamento dos objetos da superfície. As aplicações potenciais do sensor CCD incluem agricultura, água, cartografia, educação, geologia e solos, meio ambiente e vegetação.

As imagens do satélite CBERS-2B são fornecidas gratuitamente mediante cadastramento do usuário no *site* do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Já o *Google Earth*, disponibiliza gratuitamente imagens de alta resolução espacial. Também, dispões de uma versão paga, o *Google Earth Pro*, onde as imagens pode ser salvas com melhor qualidade. De acordo com Oliveira(2009), a utilização das imagens de satélites do *Google Earth* (associada a uma rede de pontos GPS) mostrou ser eficiente no aspecto de uma localização e quantificação mais precisa das APP's.

2.2.2 GPS (Sistema de Posicionamento Global)

Os sistemas de Posicionamento Global surgiram, como o próprio nome diz, para proporcionar posicionamento em qualquer lugar do planeta Terra. Trata-se de uma revolução nas técnicas de navegação e mensuração, que antes baseavam seus trabalhos com o uso de bússolas e teodolitos. Além do sistema americano (GPS), o primeiro a entrar em operação, surgiu, posteriormente, o sistema russo (GLONASS), e então, passou-se a usar a expressão GNSS (*Global Navigation Satellite*

System). Futuramente, deverão entrar em operação os sistemas europeu (*Galileo*) e o chinês (*Beidou/Compass*).

A concepção do sistema GPS permite que um usuário, a qualquer hora e em qualquer local da superfície terrestre, ou próximo a ela, tenha à sua disposição, no mínimo, quatro satélites para serem rastreados. Esse número de satélites permite inclusive que se realize um posicionamento em tempo real. A grande vantagem desta tecnologia em relação às tecnologias convencionais, é a não necessidade de intervisibilidade entre estações, além de poder ser utilizado sob quaisquer condições climáticas (Galera, 2000).

O uso desta tecnologia está cada vez mais difundido. Existem rastreadores que trabalham com diferentes precisões, podendo-se trabalhar com equipamentos desenvolvidos com a finalidade de se realizar navegação (receptores de navegação) e os receptores topográficos ou geodésicos que dispõem de ferramentas que permitem colher informações sobre posições de linhas e/ou pontos que constituem os elementos básicos de um desenho digital.

As possibilidades de utilização do GNSS são extremamente amplas para usos em geodésia, topografia, navegação e áreas afins. Os receptores GNSS vêm se tornando cada vez mais usados, desde os de precisão geodésica ou topográfica para trabalhos georreferenciamento de mapeamentos, até os de navegação para tarefas as mais diversas seja de turismo, reconhecimento de áreas, localização aproximada de pontos ou linhas, etc.

Para o processamento dos dados rastreados usando GPS podem-se utilizar diferentes metodologias, umas que conduzem resultados compatíveis à elaboração de mapas em pequenas escalas (por exemplo, 1:100.000 com rastreadores de navegação), grandes escalas (por exemplo 1:500 com GPS topográficos ou geodésicos), e até desenhos na forma digital (na escala 1:1) ou pontos de redes de referências cadastrais para as mais diversas finalidades, podendo servir inclusive para acompanhamento de obras de engenharia (Segantini, 2005).

2.2.3 Base Cartográfica Digital

Para se trabalhar com SIG (Sistema de Informação Geográfica), há a necessidade de dados, de informações em formato digital. Eles são o *input* necessário para que os SIGs possam gerar os resultados pretendidos. Estes dados, estas informações, que podem ser em formato vetorial (pontos, linhas e polígonos) ou *raster* (como uma imagem de satélite), são os chamados dados geográficos. Este conjunto de informações em formato digital, vetoriais ou *raster*, denominamos de base cartográfica digital. Lembramos que uma base cartográfica digital (BCD) deve estar numa escala compatível com o objetivo do trabalho e estar associada a um SGR (Sistema Geodésico de Referência).

A disponibilização de dados cartográficos em formato vetorial abriu a porta para o surgimento e desenvolvimento dos sistemas de informação geográfica. A partir desse momento, e adaptando a ideia de Silayo (2000), os SIG assumiram a posição de coordenação entre as várias técnicas de *input* como a detecção remota, fotogrametria, geodesia e topografia que, por sua vez, comunicavam com a cartografia. Desse modo, a cartografia manteve o seu papel de representação gráfica, mas agora com a tarefa acrescida de ser igualmente um *input* dos SIG (Pinto, 2011).

De acordo com Oliveira (2000), a demanda por mapas atualizados e em escalas maiores e mais confiáveis, geradas por produtores e clientes/usuários de SIG, foi muito significativa no Brasil, nos últimos anos, elevando a pressão sobre os órgãos competentes para o estabelecimento de um mapeamento sistemático mais eficiente. Além disso, a carência de mapeamento no país principalmente em escalas grandes, ainda é agravada pelo fato de que grande parte do material estar desatualizado. Fazendo com que a sua utilização não alcance os objetivos precípuos para os quais foram elaborados.

Os dados ou elementos geográficos podem ser adquiridos já em formato digital, através das geotecnologias como o sensoriamento remoto, a aerofotogrametria, topografia digital, GNSS, ou então, pela conversão de dados analógicos (mapas impressos em papel), através da digitalização ou

escanerização, (*scanner*). Lembrando que a entrada de dados através do teclado do computador, constitui a maneira de adquirir os dados não-gráficos ou alfanúmericos.

Uma das grandes deficiências no Brasil para se trabalhar em SIGs, decorre da falta de bases cartográficas digitais (BCD) atualizadas, em escalas grandes e com a precisão adequada ao objeto do trabalho. Lembrando que a aquisição de dados para a construção de bases cartográficas é a parte mais complexa e dispendiosa.

A aquisição de dados para a geração das bases de dados é usualmente a parte mais dispendiosa do processo de implementação. É necessária atenção especial neste ponto, para garantir a qualidade da coleta de dados, ou seja, que os dados serão suficientes (não havendo excesso, nem falta), para desenvolver as análises a que o sistema se propõe. É importante também pensar nos procedimentos de atualização desses dados (Pina & Santos, 2000).

No que diz respeito a situação brasileira, de acordo com os dados de Correia (1997) e Vergara (2002), considerando os dados analógicos e digitais houve pouca evolução: do território nacional estão mapeados cerca 76,54 % na escala 1:250.000, 75,39% na 1:100.000, 13,9% na 1:150.000 e 1,01% na escala 1:25.000. Parte deste material já foi colocado em ambiente digital, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, e está disponível no site da instituição desde 2003.

2.2.4 Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são utilizados para realizar tratamentos computacionais de dados geográficos e recuperar informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial; oferecem ao administrador uma visão inédita de seu ambiente de trabalho, em que todas as informações disponíveis sobre um determinado assunto estão ao seu alcance, inter-relacionadas com base no que lhes é fundamentalmente comum – a localização geográfica. Para que isto seja possível, a geometria e os atributos dos dados num SIG devem estar georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica.

O requisito de armazenar a geometria dos objetos geográficos e de seus atributos representa uma dualidade básica para SIGs. Para cada objeto geográfico, o SIG necessita armazenar seus atributos e as várias representações gráficas associadas. Devido a sua ampla gama de aplicações, que inclui temas como agricultura, cartografia, cadastro urbano, floresta, meio ambiente, pecuária, e redes de concessionárias (água, energia e telefonia), há pelo menos três grandes maneiras de utilizar um SIG: como ferramenta para produção de mapas; como suporte para análise espacial de fenômenos; e como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

O objetivo geral de um sistema de informação geográfica é, portanto, servir de instrumento eficiente para todas as áreas do conhecimento que fazem uso de mapas, possibilitando: integrar em uma única base de dados informações representando vários aspectos do estudo de uma região; permitir a entrada de dados de diversas formas; combinar dados de diferentes fontes, gerando novos tipos de informações; gerar relatórios e documentos gráficos de diversos tipos, etc.

Um SIG necessita de dados, de *inputs* para realizar sua tarefa. Estes dados são adquiridos através de levantamentos cadastrais, sensoriamento remoto, levantamentos topográficos (receptores gnss/gps, por exemplo), etc...

Nos últimos anos tem havido grande popularização na utilização de SIGs, entretanto, devemos ressaltar a necessidade de capacitação dos recursos humanos, que devem trabalhar utilizando o “conceito SIG”, pois muitos ainda acreditam que para trabalhar com SIG basta comprar um pacote computacional e treinar operadores de programas. Trabalhar com SIG envolve rotinas técnicas de trabalho sistemáticas previamente determinadas, envolve equipe técnica adequadamente treinada e envolve um sistema de informações em meio digital. Quanto aos *softwares*, há boa disponibilidade, destacando-se entre os chamados *softwares* proprietários: ArcGIS, IDRISI, Envi, etc... Já com relação aos *softwares* livres, que vem tendo significativo aumento na sua utilização, destacam-se: Quantum GIS, gvSIG, SPRING, Kosmo, SAGA, GRASS, , etc...

2.2.5 Escala

Escala é a relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel e sua medida real (IBGE). Assim, quando vamos realizar um trabalho, sempre temos que levar em conta o que queremos representar, para escolher a escala.

Em se tratando do novo Código Florestal (lei nº12.651/2012), o Decreto nº 7.830/2012, que dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), refere, em seu art. 2º, inciso IX, que planta é uma representação gráfica plana, em escala mínima de 1:50.000, que contenha particularidades naturais e artificiais do imóvel rural. Já no artigo 5º do mesmo Decreto: O Cadastro Ambiental Rural – CAR deverá contemplar os dados do proprietário, possuidor ou responsável direto pelo imóvel rural, a respectiva planta georreferenciada do perímetro do imóvel, das áreas de interesse social e das áreas de utilidade pública, com a informação da localização dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Preservação Permanente, das Áreas de Uso Restrito, das áreas consolidadas e da localização das Reservas Legais.

Agora, com a escala de 1:50.000, um curso d'água de 10 metros de largura será representado por uma linha de 0,2 mm de espessura! Certamente necessitamos de escalas maiores para cumprir o disposto no inciso IV, art. 2º do Decreto nº7.830/2012. O Ministério do Meio Ambiente, cumprindo o que determina o § 4, do art. 3º do mesmo Decreto: O Ministério do Meio Ambiente disponibilizará imagens destinadas ao mapeamento das propriedades e posses rurais para compor a base de dados do sistema de informações geográficas do SICAR, com vistas à implantação CAR. Em cumprimento a esta disposição, adquiriu imagens de satélite em alta resolução, que serão utilizadas como base de informação para o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Estas imagens captadas pelo satélite alemão de alta resolução (*RapidEye*), possuem resolução espacial de 5 metros, que é compatível com escala 1:25.000.

Segundo Cardoso et al (2012), os resultados obtidos a partir da avaliação usando como referência as ortofotos na escala 1:25.000 do IBGE, mostraram que imagens *RapidEye* atendem a escala de 1:100.000 classe A do PEC (Padrão de Exatidão Cartográfica) e do PAP-PCD (Padrão de Exatidão Cartográfica dos Produtos Cartográficos Digitais), chegando a atender até 1:25.000 classe B pelo PEC e classe C pelo PAP-PCD.

Um aspecto importante quando se trabalha com mapas no meio digital é descobrir a escala da base cartográfica utilizada. Segundo Mendonça (2011), “a questão é simples, descubra a escala da base cartográfica utilizada como base das feições que você tem em mãos. A partir desta relação, tenha em mente que ao trabalhar com tais dados, qualquer ampliação que você fizer na visualização (*zoom*) a partir desta escala, não terá efeitos práticos nestes dados que não a mera visualização. Isto porque, você não pode obter produtos em escala 1:10.000, se sua base cartográfica está em 1:25.000. Apesar de tal ampliação ser possível do ponto de vista ferramental, a mesma possui uma distorção que, na grande maioria dos casos, não pode ser controlada nem mensurada precisamente.”

3 Objetivos

Utilizar as geotecnologias, como o sensoriamento remoto (imagens de satélite); receptores GNSS e GPS e SIG (Sistemas de Informações Geográficas) para adequar as APPs ripárias (Área de Preservação Permanente ao longo de curso d'água) de uma propriedade rural ao novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 maio 2012).

Inicialmente, dado a complexidade do assunto, com os vários artigos, parágrafos e incisos que tratam do tema estarem dispersos nos 84 artigos da Lei, com 35 páginas, e ainda, da mudança de critérios em relação ao mesmo assunto, propomos a construção de um fluxograma, com a sequência de etapas para adequação das APP ripárias, de maneira a simplificar e facilitar o entendimento da situação.

Posteriormente, desenvolver 02 (duas) alternativas de realizar a adequação, segundo a estratégia definida no fluxograma:

Alternativa 1: Utilização de imagem do sensor HRC (do satélite CBERS-2B), distribuídas gratuitamente através do *site* do INPE; Levantamento do perímetro do imóvel e da APP existente com a utilização de receptor GNSS dupla frequência (L1/L2); Obtenção de pontos de controle para georreferenciamento da imagem do sensor HRC; e utilização de *softwares* de PDI (Processamento Digital de Imagem) e SIG (Sistema de Informação Geográfica) para auxiliar na extração da área de APP e da área a recuperar, se for o caso;

Alternativa 2: Utilização de imagem do *Google Earth*; Levantamento do perímetro do imóvel e da área de APP com a utilização de GPS de navegação; Obtenção de pontos de controle com o gps de navegação, para georreferenciamento da imagem do *Google* ; e utilização de *software* de SIG para auxiliar na extração da área de APP e da área a recuperar, se for o caso.

Ao final, avaliaremos as 2 (duas) alternativas, tomando como base a alternativa 1, que produz resultados de maior acurácia e precisão. Também, sugestões de outras opções que possam viabilizar a adequação de uma propriedade rural ao novo Código Florestal, sempre levando em conta a menor utilização de recursos aliado à acurácia e precisão necessária.

4 Materiais, Métodos e Resultados

A fim de facilitar o entendimento dos procedimentos necessários para a adequação ambiental dos imóveis rurais ao novo Código Florestal (Lei 12.651/2012), em especial para as áreas de preservação permanente (APPs) situadas ao longo de um curso d'água natural perene e intermitente, elaboramos um fluxograma, conforme figura 1, que apresenta as etapas que devemos cumprir para a adequação ambiental.

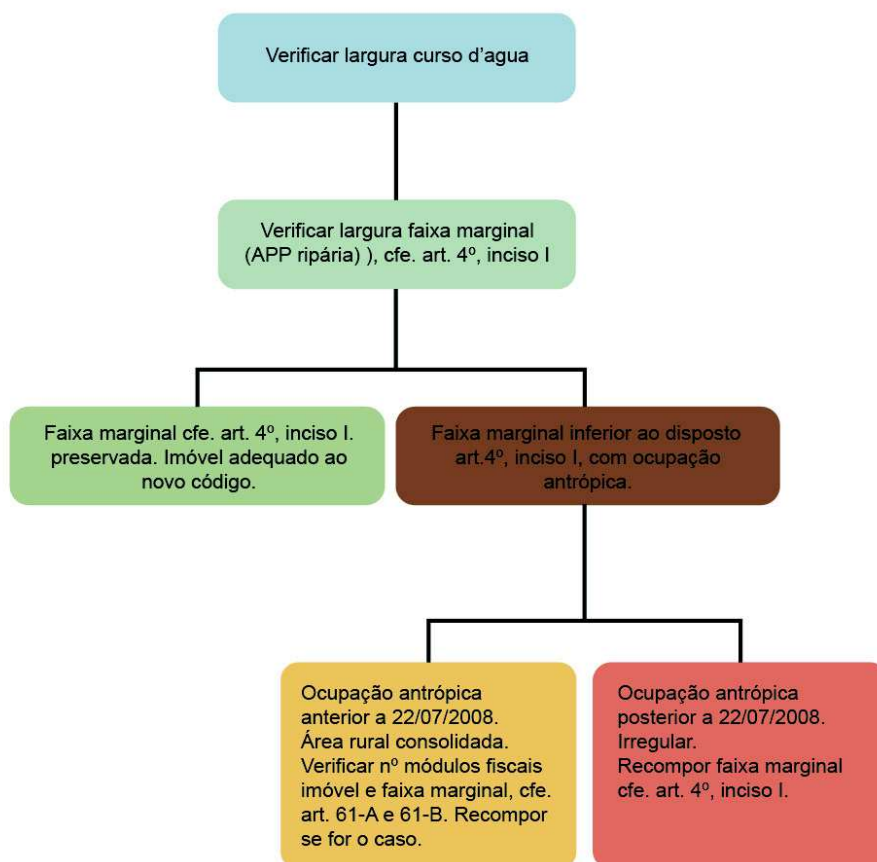


Figura 1- fluxograma de etapas para a adequação ambiental de imóveis rurais.

Neste trabalho vamos considerar uma propriedade rural com cerca de 40ha, situada na localidade de Passo dos Carros, 1º distrito de São Lourenço do Sul (RS), que possui APP ripária ao longo do arroio São Lourenço. O módulo fiscal do município é 16,0ha. No levantamento de campo efetuamos a medição da largura do curso d'água em 03 (três) pontos e a largura média é de 20,7m. Ainda, no desenvolvimento do projeto, utilizamos o sistema de coordenadas UTM (*Universal Transversa de Mercator*) e como sistema de referência o SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas).

Alternativa 1: materiais, metodologia utilizada e resultados obtidos para adequação do imóvel rural, no que diz respeito às APPs ripárias, ao novo Código Florestal.

Inicialmente, realizamos o levantamento de campo (perímetro do imóvel rural, área de APP e coleta de pontos de controle), com receptores GNSS marca *South* (base e rover), modelo S86T RTK. Foi utilizado o posicionamento por RTK (*Real Time Kinematic*) convencional, com os dados de correção transmitidos por meio de um *link* de rádio do receptor instalado no vértice de referência ao receptor que percorreu os vértices de interesse. Posteriormente, no escritório, obtidas as coordenadas UTM, utilizamos o *software* ArcGIS 10.1 para confeccionar a planta do imóvel e a área existente de APP. Após, utilizamos a ferramenta geoprocessamento *buffer* e *cut* com a finalidade de verificar se faixa marginal existente de APP está de acordo com a legislação atual (art.4º, inciso I), conforme figura 2.

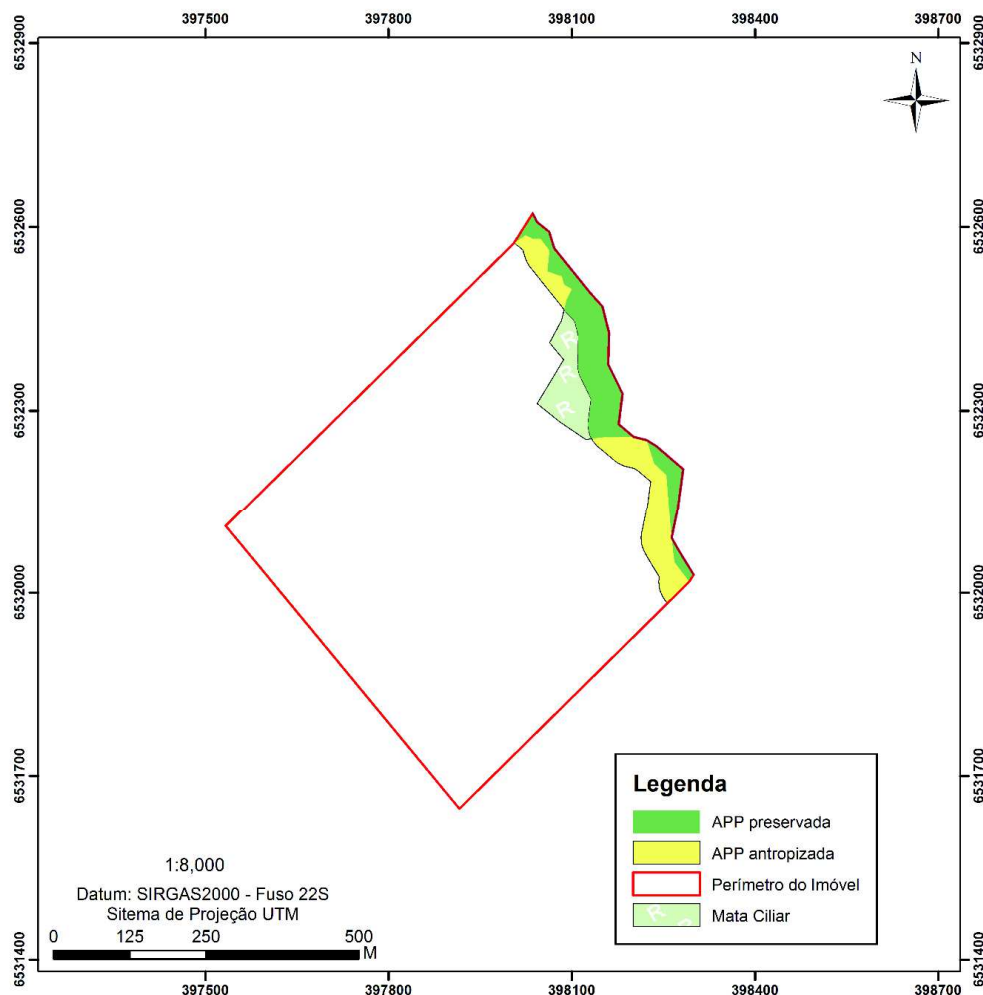


Figura 2 – imóvel com a mata ciliar existente (extra APP), APP preservada e a APP antropizada, considerando a faixa marginal de APP com 50m.

Como observamos na figura 2, o imóvel apresenta áreas de APP com ocupação antrópica, ou seja, áreas que foram utilizadas pelo proprietário para exploração agropecuária. Seguindo o fluxograma (figura 1) verificamos se esta ocupação antrópica pelo proprietário é anterior a 22 julho 2008. Para isto, utilizamos uma imagem do satélite CBERS-2B, sensor HRC, de 10 maio de 2008, baixada gratuitamente do *site* do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Esta imagem apresenta nível de correção 2, ou seja, correções radiométrica e geométrica. A fim de melhorar a correção, a imagem foi georreferenciada através do *software* SPRING, versão 5.2.6, e o módulo INPIMA. Uma vez georreferenciada, utilizando os pontos de controle coletados no levantamento de campo (utilizamos 10 pontos de controle), a imagem foi utilizada no *software* ArcGIS para verificar se a ocupação antrópica é anterior a 22 julho 2008. O resultado pode ser visto na figura 3.

Consideramos a imagem de satélite anterior a 22 julho de 2008, uma prova objetiva e robusta para comprovar a área rural consolidada, cumprindo assim, o disposto no art. 68 § 1º da Lei nº 12.651/2012, que embora trate da área de reserva legal, por analogia serve para as áreas de preservação permanente.

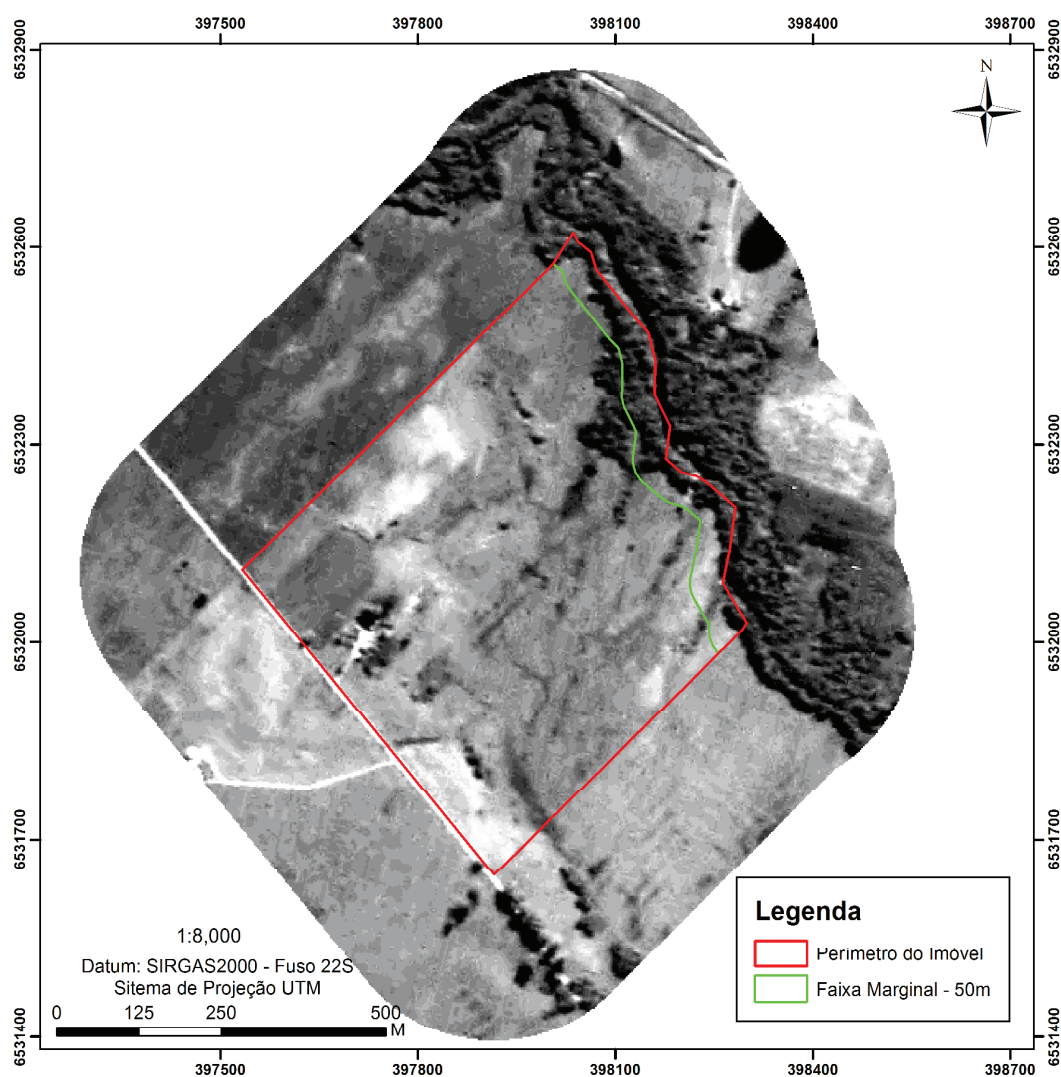


Figura 3 – Verificação da ocupação antrópica em área de APP até 22 julho 2008 (imagem do CBERS2B, sensor HRC, de 10 maio 2008).

Como visualizamos na figura 3, a ocupação da APP pelo produtor é anterior a 22 de julho de 2008, constituindo, portanto, de acordo com a Lei 12.651/2012, em área rural consolidada (art. 3º, inciso IV). Antes de continuar a análise, informamos que a não coincidência da linha divisória com o arroio São Lourenço, observada num ponto da imagem se deve a uma grande enchente que ocorreu em março 2011 e mudou o curso do arroio, assim como, destruiu uma pequena porção de mata ciliar, o que pode ser observado se confrontarmos a imagem com a figura 2. Tal fato também ocorre na imagem do *Google Earth* (figura 5 e 6), pois ambas imagens são anteriores ao evento.

Continuando a análise conforme o fluxograma da figura 1, iremos verificar de acordo com o número módulos fiscais do imóvel, qual a faixa marginal a recompor, se for o caso, conforme o art. 61-A e 61-B do novo Código Florestal (Lei 12.651).

O imóvel possui 40ha (informação do proprietário baseada na documentação existente) e como o módulo fiscal do município é 16,0ha, possui 2,5 módulos fiscais. De acordo com a Lei nº 12.651/2012, no §3º do art. 61-A, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, independentemente da largura do curso d'água. Portanto, no caso ora analisado, vamos verificar se imóvel já atende este requisito ou o proprietário deverá efetuar a recomposição. Para isto vamos utilizar as ferramentas de geoprocessamento do *software* ArcGIS, estabelecendo uma faixa marginal de 15m ao longo do curso d'água e, conforme podemos visualizar na figura 4, o imóvel apresenta 03 (três) pequenas áreas a serem recompostas para se adequar à Lei.

Numa última análise, ainda devemos verificar o que dispõe o art. 61-B, isto é, se o somatório de todas as APPs do imóvel com a área a ser recomposta não ultrapassa 20% da área imóvel. Na tabela 1, estão as informações com as áreas de mata ciliar, APP preservada, APP a recompor e área não recomposta devido ao novo Código. No caso da alternativa 1 (com receptor GNSS – L1/L2), no imóvel objeto da adequação, o somatório das APPs preservada e da área a recompor é inferior a 20% da área do imóvel, portanto, o proprietário terá de recompor a área de 0,1433ha para se adequar ao novo Código Florestal.

Tabela 1 – Áreas de mata ciliar, APPs e área não recomposta do imóvel.

tipo de equipamento	área em hectares (ha)			
	mata ciliar	APP preservada ¹	área a recompor ²	área não recomposta-50m ³
GNSS L1/L2	2.8673	1.9597	0,1433	1.4060
gps navegação	2.9616	2.0079	0,1435	1.3371

Mata ciliar – área de mata ciliar total existente no imóvel e mensurada no levantamento de campo.

¹ - APP preservada na faixa de 50 m;

² - Área a recompor na faixa marginal de 15 m;

³ - Área que deixou de ser recomposta em função do novo Código Florestal.

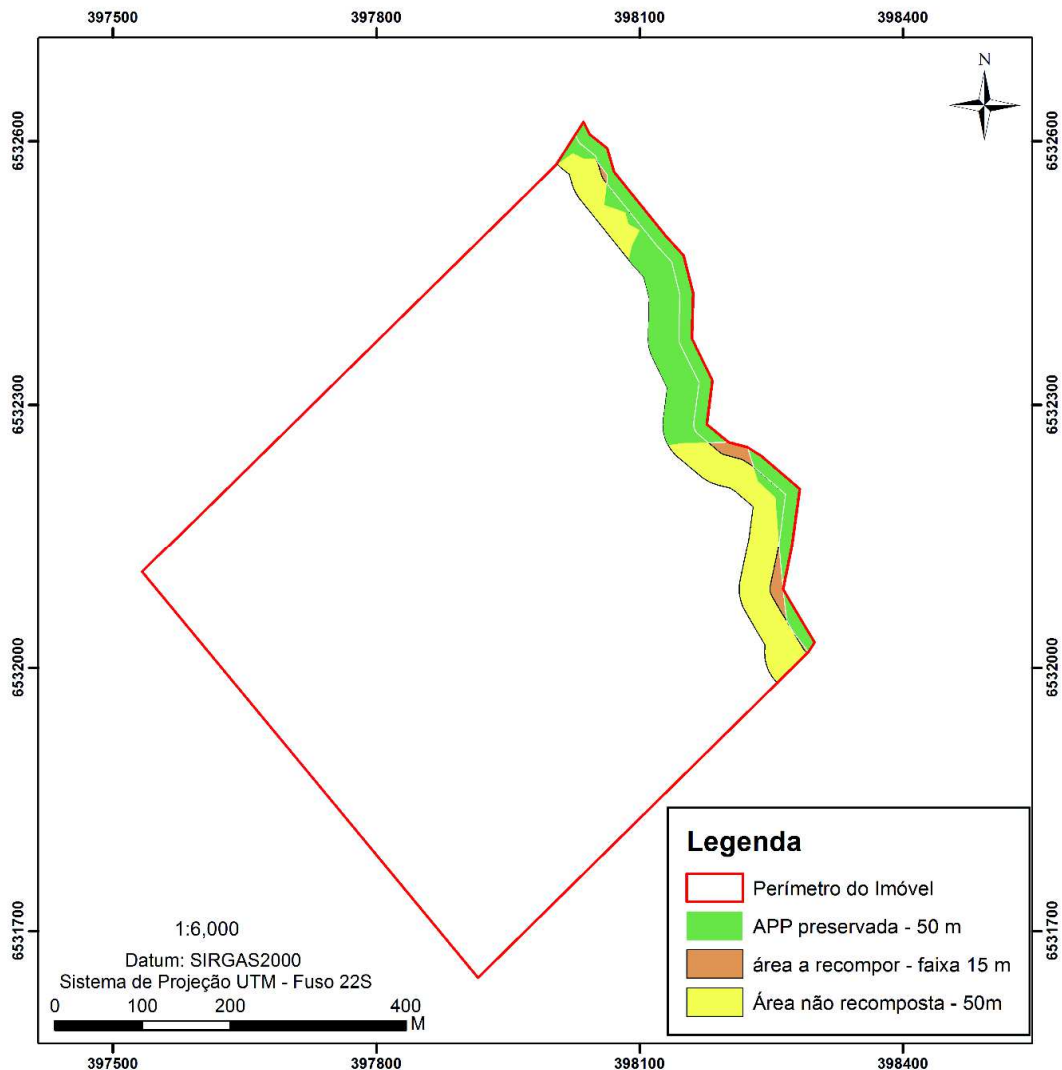


Figura 4 – Imóvel com as áreas de APP preservada, a recompor e não recomposta.

Alternativa 2: materiais, metodologia utilizada e resultados obtidos para adequação do imóvel rural, no que diz respeito às APPs ripárias, ao novo Código Florestal.

Realizamos o levantamento de campo (perímetro do imóvel rural, área de APP e coleta de pontos de controle), com receptor GPS de navegação marca *Garmin*, modelo 12 XL. Obtidas as coordenadas UTM, utilizamos o *software* ArcGIS 10.1 para confeccionar a planta do imóvel e a área existente de APP. Após, utilizamos a ferramenta geoprocessamento *buffer* e *cut* com a finalidade de verificar se faixa marginal existente de APP está de acordo com a legislação atual (art.4º, inciso I), conforme figura 5.

Como observamos na figura 5, o imóvel apresenta áreas de APP com ocupação antrópica, ou seja, áreas que foram utilizadas pelo proprietário para exploração agropecuária. Seguindo no fluxograma (figura 1), verificamos se esta ocupação antrópica pelo proprietário é anterior a 22 julho 2008. Para isto, utilizamos uma imagem do *Google Earth*, de 10 setembro 2006, baixada gratuitamente. Esta imagem foi georreferenciada utilizando o *software* ArcGIS, versão 10.1, ferramenta *Georeferencing*. Uma vez georreferenciada utilizando os pontos de controle coletados no levantamento de campo, salientando que utilizamos apenas 5 pontos dos 10 pontos coletados, devido ao retângulo da imagem

salva do Google Earth. Um retângulo maior, abrangendo os 10 pontos causaria uma perda da qualidade da imagem. A seguir, a imagem foi utilizada no *software* ArcGIS para verificar se a ocupação antrópica é anterior a 22 julho 2008. O resultado pode ser visto na figura 6.

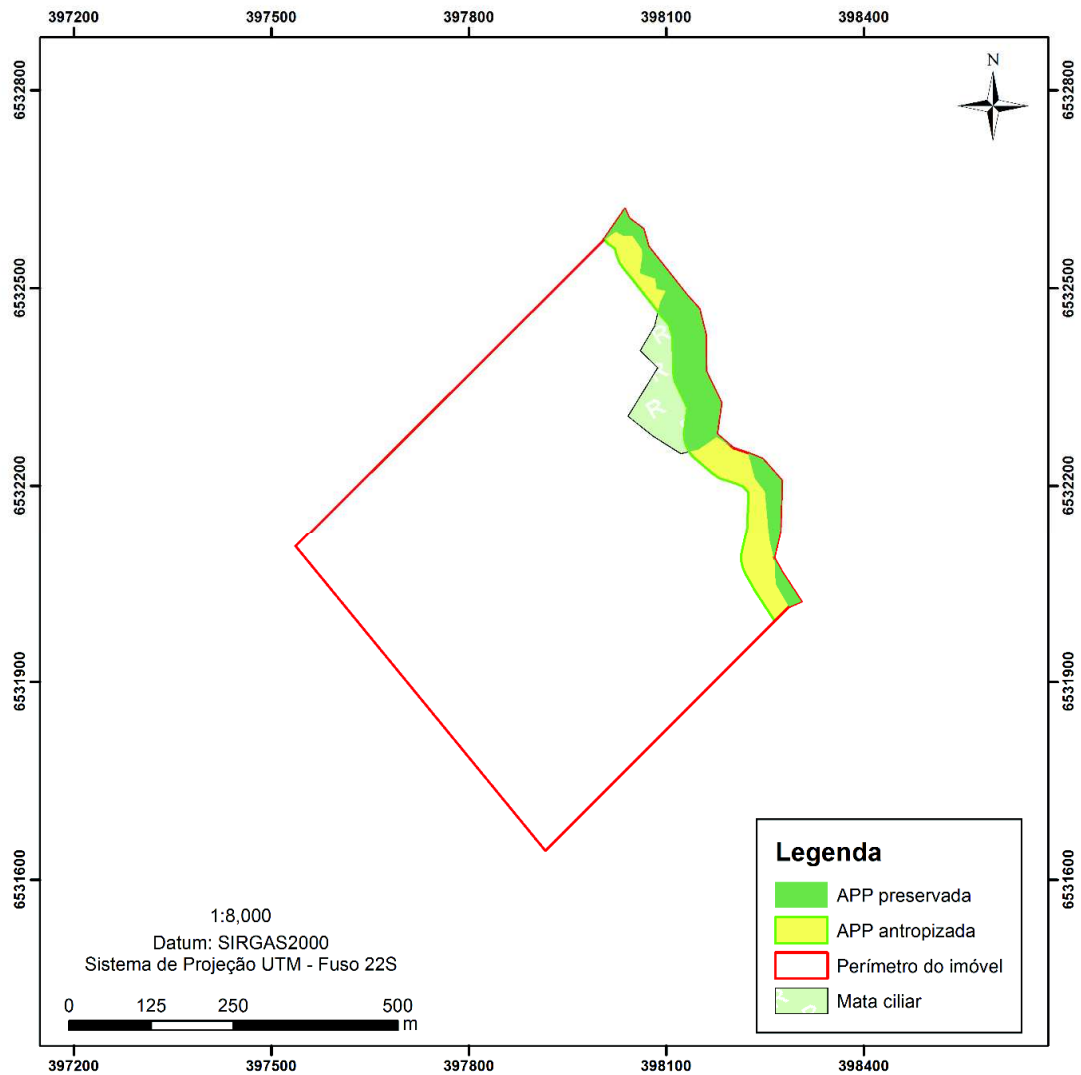


Figura 5 – imóvel com a mata ciliar existente (extra APP), APP preservada e a APP antropizada, considerando a faixa marginal de APP com 50m.

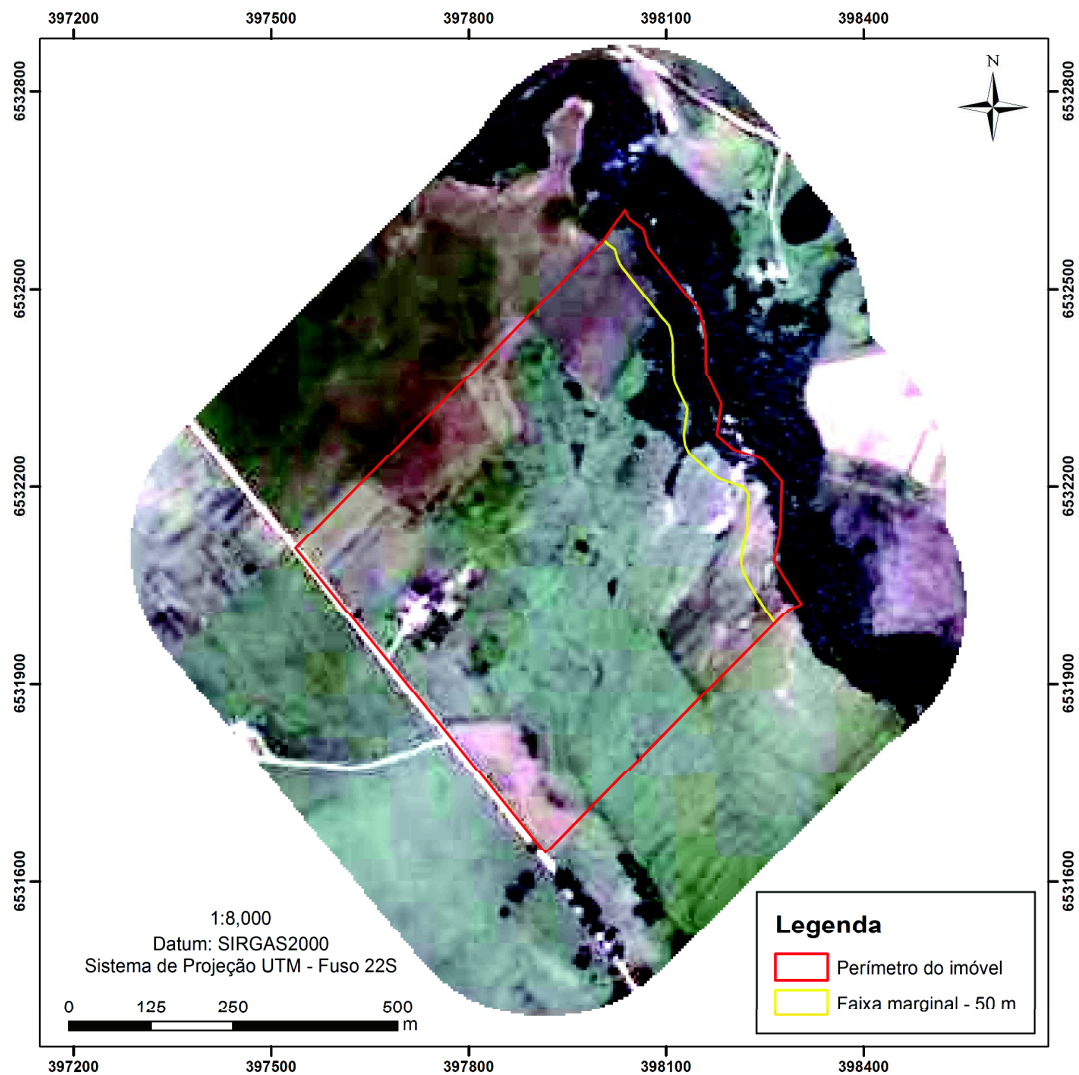


Figura 6 – Verificação da ocupação antrópica em área de APP até 22 julho 2008 (imagem do *Google Earth*, de 10 setembro 2006).

Como visualizamos na figura 6, a ocupação da APP pelo produtor é anterior a 22 de julho de 2008, constituindo, portanto, de acordo com a Lei 12.651/2012, em área rural consolidada (art. 3º, inciso IV). Continuando a análise conforme o fluxograma da figura 1, iremos verificar de acordo com o número módulos fiscais do imóvel, qual a faixa marginal a recompor, se for o caso, conforme o art. 61-A e 61-B do novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012).

O imóvel possui 40ha (informação do proprietário baseada na documentação existente) e como o módulo fiscal do município é 16,0ha, temos, então, que possui 2,5 módulos fiscais. De acordo com a Lei nº 12.651/2012, no § 3º do art. 61-A, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo dos cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, independentemente da largura do curso d'água. Portanto, no caso ora analisado, vamos verificar se imóvel já atende este requisito ou o proprietário deverá efetuar a recomposição. Para isto vamos utilizar as ferramentas de geoprocessamento do *software* ArcGIS, estabelecendo uma faixa marginal de 15m ao longo do curso d'água e, conforme podemos visualizar na figura 7, o imóvel apresenta 03 (três) pequenas áreas a serem recompostas para se adequar à Lei.

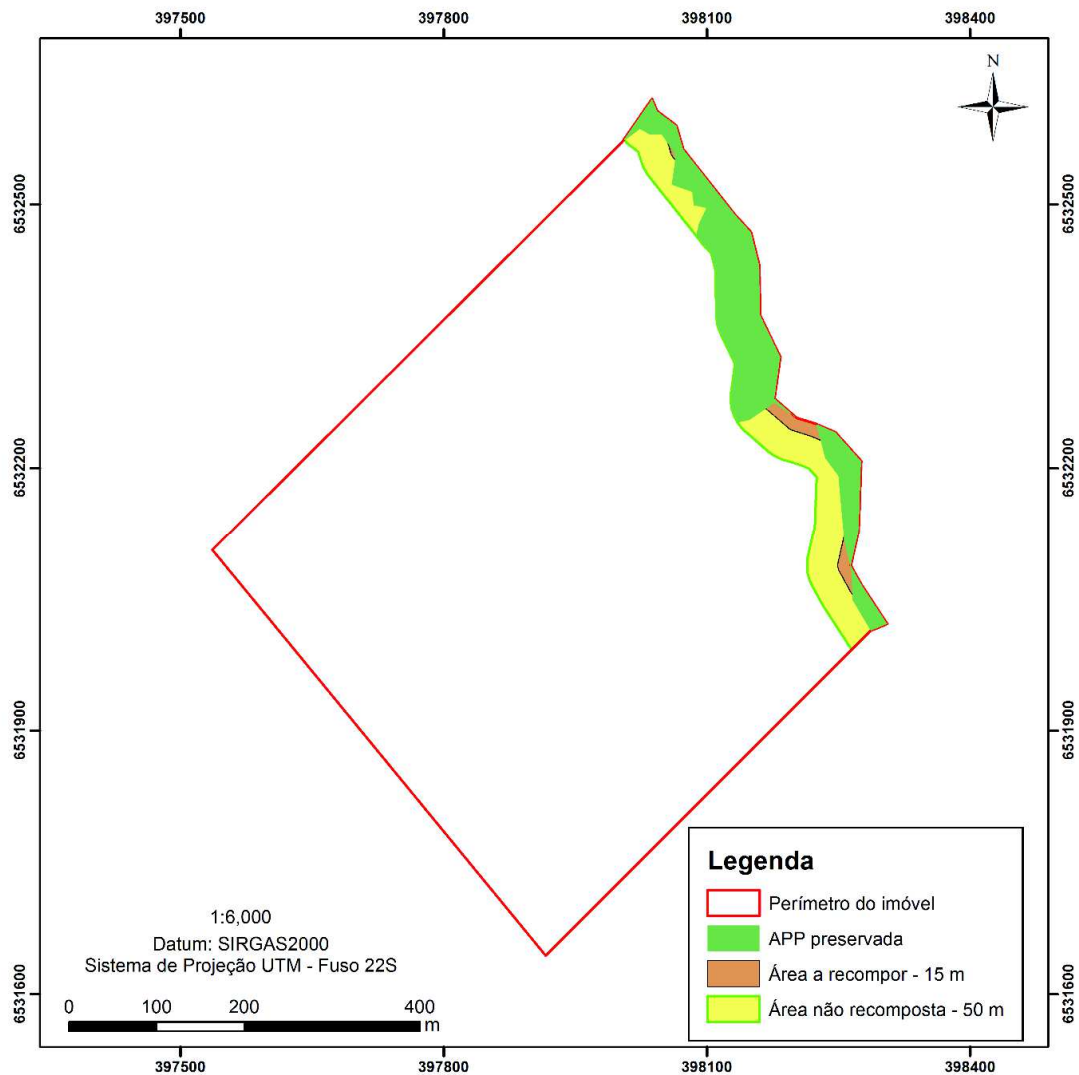


Figura 7 – – Imóvel com as áreas de APP preservada, a recompor e área não recomposta.

Numa última análise, ainda devemos verificar o que dispõe o art. 61-B, isto é, se o somatório de todas as APPs do imóvel com a área a ser recomposta não ultrapassa 20% da área imóvel. Na tabela 1, estão as informações com as áreas de mata ciliar, APP preservada, APP a recompor e área não recomposta devido ao novo Código. No caso da alternativa 2 (com gps de navegação), no imóvel objeto da adequação, o somatório das APPs preservada e da área a recompor é inferior a 20% da área do imóvel, portanto, o proprietário terá de recompor a área de 0,1435ha para se adequar ao novo Código Florestal.

5 Conclusão

- A construção e aplicação de um fluxograma com a sequência de etapas para a adequação das APPs ripárias de um imóvel rural ao novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) se mostrou uma estratégia simples e facilitadora na execução das tarefas, simplificando a abordagem, até porque, as disposições relativas ao tema estão dispersas no texto da lei, em vários artigos e são complexas, com mudanças de critérios;

- O georreferenciamento das imagens de satélites, com a utilização de pontos de controle obtidos no levantamento de campo, se mostrou eficiente no refinamento da correção geométrica, pois a sobreposição do perímetro do imóvel se mostrou coerente com a situação fática de campo, sendo, portanto, essencial, especialmente para mostrar as áreas antropizadas no imóvel analisado, com o uso de imagens de satélites. As duas imagens (do sensor HRC – CBERS-2B e do *Google Earth*) se mostraram suficientes para utilização que se pretendia, isto é, mostrar a área rural consolidada (exploração anterior a 22 julho 2008);

- A utilização de um *software* SIG, neste caso o ArcGIS 10.1, cumpriu com sua finalidade de realizar tratamentos computacionais de dados geográficos e permitir a entrada de dados de diversas formas; combinar dados de diferentes fontes, gerando novos tipos de informações; gerar relatórios e documentos gráficos de diversos tipos. Destaca-se sua interface amigável e a facilidade em construir os mapas com os resultados obtidos;

- As diferenças que ocorreram nas áreas, em função dos equipamentos utilizados, conforme a tabela 1, podem ser considerados como de pouca monta em se tratando de mensurações na área ambiental. A diferença devido a uso dos equipamentos foi de 0,14% na área a recompor e de 2,46% na apuração da área de APP preservada, que seriam as áreas de maior interesse. Entretanto, convém salientar que no levantamento realizado na margem do arroio, não existe mata na maior parte do trecho (decorrência de uma grande enchente em março 2011), o que preservou o sinal dos equipamentos durante o trajeto. Em caso de mata densa, poderíamos utilizar antena externa (gps de navegação) e de bastão de maior comprimento (receptor de GNSS). Visando menor utilização de recursos (materiais e humanos) deveríamos atentar para outras opções, como, por exemplo, imagens de satélite de resolução espacial compatível e avaliar as áreas de preservação por classificação ou vetorização (criação de polígonos). Todavia, isto não exime o técnico de visitar a propriedade, até porque, teria de verificar eventuais mudanças nas áreas após a obtenção da imagem;

- Para adequação do imóvel rural ao novo Código Florestal (Lei nº12.651/2012), no que diz respeito as APPS ripárias, o proprietário deverá recompor uma área de 0,1433ha/0,1435ha, dependendo do equipamento utilizado;

- Com a adoção do conceito de área rural consolidada no novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e a adoção de novos parâmetros de faixa marginal ao longo do curso d'água (APPS ripárias), diminuiu a área a ser recomposta pelo proprietário dos imóveis rurais. No imóvel ora analisado, uma área de 1,4060ha ou 1.3371ha, dependendo do equipamento utilizado, deixou de ser recomposta e continua com a exploração agropecuária. Na visão dos críticos da adoção deste conceito é um retrocesso, pois diminui as áreas a serem preservadas situadas numa área muito sensível do ponto de vista ambiental, que é a localizada ao longo dos cursos d'água. Na visão dos que defendem a adoção do conceito de área rural consolidada e seus reflexos, isto permitirá a continuidade da exploração agropecuária, que já vem ocorrendo há alguns anos (pelo menos desde 22 julho 2008), deixando de trazer prejuízos econômicos pela diminuição da área agricultável, especialmente aos pequenos produtores, e ainda, que a preservação/recomposição de uma faixa marginal menor é o suficiente para preservar estas áreas;

- Finalizando, independente das alternativas utilizadas, o que vai depender da situação que se apresenta no campo e da opção do técnico, é importante que se coloque em prática as disposições da novo Código Florestal, pois embora sua constitucionalidade esteja sendo questionada no STF (Supremo Tribunal Federal), ele está em vigor e, no Brasil, nós pecamos por não implementar o disposto na legislação ambiental (falta de fiscalização é uma das causas), gerando passivos que ao longo do tempo assumem proporções enormes. Como não implementamos e o problema persiste, achamos que nova lei vai resolver o problema, formulamos e vamos postergando a implantação do dispositivo legal.

6 Referências Bibliográficas

Câmara, Gilberto; Medeiros, José Simeão de. In: Assad, A.D.; Sano, E.E. *Sistema Geográfico de Informações: aplicação na agricultura*. 2 ed. Brasília: EMBRAPA/CPAC, 1998.

Decreto nº 7.830, de 17 outubro 2012. Disp. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm> acesso em 31 março 2014.

Galera, J. F. *Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS*. Editora UNESP. São Paulo, 2000.

Lei 12.651, de 25 maio 2012. Disp. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2011-2014/2012/lei/112651.htm> acesso em 26 março 2014.

Jornal Valor Econômico, edição de 27 março 2014. Coluna: "A jogada ruralista para fatiar o latifúndio" Jornalista Daniela Chiaretti. Disp.<<http://www.valor.com.br/politica/3496164/jogada-ruralista-para-fatiar-o-latifundio>> acesso em 25 março 2014.

IBGE. *Noções básicas de cartografia.* Disp. <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/representacao.html> acesso em 31 março 2014.

IBGE – *Censo Agropecuário de 2006.* Disp. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf> acesso em 08 abril 2014.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – Legislação. Disp. <<http://www.incra.gov.br/index.php/institucional/legislacao--/atos-internos/instrucoes/file/129-instrucao-especial-n-20-28051980>> acesso em 29 março 2014.

Mendonça, André. *Confusões comuns no mundo das geotecnologias.* Revista FOSSGIS Brasil. Março 2011.

Meneses, Paulo Roberto. In: Almeida, Tati de e Meneses, Paulo Roberto. *Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto.* UnB/CNPq. Brasília (DF), 2012.

Oliveira P. J. *Base Cartográfica Digital do Estado de Sergipe em SIRGAS 2000.* Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 1827-1833.

Oliveira A. F. de. *Base cartográfica para SIG ambiental: técnicas e processos de atualização planimétrica.* Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia da Computação. Faculdade de Engenharia -Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro (RJ), 2004.

Oliveira, M. Zagonel de. *Utilização do Google Earth como plataforma para delimitação de áreas de preservação permanente APP's) – Um estudo de caso no município de São Leopoldo(RS).* Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geologia – UNISINOS. São Leopoldo (RS), 2009.

Pina M. de F. de & Santos S. M. *Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicados à saúde. Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA).* Brasília(DF), fevereiro 2000.

Segantini, P. C. L. *GPS: Sistema de Posicionamento Global.* São Carlos, EESC / Universidade de São Paulo, 2005.

Stefanes, M. *Estudo de caso: Utilização do satélite CBERS-2 para a caracterização da cobertura de solo na bacia do rio Serrote, MS.* Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais – UFMS. Campo Grande –MS, 94p. 2005.

Sodré, Antônio de Azevedo. *Novo Código Florestal Comentado: lei 12.651/2012.* Ed. Mizuno. Leme(SP), 2013.