



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
CAMPUS LUIZ MENEGHEL CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

EDSON JOSÉ FONSECA JUNIOR

**ANÁLISE DAS DECLARAÇÕES DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL EM
RELAÇÃO AS CERTIFICAÇÕES DE ÁREA DO SIGEF**

BANDEIRANTES, PR, BRASIL

2023

EDSON JOSÉ FONSECA JUNIOR

**ANÁLISE DAS DECLARAÇÕES DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL EM
RELAÇÃO AS CERTIFICAÇÕES DE ÁREA DO SIGEF**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado
em Agronomia, da Universidade Estadual do
Norte do Paraná, *Campus* Luiz Meneghel.

Orientador: Prof. Dr. Oriel Tiago Kölln

BANDEIRANTES, PR, BRASIL

2023

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

Fa FONSECA JUNIOR, EDSON JOSÉ
ANÁLISE DAS DECLARAÇÕES DO CADASTRO AMBIENTAL
RURAL EM RELAÇÃO AS CERTIFICAÇÕES DE ÁREA DO SIGEF /
EDSON JOSÉ FONSECA JUNIOR; orientador Oriel Tiago
Kölln; co-orientador Luiz Carlos REIS - Bandeirantes,
2023.
42 p. :il.
Dissertação (Mestrado Acadêmico Agronomia) -
Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de
Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em
Agronomia, 2023.
1. CADASTRO AMBIENTAL RURAL. 2.
GEORREFERENCIAMENTO. I. Kölln, Oriel Tiago , orient.
II. REIS, Luiz Carlos, co-orient. III. Título.

EDSON JOSÉ FONSECA JUNIOR

**ANÁLISE DAS DECLARAÇÕES DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL EM
RELAÇÃO AS CERTIFICAÇÕES DE ÁREA DO SIGEF**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Agronomia, da
Universidade Estadual do Norte do Paraná, *Campus* Luiz Meneghel.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Carlos Reis
UENP – Luiz Meneghel

Prof. Dr. Teresinha Esteves da Silveira Reis
UENP – Luiz Meneghel

Pesq. Dr. Daniel Duft
Centro de Tecnologia Canavieira - CTC

BANDEIRANTES, PR, BRASIL

2023

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus por guiar meus passos me abrir portas para vivenciar esse momento

Agradecer ao meu orientador Luiz Carlos Reis, pelas produtivas reuniões, conhecimento transmitido para mim, paciência e todo auxílio durante o curso do mestrado e elaboração dos trabalhos

Agradecer ao meu orientador Oriel Tiago Kölln, pela paciência, transmissão de conhecimento, e disposição em sempre estar auxiliando na elaboração da pesquisa.

Agradecer a banca examinadora, pela disponibilidade, apontamentos e colaboração com o presente trabalho

Agradecer aos meus pais e minha esposa pelo apoio durante o curso.

LISTA DE ABREVIATURAS

- ANAC** Agência Nacional de Aviação Civil
- APP** Área de Preservação Permanente
- ARP** Aeronaves Remotamente Pilotadas
- ASPRS** American Society for Photogrammetry and Remote Sensing
- BNDES** Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CAR** Cadastro Ambiental Rural
- EMQ** Erro Médio Quadrático
- ET-CQDG** Especificação Técnica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais
- GNSS** Sistema Global de Navegação por Satélite
- GPS** Sistema de Posicionamento Global
- HA** Hectare
- IBAMA** Instituto Brasileiro Meio Ambiente Recursos Naturais Renováveis
- INCRA** Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- ISPRS** Sociedade Internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
- KML** Keyhole Markup Language
- MF** Módulos Fiscais
- MP** Medida Provisória
- NTGIR** Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais
- PEC** Padrão de Exatidão Cartográfica
- RBMC** Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo
- RL** Reserva Legal
- RTK** Real Time Kinematic ou Posicionamento Cinemático em Tempo-Real
- SGL** Sistema Geodésico Local ou Sistema Global de Localização
- SICAR** Sistema de Cadastro Ambiental Rural
- SIGEF** Sistema de Gestão Fundiária
- SISANT** Sistema de Aeronaves não Tripuladas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bacia do Rio das Cinzas	22
Figura 2 - Diferença entre a área declarada no CAR e as áreas medidas pelo sistema topográfico local e sistema SGL.....	26
Figura 3 – Perímetros certificado e do CAR Imóvel 1.....	26
Figura 4 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 2.....	27
Figura 5 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 3.....	27
Figura 6 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 4.....	28
Figura 7 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 5.....	29
Figura 8 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 6.....	29
Figura 9 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 7.....	30
Figura 10 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 8.....	30
Figura 11 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 9.....	31
Figura 12 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 10.....	31
Figura 13 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 11.....	32
Figura 14 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 12.....	33
Figura 15 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 13.....	33
Figura 16 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 14.....	34
Figura 17 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 15.....	35
Figura 18 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 16.....	35
Figura 19 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 17.....	36
Figura 20 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 18.....	36
Figura 21 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 19.....	37
Figura 22 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 20.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Propriedades com mais de 15 módulos fiscais (270 ha), localização, matrícula, área declarada no CAR e área medida por diferentes métodos. _____	24
Tabela 2 – Propriedades de 4 a 15 módulos fiscais(72<270ha), localização, matrícula, área declarada no CAR e área medida por diferentes métodos. _____	24
Tabela 3 – Propriedades entre 1 e 4 módulos fiscais (18 <72ha), localização, matrícula, área declarada no CAR e área medida por diferentes métodos. _____	25
Tabela 4 - Propriedades com menos de 1 modulo fiscal (0<18ha) localização, matrícula, área declarada no CAR e área medida por diferentes métodos. _____	25

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Cadastro Ambiental Rural	13
2.2 Sensoriamento remoto e fotometria.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4 CONCLUSÃO.....	38
5 REFERÊNCIAS	39

FONSECA JUNIOR, E. J. **Análise das declarações do cadastro ambiental rural em relação as certificações de área do SIGEF**. Dissertação de apresentada ao Mestrado em Agronomia – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luis Meneghel, Bandeirantes, 2023.

RESUMO

Em meio a polêmicas, o Código Florestal Brasileiro foi sancionado em 2012 e com ele foi criada uma nova ferramenta para análise de propriedades rurais, o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Trata-se de um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais referentes às Áreas de Preservação Permanente (APP), de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes de florestas e demais formas de vegetação nativa, e das áreas consolidadas, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. A ferramenta de cadastro vem demonstrando algumas divergências, na seção de georreferenciamento, que visa identificar as informações do uso e ocupação do solo e o seu perímetro. O presente trabalho tem como objetivo avaliar as divergências de informações obtidas pelo CAR em razão das diferentes formas de inserção de mapas e analisar a precisão e acurácia dos métodos de levantamento topográfico aplicados à mensuração de imóveis rurais de diferentes tamanhos e formatos. Foi adotada a metodologia preconizada pelo SIGEF para fins de georreferenciamento utilizando-se de métodos da topografia convencional, do uso de equipamentos GNSS de alta precisão e do sensoriamento remoto. Para cada imóvel foi produzido o mapa gerado a partir do Google Earth, em arquivo KML. Os mapas obtidos foram através da consulta pública do cadastro ambiental rural disponibilizado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, sobre a imagem orbital nele contida, estabelecendo-se comparativos para cada um dos métodos. Os dados brutos foram processados em Software de automação topográfica e, quando possível, as coordenadas ajustadas à Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC). As análises de comparações foram realizadas separando em quatro grupos de acordo com tamanho das propriedades. Os resultados nos mostraram que qualidade do cadastro está diretamente ligado a qualidade da seção de georreferenciamento do aplicativo CAR, e quando associado com os dados da certificação temos um resultado mais confiável da declaração. Com os dados apresentados podemos concluir que dependendo da qualidade dos dados usado para a declaração do CAR podemos ter impactos positivos e negativos principalmente devido ao aumento da prestação de serviços ecossistêmicos (por exemplo, qualidade da água) e aumento dos custos de produção, respectivamente.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Georreferenciamento; Análise Ambiental; Precisão e acurácia.

FONSECA JUNIOR, E. J. **Analysis of rural environmental register declarations in relation to SIGEF area certifications.** Dissertação de apresentada ao Mestrado em Agronomia – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luis Meneghel, Bandeirantes, 2023.

ABSTRACT

Amidst controversy, the Brazilian Forest Code was sanctioned in 2012, together too a new tool for analyzing rural properties was created, the Rural Environmental Registry (CAR). This is a electronic public record, mandatory for all rural properties, the purpose of integrating environmental information on rural properties and possessions referring to Permanent Preservation Areas (APP), of restricted use, Legal Reserve, remnants of forests and other forms of native vegetation, and consolidated areas, composing a database for control, monitoring, environmental and economic planning and combating deforestation. The registration tool has been demonstrating some divergences, in the georeferencing tab, which aims to identify information on land use and occupation and its perimeter. The aim of this work was to evaluate the divergences of information obtained by the CAR due to the different ways of inserting maps and to analyze the precision and accuracy of the topographic survey methods applied to the measurement of rural properties of different sizes and formats. The methodology recommended by SIGEF was adopted for georeferencing purposes, using conventional topography methods, the use of high-precision GNSS equipment and remote sensing. A map generated from Google Earth was produced for each property in a KML file. The maps obtained were inserted into the application for rural environmental registration made available by the Brazilian Institute of the Environment, on the orbital image contained therein, establishing comparisons for each of the methods. The data were processed in topographic automation software and, when possible, the coordinates were adjusted to the Brazilian Continuous Monitoring Network (RBMC). The analyzes of comparisons between the methods were performed Separated into four groups according to the size of the properties. We hope that the Rural Environmental Registry tool can facilitate environmental monitoring and, consequently, ecosystem service. The results showed us that the quality of the registration is directly linked to the quality of the georeferencing section of the CAR application, and when associated with the certification data we have a more reliable result of the declaration. Our data showed that due to the quality of the data used for the CAR declaration we can have positive and negative impacts mainly due to the increase in the provision of ecosystem services (eg water quality) and increase in production costs, respectively.

Key-Words: Geoprocessing; Georeferencing; Environmental analysis; Precision and accuracy.

1 INTRODUÇÃO

O atual Código Florestal Brasileiro, que entrou em vigor no ano de 2012, passou por um longo debate até ser aprovado. As Constituições Brasileiras anteriores à de 1988 nada traziam, especificamente, sobre a proteção do meio ambiente natural. Desde 1946, apenas se extraía orientação protecionista do preceito sobre a proteção da saúde e sobre a competência da União para legislar sobre água, floresta, caça e pesca (SAUER et al., 2020).

Quanto à competência para legislar matéria ambiental, sabe-se que é concorrente entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, mesmo este não constando no caput do artigo 24 da Constituição de 1988. Embora suscite discussões, ocorre porque o artigo 30 da Carta dispõe que estes podem legislar sobre assuntos de interesse local e também que lhes compete suplementar a legislação federal e a estadual naquilo que for necessário (SAUER et al., 2020).

Stephanes (2012), salienta que historicamente cometeu-se o equívoco de aceitar que somente as instituições ambientais e os ambientalistas tivessem o monopólio das decisões sobre as questões que envolvem o uso dos recursos naturais no Brasil. Cita a medida provisória (MP nº2.166-77 de 2001) que virou lei sem ter sido votada pelo Congresso Nacional, essa Medida provisória que tornou mais rigorosa a exploração do imóvel rural e tem o caráter restritivo quanto ao uso do solo . Dessa MP decorreram milhares de atos, seja por decretos e portarias, seja por resoluções de órgãos ambientais, alterando profundamente o código florestal de 1965. Segundo ele, essas mudanças ocorreram sem a participação de parlamentares, nem de organismos institucionais como o Ministério da Agricultura ou representantes de produtores.

Com a expansão das áreas produtivas, o aumento dos aglomerados urbanos, a exploração dos recursos naturais, as atividades de mineração e outras atividades que visam suprir as necessidades humanas provocam rápidas alterações nas paisagens que, aliadas ao desenvolvimento contínuo e mal planejado, geram diversos impactos ambientais e socioeconômicos (SANTOS et al., 2017). A expansão provou que sobrecarga ecológica que terá fortes impactos no equilíbrio do Planeta. A crise ambiental é uma característica e uma consequência lógica de um modelo de desenvolvimento que esqueceu de integrar o elemento ecológico na sua racionalidade (LEITE et al, 2014)

A entrada em vigor do Código Florestal (Lei nº12.651/2012) diversas alterações ocorreram, desencadeando mudanças na gestão dos recursos ambientais. A criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Sistema de Cadastro Rural, regulamentado pelo Decreto 7.830/12, tornou-se um relevante instrumento para o planejamento agrícola, ambiental e econômico (MIRANDA;

OSHIRO; CARVALHO, 2017). Com a finalidade de facilitar o monitoramento ambiental no país, o Código Florestal, em seu artigo 29 criou o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que, tem a finalidade de integrar informações ambientais referente a todas as propriedades e posses rurais do país, constituindo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento (BRASIL, 2012).

Laudares et al. (2014) salientam que o Novo Código Florestal teve como maior objetivo solucionar os passivos ambientais, ou seja, regularizar as propriedades que se encontravam ao revés da lei. Para isso, foram criados programas e ferramentas que melhor articulam os trâmites da regularização ambiental, sendo o CAR o mecanismo de maior expectativa quanto à eficácia na gestão e no monitoramento da recuperação dessas áreas.

O presente estudo tem por objetivo avaliar a qualidade de dados cadastrados no módulo CAR, em relação aos levantamentos executados *in loco* de imóveis certificados pelo INCRA, comparando assim os dados obtidos seção de georreferenciamento do módulo de cadastro ambiental rural, com os dados obtidos pelas certificações via SIGEF, analisando as declarações do Cadastro Ambiental Rural.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cadastro Ambiental Rural

O CAR representa um instrumento fundamental para auxiliar no processo de regularização ambiental de propriedades e posses rurais. Em que pese a importância desse cadastro, sua implantação enfrenta uma série de dificuldades, como a falta de recursos financeiros e humanos nos órgãos governamentais, a carência e o desencontro de informações que gera resistência dos produtores à adesão ao cadastro (NETO; MELO, 2016).

Segundo Camargo (2013), o CAR é uma importante ferramenta para gestão ambiental das propriedades rurais, no entanto, precisará de mudanças efetivas no processo de estabelecimento para não se tornar uma ferramenta inócua. O sistema desenvolvido apresenta fragilidades, podendo comprometer a qualidade e a efetividade do cadastro e, para simplificar o processo, retira a obrigatoriedade de um técnico para realização do mesmo, é meramente declaratório, permitindo que o próprio produtor rural faça o mapa do imóvel com a delimitação do perímetro e das respectivas áreas de conservação diretamente sobre a imagem de satélite.

Tal estratégia, por um lado, facilita a inscrição dos produtores, mas, por outro, dificulta a validação do sistema.

No Brasil, os proprietários de Imóveis Rurais são obrigados por lei a manter ou mesmo recuperar passivos ambientais (áreas degradadas que devem ser restauradas) de acordo com o tamanho da área e o nível de degradação. Mas se o imóvel tiver menos de 4 módulos fiscais, o proprietário fica isento da obrigação de manter Reserva Legal - RL (percentual do imóvel com vegetação), porém, é obrigado a recuperar as áreas de preservação permanente degradadas, se houver, e está a recuperação deve ser realizada por meio de um Programa de Regularização Ambiental (Abreviado como PRA em Português), com diretrizes específicas, normas e prazos a serem aplicados (Art. 67 - Lei nº 12.651/2012) (GARMATTER, 2015).

Considerando que as iniciativas de cadastramento ambiental no Brasil são mundialmente importantes porque abrangem milhões de hectares de terras florestadas e estão servindo de exemplo para programas em outros países. O Código Florestal do Brasil exige que os usuários da terra mantenham a floresta em uma certa proporção de sua propriedade – até 80% para a maior parte do bioma Amazônia (THOMÉ, 2013).

Trata-se de registro público eletrônico nacional e obrigatório para todos os imóveis rurais, cuja finalidade é integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. A responsabilidade das informações declaradas no sistema é do proprietário ou possuidor do imóvel rural (MAPA, 2021).

Para os efeitos do CAR, o imóvel rural é considerado como o prédio rústico de área contínua, qualquer que seja a sua localização, que se destine ou possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agroindustrial, conforme o disposto na Lei da Reforma Agrária (BRASIL, 1993).

A inscrição no CAR é o primeiro passo para obtenção da regularidade ambiental do imóvel, e contempla dados do proprietário, possuidor rural ou responsável direto pelo imóvel rural; dados sobre os documentos de comprovação de propriedade e ou posse; e informações georreferenciadas do perímetro do imóvel, das áreas de interesse social e 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 das Reservas Legais (MAPA, 2021). O proprietário ou possuidor rural identificará o perímetro, as áreas destinadas a reserva legal e de preservação permanente, além de remanescentes de vegetação nativa (BRASIL, 2016).

Dados da última atualização do SICAR (13/12/2021) demonstraram que no Brasil 6.295.982 de imóveis rurais já foram cadastrados, o que representa 630.054.643,85 ha, equivalente a aproximadamente 74% do território nacional. Para o Estado do Paraná 475.546 imóveis e 18.607.507 ha estão cadastrados (MAPA, 2021).

O Manual do Cadastro Ambiental Rural (BRASIL, 2016), traz algumas diretrizes técnicas para a declaração do cadastro, referente a área do imóvel, com as seguintes informações:

Área do Imóvel: “É considerada como sendo o conjunto de propriedades ou posses distribuídas de forma contínua, pertencentes a um ou mais proprietários ou possuidores rurais” (BRASIL, 2016). Ainda explana a respeito da diferença que pode ser encontrada nas declarações em relação a área documentada “Eventualmente a área declarada constante nos documentos podem não corresponder com o desenho elaborado, já que algumas áreas foram obtidas com instrumentos sem precisão” (BRASIL, 2016).

Alguns termos técnicos e suas definições merecem ser ressaltados, tais como:

a) **Áreas de uso restrito** - foram criadas pelos artigos 10 e 11 do Código Florestal dois tipos diferentes de áreas, os pantanais e as planícies pantaneiras e as áreas de inclinação entre 25° e 45°, possuindo algumas restrições quanto a sua utilização, nos termos do que estabelece o referido código (BRASIL, 2012).

b) **Área Rural Consolidada** - “a área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvopastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio” (BRASIL, 2012).

c) **Área de preservação permanente** é “a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

A Portaria MAPA nº 121, de 12 de maio de 2021, estabelece os procedimentos gerais complementares para a análise dos dados do Cadastro Ambiental Rural - CAR e a integração dos resultados ao Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR. No artigo 3º salienta que o Serviço Florestal Brasileiro disponibilizará aos órgãos competentes, por meio do SICAR, módulos para a análise das informações declaradas no CAR, incluindo mecanismo de análise automática e de recepção de documentos digitalizados. Dentre os procedimentos de análise automática, consta a verificação do perímetro do imóvel rural, da localização das áreas

de servidão administrativa, de remanescentes de vegetação nativa, de preservação permanente, de uso restrito, de áreas consolidadas e de reserva legal. A verificação de tais informações será processada por meio do cruzamento geoespacial entre os dados declarados pelos proprietários ou possuidores rurais e as bases de dados temáticas de referência, obtidas a partir de técnicas de sensoriamento remoto e/ou de bases oficiais.

O programa de Cadastro Ambiental Rural oferece várias lições para outras iniciativas de cadastramento ambiental. É possível mapear reivindicações antes de resolvê-las, e a combinação de poucos requisitos de verificação, incentivos positivos para registro e um processo declaratório fácil facilitou um alto volume de registros, inclusive entre pequenos proprietários que podem estar sub-representados nos esforços de mapeamento de propriedades.

Siliprandi (2012) descreve que algumas motivações para se inscrever no cadastro e reduzir o desmatamento estão ligadas a incentivos de uma política fundiária paralela, em oposição aos incentivos oferecidos diretamente pelo CAR. Em particular, alguns esperam que os mapas de limites do CAR facilitem os processos de titulação de terras. Isso também pode explicar o impacto do registro no desmatamento para certas classes de tamanho, porque o processo de titulação também é facilitado ao evitar infrações ambientais.

Silva e Borges (2014) destacam a necessidade de prestar atenção à interação de políticas e incentivos que podem produzir “pontos ideais”, alavancagem estratégica e outros efeitos combinatórios. Resultados sugerem que sob fortes incentivos, os registros ambientais têm o potencial de reduzir o desmatamento, mas sem tais incentivos, seu efeito sobre o comportamento do desmatamento é neutro. O valor do registro para a conservação da floresta depende principalmente da utilidade dos dados para a aplicação futura de regulamentações ambientais, não como um 'conserto' em si.

Neste estudo, considera-se como a disponibilidade do registro de terras do CAR impacta os conflitos de terra. O modelo empírico parte da hipótese de que o CAR é um componente do esforço total de obtenção da posse efetiva da terra, em última análise, na forma de título fundiário. A hipótese é que uma política ambiental no formato do CAR contribui para a redução dos conflitos fundiários, embora a redução dos conflitos fundiários não seja seu objetivo principal. Embora o CAR (e o Código Florestal) não confira títulos de propriedade a indivíduos (SILVA; BORGES, 2014). O Código Florestal de 2012 é uma reespecificação dos direitos de propriedade. Limita o direito dos proprietários de desmatar todas as suas terras e confere à sociedade o direito aos benefícios ambientais da proteção da vegetação nativa em cada pedaço de terra.

Os programas relacionados ao CAR são definidos como programas que a) facilitam o registro no CAR, ajudando os agricultores a georreferenciar suas propriedades; e/ou b) capacitar os agricultores sobre como estar em conformidade com o Código Florestal, o que inclui conhecimento sobre o CAR e como restaurar áreas degradadas (KORTING, 2016). Existem dois regulamentos principais no Código Florestal que se aplicam aos agricultores e que são especificamente relacionados ao CAR e aos programas relacionados ao CAR. Primeiro, os agricultores e pecuaristas devem preservar as Áreas de Preservação Permanente (APP) que incluem terras ambientalmente sensíveis. As APPs são reservadas devido ao seu valor para proteção de água doce e conservação de áreas para recarga de água doce (VOLPATO, 2016).

As APPs incluem áreas adjacentes a rios, reservatórios naturais ou artificiais, nascentes ou cabeceiras de rios, lagos, manguezais, vegetação de dunas e florestas, borda de planaltos e mesas, zonas úmidas, topos de colinas e encostas com inclinação superior a 45° (KORTING, 2016). Em segundo lugar, os agricultores e pecuaristas devem manter uma certa porcentagem de suas terras como reservas florestais protegidas, chamadas de Reservas Legais (RL). O percentual de RL varia de acordo com o tipo de vegetação e localização geográfica da propriedade. A porcentagem de RL é menor (20%) para terras na Mata Atlântica, no Cerrado fora da região amazônica e na Caatinga (floresta tropical seca na região nordeste do Brasil), enquanto é maior nos Campos Amazônicos (35%) e a maior (80%) na Amazônia.

Muitos estados têm seu próprio sistema de CAR que precisa ser mesclado com o sistema de CAR federal (SAUER; FRANÇA, 2012).

No geral, a conservação das florestas brasileiras e o uso da terra agrícola são afetados por uma ampla gama de intervenções de governança, implementadas por governos federal, estadual e municipal, organizações sem fins lucrativos, grupos do setor privado e comunidades (SOARES-FILHO, 2013). Tais intervenções incluem a designação de áreas protegidas e terras indígenas, pagamentos por programas de serviços ambientais, programas de certificação agrícola e sustentabilidade da cadeia de suprimentos iniciativas.

O CAR é, portanto, uma das muitas abordagens implementadas em um cenário institucional complexo. Algumas dessas intervenções são complementares; outros são antagônicos; ainda outros são substituíveis (SOUZA FILHO; ROSSITO, 2016). A importância relativa dessas diferentes abordagens de governança para alcançar diferentes resultados de sustentabilidade não é clara. Nesse contexto, o CAR continua sendo um componente fascinante e potencialmente importante, pois aproveita a disponibilidade de imagens de satélite de

sensoriamento remoto para facilitar o monitoramento e a aplicação da peça central da legislação ambiental do Brasil, o Código Florestal.

Portanto, de acordo com o Volpato (2016), enfatiza a natureza dinâmica dos meios de subsistência e nos concentramos nos modificadores e componentes que influenciam os meios de subsistência. Ao fazer isso, abordamos não apenas os impactos sobre os meios de subsistência decorrentes da mudança no acesso aos ativos, mas também como as tendências e choques locais e globais impactam direta e indiretamente os meios de subsistência e como as mudanças ambientais podem influenciar os ativos.

O impacto do registro do CAR sobre o capital natural provavelmente dependerá de a) a quantidade de vegetação nativa já desmatada, b) quando ocorreu a derrubada) até que ponto as atividades de derrubada podem ser detectadas e impedidas. Por um lado, o CAR pode reduzir a quantidade de terra disponível para a produção agrícola se os agricultores forem mais limitados pelas regras de reserva legal do Código Florestal. Por outro lado, o Código Florestal anistia o desmatamento historicamente ilegal porque diferencia entre requisitos de conservação e restauração e perdoa dívidas de reserva legal (SOARES-FILHO, 2013).

O CAR e os programas relacionados ao CAR também provavelmente afetarão o capital social, como redes de famílias, amigos e associações que compartilham interesses comuns e relacionamentos com empresas e governos. Os programas de treinamento e auxílio ao cadastramento oferecidos pelos programas relacionados ao CAR podem promover um amplo compartilhamento de informações e também formar novas redes que antes não existiam – por exemplo, informações ou novas redes relacionadas a como estar em conformidade com o Código Florestal e como desenvolver /fortalecer as atividades agrícolas e não agrícolas (SAUER; FRANÇA, 2012).

O CAR é uma ferramenta de gestão pública com objetivo robusto e inovador, a nível nacional, para contribuir num planejamento articulado e de uso sustentável dos recursos ambientais. Todavia, apresenta alguns entraves importantes que devem ser observados e corrigidos, particularmente em áreas sensíveis e de forte susceptibilidade a impactos ambientais, como no caso de áreas costeiras, composta por mosaicos de diferentes ambientes, tal como os manguezais (SOUZA, 2019).

A finalidade do CAR não é delimitar ou definir a propriedade da terra e sim identificar e cadastrar os imóveis rurais, seus proprietários e possuidores, juntando e unificando as informações de natureza ambiental dos referidos imóveis. Enquanto o Registro de Imóveis tem

a finalidade de garantir e assegurar o direito de propriedade e se presta a dar publicidade registral, o CAR serve, de fato, para dar publicidade ambiental.

Os mapas de propriedade também auxiliam no monitoramento ambiental ao indicar quem penalizar por violações de uso da terra (GARMATTER, 2015). Apesar dos benefícios potenciais, esclarecer a propriedade da terra não é isento de riscos. Para as florestas, isso inclui desmatamento acelerado para estabelecer reivindicações, desmatamento induzido por conflitos que acompanha a reforma agrária e investimentos mais pesados na agricultura de substituição de florestas sob maior segurança de posse.

O aumento dos ativos de capital social adquiridos de empresas e governos pode ter impactos indiretos, levando a um melhor acesso a insumos agrícolas, como fertilizantes e sementes (capital físico). Conforme evidenciado por entrevistas com funcionários governamentais e ICF, as políticas governamentais subsequentes exigirá o registro no CAR como condição para acesso aos insumos (SOUZA, 2019).

Os dados apresentados visam-se apresentar como os órgãos de fiscalização ambiental promovem um controle, análise e avaliação dos aspectos ambientais mais relevantes de um determinado espaço. Dando dessa forma ao governo um cadastramento eficaz dos pontos a serem preservados ou conversados por meio das legislações ou normas jurídicas.

De acordo com o Código Florestal Brasileiro, todas as propriedades rurais no Brasil devem ser registradas em órgãos ambientais no nível estadual ou municipal, por meio do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Este instrumento auxilia o poder público administrativo na regularização ambiental de propriedades (SILVA; BORGES, 2014).

2.2 Sensoriamento remoto e fotometria

O CAR pode ser realizado no *site* do SICAR, por meio de mapeamento manual através interpretação de imagens de satélites, porém, as imagens disponibilizadas pela plataforma tem um Resolução espacial inadequada e sem disponibilidade de multi-datas que podem levar a erros de delimitação de áreas, tornando assim uma alternativa a importação de arquivos em KML (Keyhole Markup Language) tratados em banco de dados, como o Google Earth Pro, uma ferramenta plausível de uso uma vez que possui precisão geodésica (SILVA, 2019).

De acordo com Junior e Silva (2014), as imagens utilizadas no CAR são provenientes de uma constelação de satélites de sensoriamento remoto denominado RapidEye. Os cinco satélites são idênticos e se posicionam em órbita síncrona com o Sol, sendo iguais os espaçamentos entre satélites. As imagens são compostas de cinco bandas espectrais: Azul,

Vermelho, Verde, Red Edge e Infravermelho próximo. Cada banda possui características específicas de acordo com seu comprimento de onda. A resolução espacial original de cada banda é de 6,5 m e, após a ortorretificação, as bandas são reamostradas para resolução de 5 m, resultando em imagens corrigidas com precisão de detalhes compatível com a escala 1:25.000.

Oliveira e Silva e Soares (2020), comparando a potencialidade da utilização de imagens do satélite RapidEye na seção Geo do CAR e dados obtidos com a utilização de levantamentos geodésicos, obteve diferenças semelhantes quando os métodos foram confrontados, o que segundo eles, a complexidade de delimitação dos limites do imóvel pelas imagens deste satélite seria a principal causa.

Elaborar mapas georreferenciados, em atendimento ao Art. 5º do Decreto 7.830/12, não é uma tarefa trivial, principalmente considerando a necessidade de uma precisão mínima para identificar as APPs que, de acordo com a nova legislação, poderão ter dimensões a partir de cinco metros. Da mesma forma, não é simples compreender a legislação florestal, que possui uma série de termos técnicos e situações particularizadas, conforme desmatamento e tamanho da propriedade. Os cadastros inseridos conterão uma série de erros e imprecisões, fazendo com que o trabalho de análise seja muitas vezes maior do que seria caso fossem elaborados por técnicos qualificados (CAMARGO et al., 2013).

Oliveira e Lima E Silva (2021) destacam que a determinação da qualidade posicional de um produto ou serviço cartográfico, determinada pelo Decreto Federal nº 89.817/84 e pela Especificação Técnica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-CQDG) é dado se as seguintes condições forem atendidas:

a) 90% das feições testadas devem apresentar valores de discrepâncias iguais ou inferiores ao valor do Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) estabelecido para a respectiva classe e escala;

b) O Erro Médio Quadrático (EMQ) da amostra de discrepâncias, deve ser menor ou igual ao valor do Erro Padrão (EP), também estabelecido para a mesma classe e escala.

A fotogrametria em si é uma ciência antiga e etimologicamente significa “medir graficamente usando luz”. Segundo Brito e Coelho (2007), a palavra “fotogrametria” significa “photon – luz, grafos – escrita, metron – medições”, ou medições executadas através de fotografias. Apesar de ser uma ciência já consagrada, a fotogrametria com drones é um método novo no mercado e com a promessa de facilitar e acelerar o processo de levantamento topográfico. Esse método permite o levantamento de grandes áreas a partir de voos autônomos

e não tripulados, o que implica em menor mobilização de mão-de-obra e tempo gasto com o levantamento.

Fotogrametria e sensoriamento remoto são dois campos relacionados. Isso também se manifesta em organizações nacionais e internacionais. A Sociedade Internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto (ISPRS) é uma organização não governamental dedicada ao avanço da fotogrametria e sensoriamento remoto e suas aplicações. Foi fundada em 1910 (HAERS, 2020). Os membros são sociedades nacionais que representam profissionais e especialistas em fotogrametria e sensoriamento remoto de um país. Tal organização nacional é a Sociedade Americana de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto (SAFSR).

A principal diferença entre fotogrametria e sensoriamento remoto está na aplicação; enquanto os fotogrametristas produzem mapas e posições tridimensionais precisas de pontos, os especialistas em sensoriamento remoto analisam e interpretam imagens para obter informações sobre as áreas terrestres e aquáticas da Terra (ANDRADE, 2014).

A fotogrametria limita-se à reconstrução de superfícies visíveis nos dados de imagem, fornecendo informações do terreno apenas onde existem grandes clareiras de vegetação. No entanto, os dados fotogramétricos podem ser combinados com dados de solo pré-existent, derivados da detecção de luz e dados de alcance (LiDAR), por exemplo. Essa sinergia de dados foi exaustivamente discutida por Haers (2020), indicando o potencial para atualizações de inventário florestal com custo eficiente.

Para levantamentos topográficos, equipamentos já consagrados, como a Estação Total e os receptores de sinais de satélite (GPS e GNSS) e RTK, são inquestionáveis quanto a sua acurácia, entretanto, demandam equipes maiores e prazo estendido para sua realização. Cada projeto tem suas próprias características e, segundo elas, apresentam limitações de tempo e recursos (JESUS e OLIVEIRA, 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos em imóveis rurais localizados na microrregião conhecida como Norte Pioneiro, terceiro planalto Paranaense, localizados na bacia do Rio Cinzas cujo bioma é a mata atlântica.

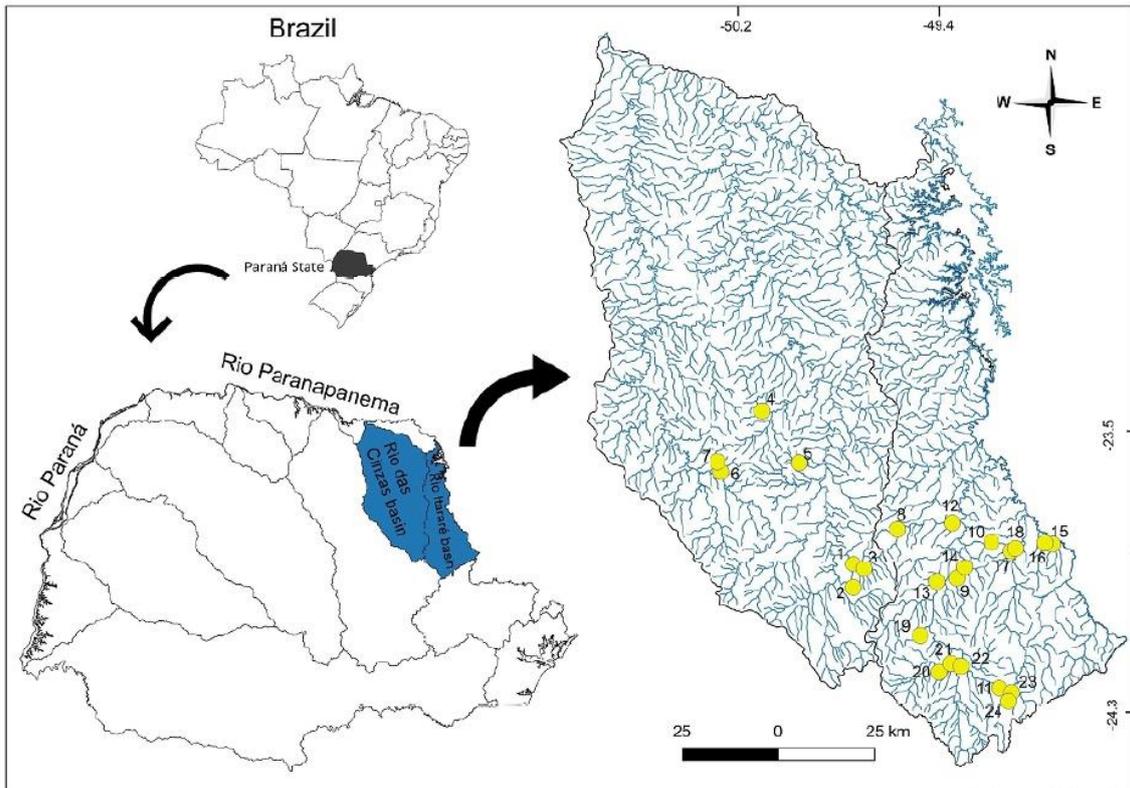


Figura 1 - Bacia do Rio das Cinzas¹

Foram selecionadas propriedades rurais de diferentes formatos e tamanho que contenham mananciais no seu interior ou como linhas divisórias, visando obter as diferentes larguras das áreas de preservação permanente no aplicativo do Sicar - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. A largura da faixa de APP, de acordo com o Código Florestal, varia não só em função da largura do curso d'água, como previa o código anterior, mas também, e principalmente, em função do tamanho da propriedade, cuja classificação é dada pelo número de módulos fiscais (MF) que comportam.

No Brasil, o valor do MF varia de 5 a 110 ha conforme a região, sendo que na região de estudo seu valor é de 18 ha e as propriedades, de acordo com a Lei nº 8.629/1993 (Art. 4, II e III), são assim classificadas:

- a) Pequena propriedade - área entre 1 e 4 MF ($= 18 < 72$ ha);
- b) Média propriedade - área > 4 e até 15 MF ($> 72 = 270$ ha);
- c) Grande propriedade - área superior a 15 MF (> 270 ha).

Subentende-se que o minifúndio é o imóvel rural com área inferior a 1 MF.

¹ Frota, A., Ota, R. R., Deprá, G. de C., Ganassin, M. J. M., & Graça, W. J. da .. (2020). A new inventory for fishes of headwater streams from the rio das Cinzas and rio Itararé basins, rio Paranapanema system, Paraná, Brazil. *Biota Neotropica*, 20(1), e20190833. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2019-0833>

Foram selecionadas cinco propriedades para cada categoria de imóvel (pequena, média e grande propriedade), totalizando 20 propriedades.

Os dados foram coletados a partir dos dados fornecidos pela gestão fundiária do INCRA, as quais contam com áreas já certificadas, acordo com a metodologia preconizada pelo SIGEF para fins de georreferenciamento.

Os mapas obtidos foram inseridos no aplicativo para cadastro ambiental rural disponibilizado pelo IBAMA, sobre a imagem orbital nele contida, estabelecendo-se comparativos para cada um dos métodos. Os dados brutos foram processados em Software de automação topográfica e, quando possível, as coordenadas foram ajustadas à Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC) e as análises de comparação entre os métodos utilizados serão realizados por correlação. O cálculo da área sobre o plano topográfico local foi obtido pelo Métrica Topo Cad e pelo Sistema Geodésico Local (SGL), utilizado pelo SIGEF.

A possível diferença entre o cálculo de área topográfico local com cálculo de área sistema geodésico local, poderá ser explicada com base na NTGIR, 3ª edição, o Sistema Geodésico Local (SGL) é um sistema cartesiano composto de três eixos mutuamente ortogonais (e, n, u), onde o eixo “n” aponta em direção ao norte geodésico, o eixo “e” aponta para a direção leste e é perpendicular ao eixo “n”, ambos contidos no plano topocêntrico, e o eixo “u” coincide com a normal ao elipsoide que passa pelo vértice escolhido como a origem do sistema (INCRA, 2013b). O levantamento topográfico Local pelo método direto clássico para a representação das posições relativas dos acidentes levantados, através de medições angulares e lineares, horizontais e verticais (SIMÕES; ALBARICI; BORGES, 2017).

Levantamento por intermédio de um sistema cartesiano ortogonal em duas dimensões, em que os eixos X, positivo no sentido leste, e Y, coincidente à linha meridiana geográfica, estão jacentes no Plano do Horizonte Local, adotando-se, para efeito de cálculos, a esfera de adaptação de Gauss como figura geométrica da terra (SIMÕES; ALBARICI; BORGES, 2017).

Devido a lei proteção de dados, os imóveis analisados não foram sobrepostos sob as imagens orbitais, e nem usados coordenadas para identificá-los.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a escolha das propriedades, obtenção das áreas declaradas no CAR e medições pelos métodos topográfico local e pelo Sistema Global de Localização (SGL) elaborou-se as tabelas 1, 2, 3 e 4 separando as propriedades em: grandes com áreas superior a 15 MF; média

com área entre 4 e 15 MF; pequena com área = 1 a 4 MF, e minifúndio com área menor que 1 MF.

Tabela 1 - Propriedades com mais de 15 módulos fiscais (270 ha), área declarada no CAR e área medida por diferentes métodos.

Imóveis	Área certificada (SGL, ha)	Área cálc. Com sist. Topográfico local (ha)	Área declarada no CAR (ha)
Imóvel 1	430,3210	429,9719	424,3415
Imóvel 2	394,4278	394,1061	394,9203
Imóvel 3	861,9837	861,9837	861,4597
Imóvel 4	308,1788	307,9345	306,0331
Imóvel 5	803,9198	803,3059	803,3087

Houve uma diferença de área em todas as declarações do Cadastro Ambiental Rural, quando comparada com a áreas certificadas, nos imóveis selecionados para a análise, sendo visível um aumento da área certificada em relação a declarada em 4 dos 5 imóveis.

Tabela 2 – Propriedades de 4 a 15 módulos fiscais (72<270), área declarada no CAR e área medida por diferentes métodos.

Imóveis	Área certificada (SGL, ha)	Área cálc. Com sist. Topográfico local (ha)	Área declarada no CAR (ha)
Imóvel 6	125,9978	125,8971	121,9966
Imóvel 7	150,1964	150,0703	152,6453
Imóvel 8	115,6384	115,5448	116,3723
Imóvel 9	177,3510	177,2207	168,7882
Imóvel 10	228,2756	228,1587	235,0376

Observa-se uma diferença de área em todas as declarações do Cadastro Ambiental Rural, quando comparada com a áreas certificadas, nos imóveis selecionados para a análise, percebe-se um aumento da área certificada em relação a área declarada no imóvel 6 e imóvel 9, e uma área declarada maior em relação a certificada no imóvel 7, imóvel 8 e imóvel 10.

Tabela 3 – Propriedades entre 1 e 4 módulos fiscais (18 <72), área declarada no CAR e área medida por diferentes métodos.

Imóveis	Área Certificada (SGL, ha)	Área cál. Com sist. Topográfico Local (ha)	Área Declarada no CAR (ha)
Imóvel 11	61,1988	61,1240	61,1505
Imóvel 12	57,3140	57,2683	58,0533
Imóvel 13	23,1889	23,1708	22,9946
Imóvel 14	38,9074	38,9380	38,9074
Imóvel 15	26,7763	26,7548	28,1578

Avaliou –se uma diferença de área em 4 das 5 declarações do Cadastro Ambiental Rural, quando comparada com a áreas certificadas, nos imóveis selecionados para a análise, percebe-se um aumento da área certificada em relação a área declarada no imóvel 11 e imóvel 13, e uma área declarada maior em relação a certificada no imóvel 12, imóvel 15 e imóvel 10 e a mesma área declarada e certificada no imóvel 14.

Tabela 4 - Propriedades com menos de 1 modulo fiscal (0<18) área declarada no CAR e área medida por diferentes métodos.

Imóveis	Área Certificada (SGL, ha)	Área calc. Com sist. Topográfico Local (ha)	Área Declarada no CAR (ha)
Imóvel 16	16,5684	16,5554	16,5430
Imóvel 17	11,3238	11,3150	11,3150
Imóvel 18	3,2534	3,2508	3,0300
Imóvel 19	6,7538	6,7485	6,5644
Imóvel 20	9,4159	9,4085	9,0492

Houve uma diferença de área em todas as declarações do Cadastro Ambiental Rural, quando comparada com a áreas certificadas, nos imóveis selecionados para a análise, algumas com aumento e outras com diminuição em relação da área certificada em relação a declarada em todos os imóveis.

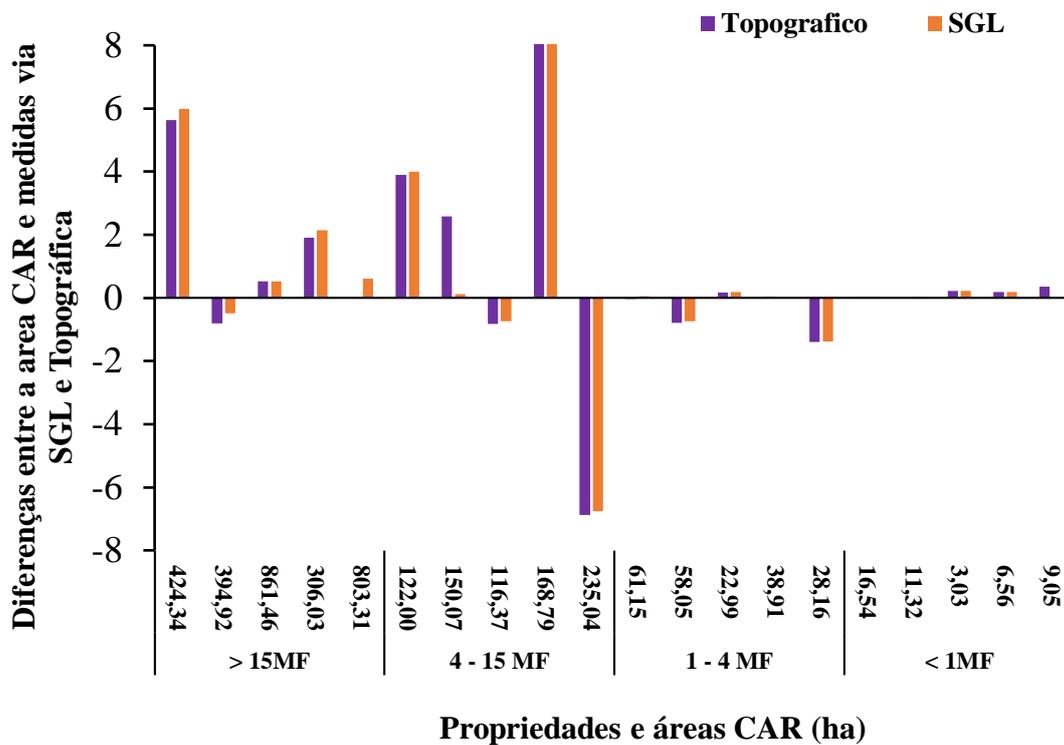


Figura 2 - Diferença entre a área declarada no CAR e as áreas medidas pelo sistema topográfico local e sistema SGL.

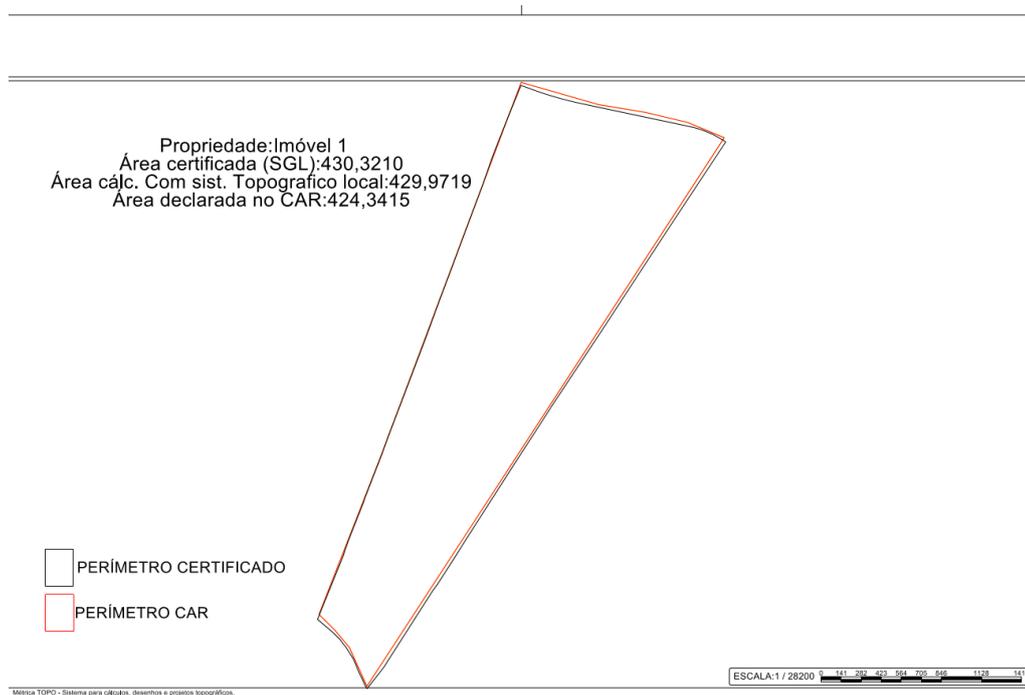


Figura 3 – Perímetros certificado e do CAR Imóvel 1.

Para o imóvel 1 houve um aumento de área de 5,9795 hectares de área quando comparado a certificação do imóvel com a área cadastrada no Siscar, essa diferença pode ser fruto da dificuldade de identificação do seção georreferenciamento dos limites da propriedade, visto que o imóvel 01 tem como limite a rodovia estadual PR- 517, que existe uma faixa de domínio de 12,50 metros a partir do eixo, além de ser limites por estradas internas as quais podem gerar dificuldade de identificação dos pontos de divisas.

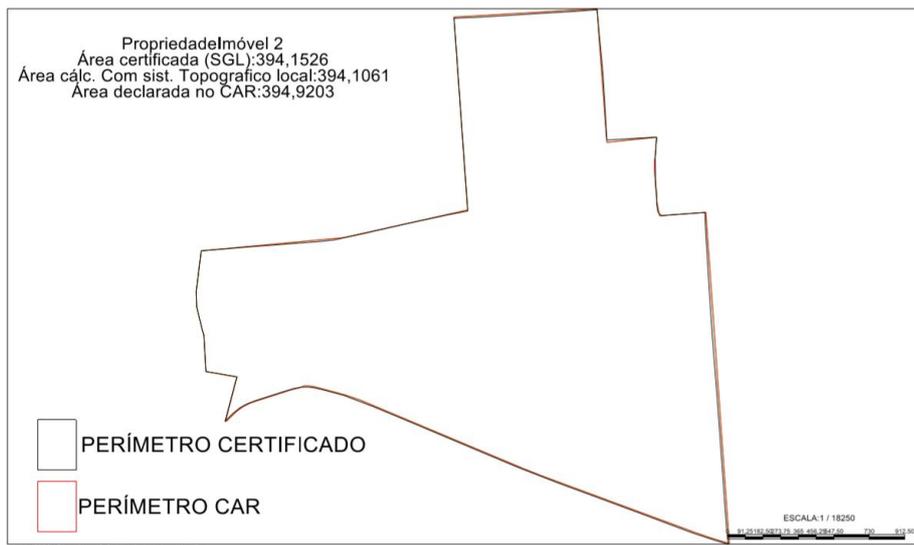


Figura 4 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 2.

No imóvel 02 a diferença entre a área certificada e a área cadastrada no Siscar, é de 0,7977 hectares, nota-se um deslocamento no polígono, mas sem deformação nos vértices, provavelmente houve a importação do arquivo georreferenciado da certificação para o aplicativo do cadastro ambiental rural, o qual causou do deslocamento, podendo assim dar uma sobreposição nos imóveis vizinhos.

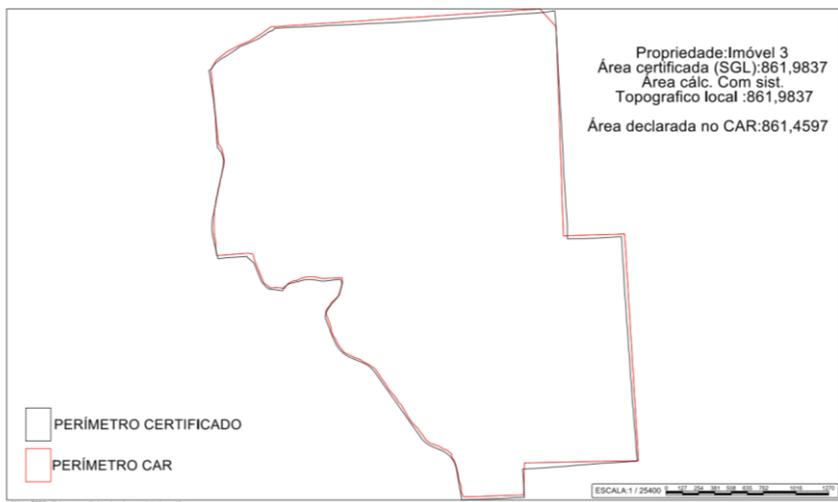


Figura 5 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 3.

No imóvel 03 foi encontrado uma diferença de 0,524 hectares no dimensionamento do imóvel, nota-se um deslocamento do polígono e algumas deformações nos vértices, essas deformações podem ser explicadas pois alguns limites da propriedade são córregos, os quais a lamina da água podem estar encobertas por vegetações, outro limite é a ferrovia, a qual existe uma faixa de domínio de 15,00 metros a partir do eixo, e o imóvel trazendo imprecisões na identificação da seção georreferenciamento do cadastro ambiental rural. Outros pontos de divergência são ao norte do imóvel a qual o polígono ultrapassa a faixa de domínio da BR-369 em sua certificação. E em outros vértices são identificados como linha ideal, não sendo possível identificar visivelmente os marcos de divisa pelas imagens do Siscar, trazendo imprecisões ao cadastro.

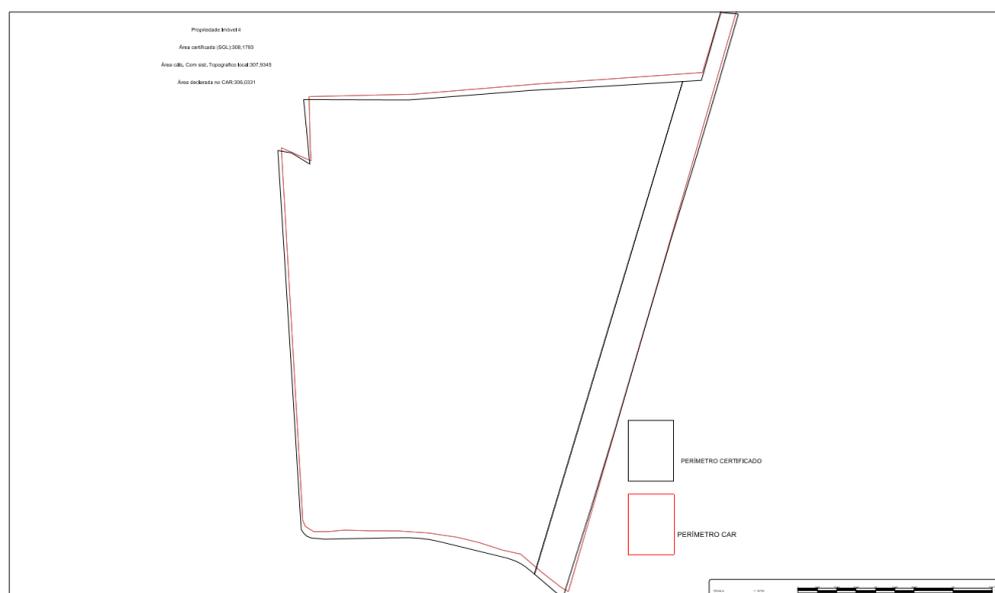


Figura 6 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 4.

Imóvel 04 há uma diferença de 2,1462 hectares, nota-se uma deformação dos vértices no limite que faz confrontação com a rodovia, podendo ser explicado pela dificuldade de identificação da faixa de domínio da Pr-092 essa dada pela distância de 12,50 metros a contar do eixo da rodovia, outro limite do imóvel é denominado estrada rural, e linha ideal sendo prejudicado a identificação da coordenada exata dos pontos dos vértices devido a resolução da imagem no cadastro ambiental rural.

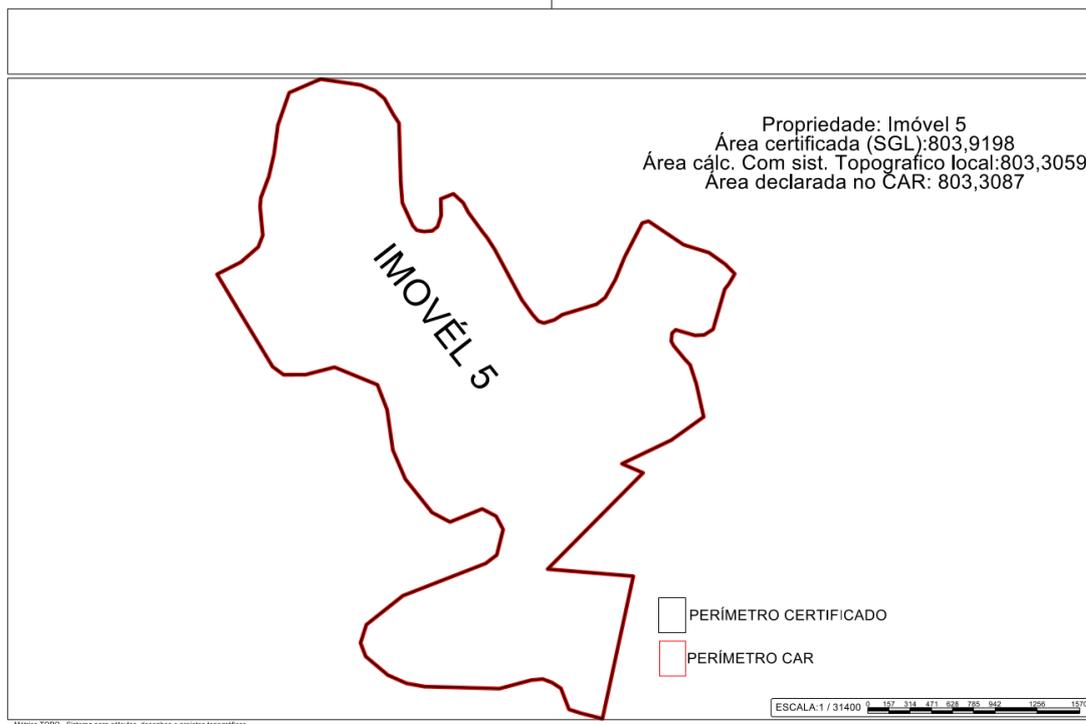


Figura 7 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 5.

Para o imóvel 05 há uma diferença de 0,6111, não foi possível constatar deslocamento do polígono e nem deformação dos vértices, hipótese provável é que após a certificação o polígono foi importado para o aplicativo do Cadastro Ambiental Rural. A diferença de área pode ser explicada pela diferentes datum adotados.

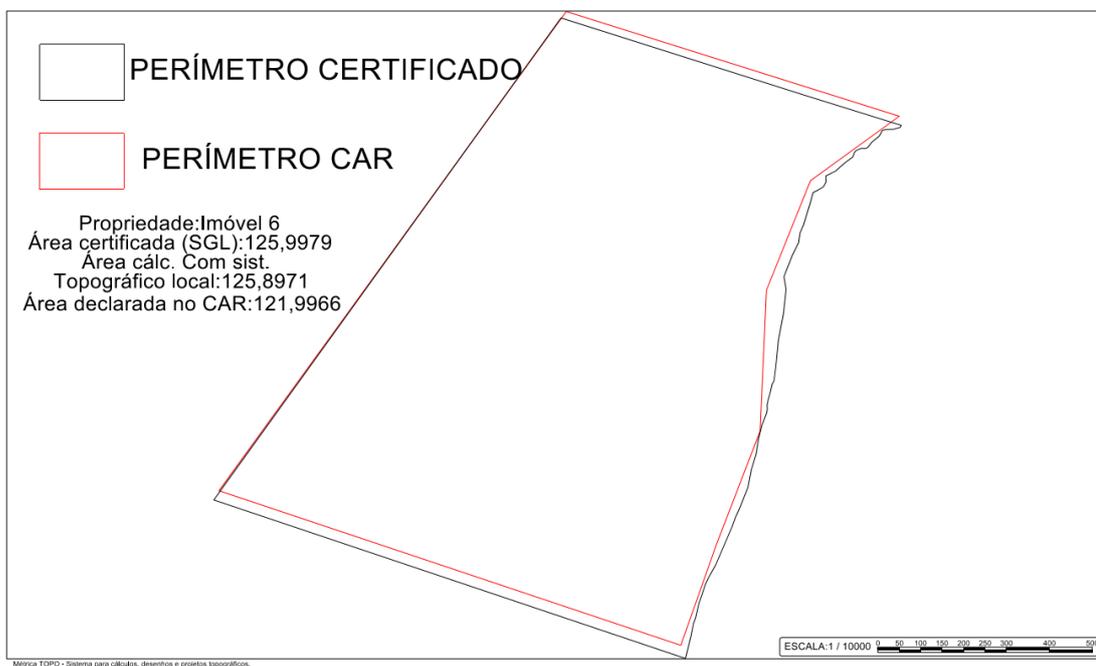


Figura 8 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 6.

Analisando o imóvel 06 nota-se uma diferença de área de 4,0013 hectares quando comparado ao certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, visualmente nota-se um deslocamento do polígono, e uma deformação nos vértices nos pontos que faz confrontação pelo córrego, podendo ser explicado pela dificuldade de visualização do leito do córrego devido a vegetação existente, quando identificado no aplicativo CAR.

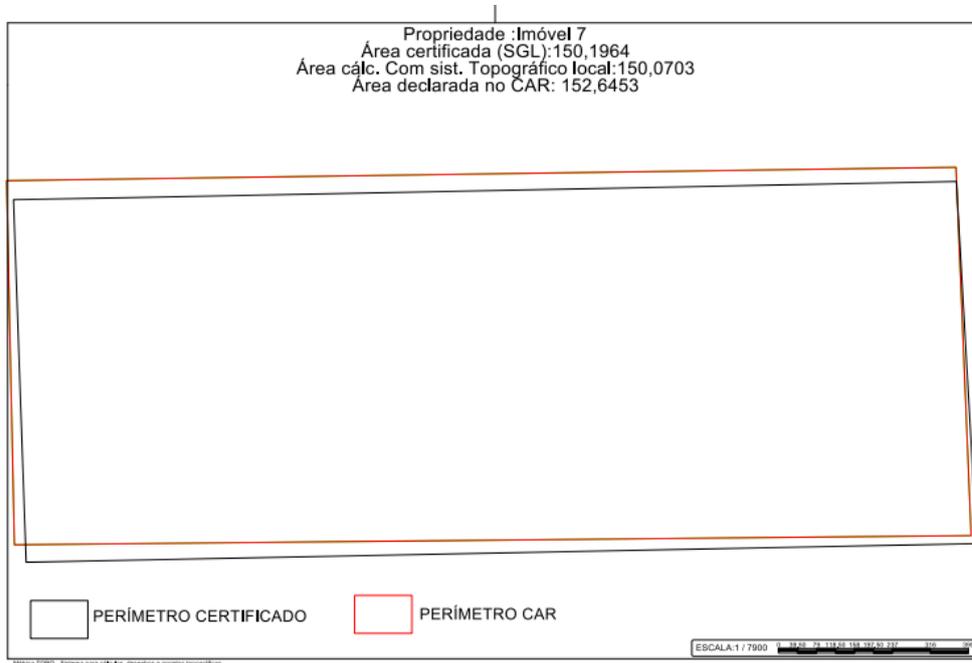


Figura 9 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 7.

Imóvel 7 nota-se uma diferença de área de 2,4489 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-se o polígono deslocado, e com uma sobreposição na faixa de domínio da rodovia.

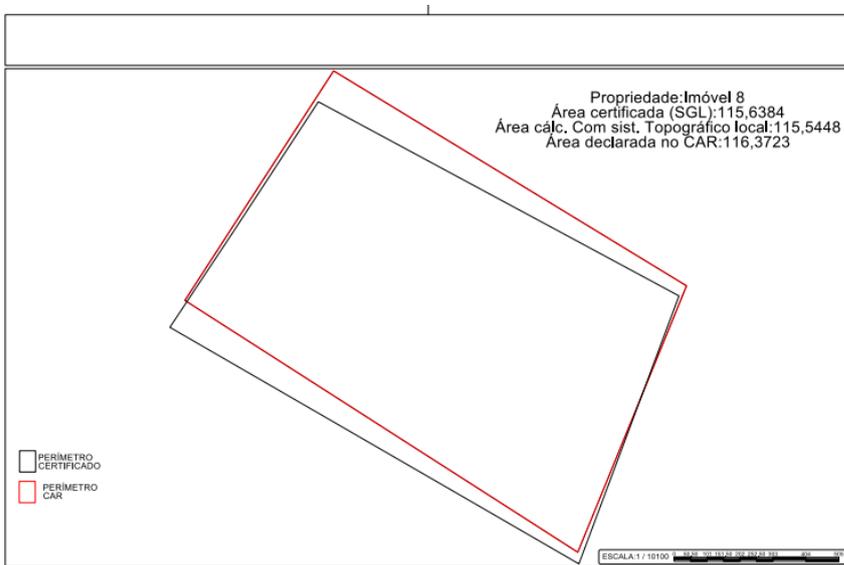


Figura 10 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 8.

No Imóvel 8 a diferença de área foi de 0,7339 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-se um deslocamento no perímetro da área, podendo ser pelo fato que a propriedade tem seus limites identificados como linha ideal, a qual há o plantio da mesma cultura de seus vizinhos, sendo assim dificultando a precisão ao identificas as divisas.

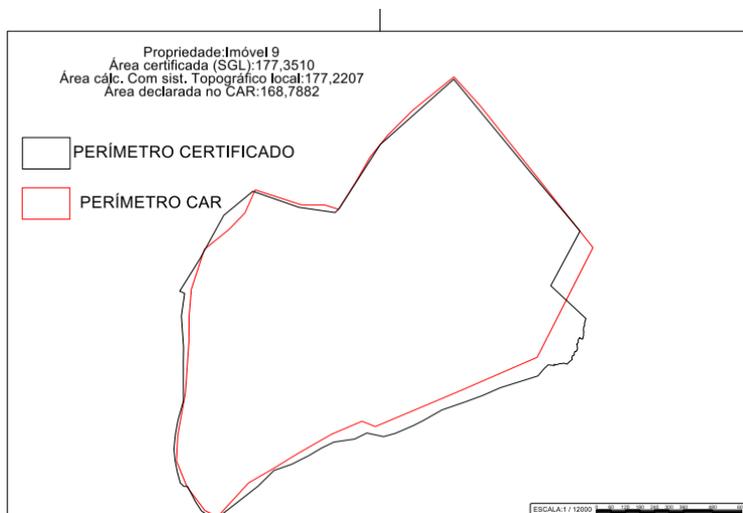


Figura 11 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 9.

Imóvel 9 verificou-se uma diferença de área de 8,5628 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-se deformações nos vértices, essas deformações pode ser explicada pela imprecisão na identificação dos tipos de limites do perímetro da propriedade, causando a diferença de área, nota-se vários vértices fazendo limite com os confrontantes por córregos, considerando que ha vegetação em torno, dificulta a identificação precisa do leito da agua.

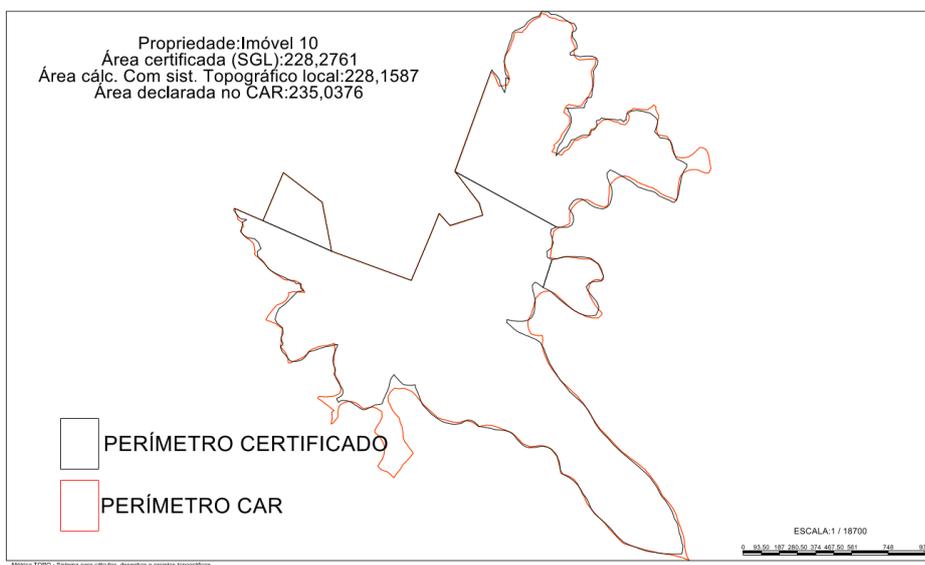


Figura 12 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 10.

Imóvel 10 houve diferença de área de 6,7615 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-deformação nos vértices, o imóvel e limítrofe com uma represa, essa que seus limites são considerados pela cota de inundação estabelecidas na desapropriação de parte dos imóveis qual fazem divisa com a represa, sendo assim atualmente o aplicativo do SISCAR não oferece ferramenta para identificação de cotas em relação ao nível do mar, já os limites da certificados pelo SIGEF levam em consideração além das coordenadas, a cota dos pontos coletados, essa trazendo maior precisão na delimitação desses imóveis confrontantes de represas.

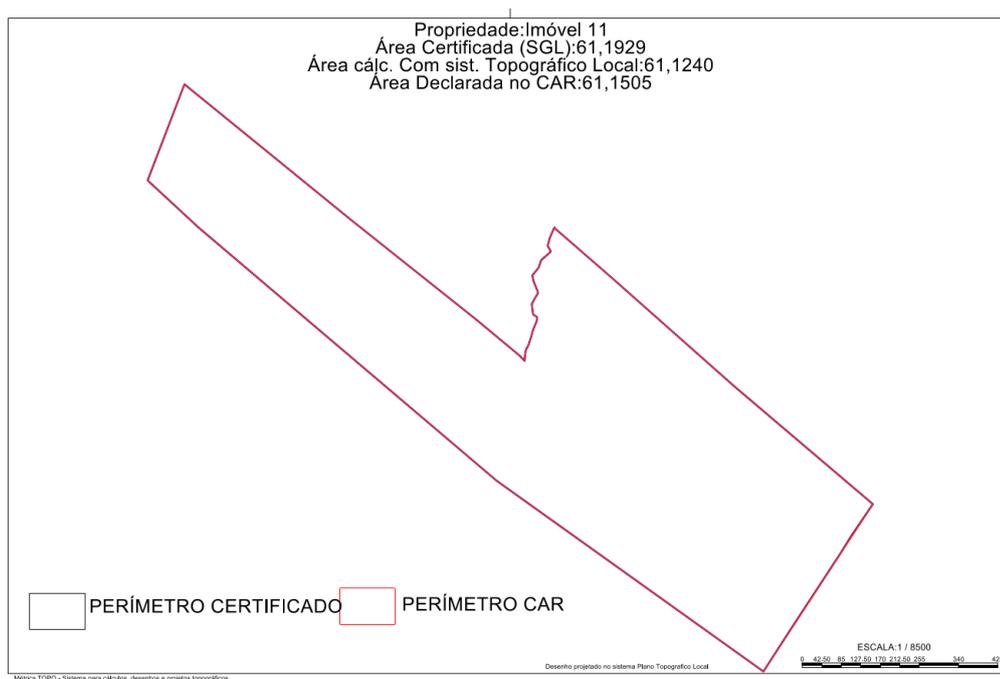


Figura 13 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 11.

Imóvel 11 nota-se uma diferença de área de 0,0424 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, observa-se que não há deslocamento no polígono e nem deformação nos vértices do imóvel.

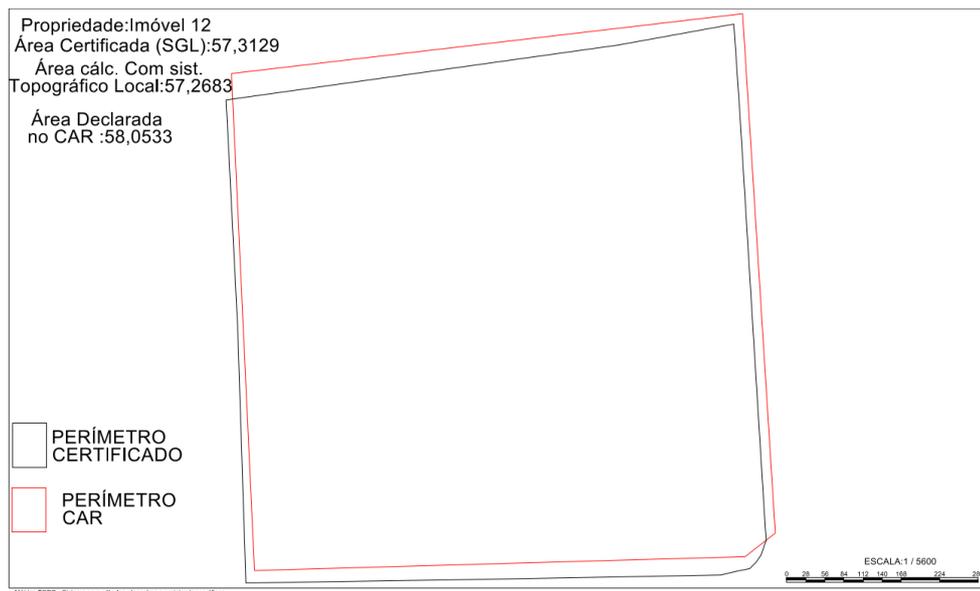


Figura 14 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 12

Para o Imóvel 12 a diferença de área foi de 0,7404 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-se deslocamento do polígono e deformação em alguns vértices, considerando que o imóvel faz confrontação com a faixa de domínio da PR-092 e por outro vértice com a PR-517 dificultado a obtenção do pontos precisos em suas faixadas de domínio na execução do cadastro ambiental rural apenas usando a imagem do aplicativo CAR.

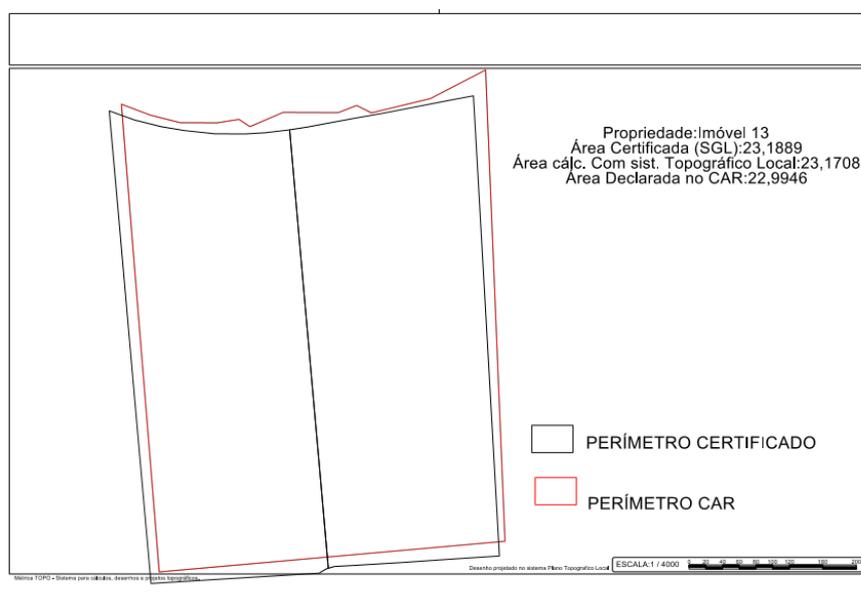


Figura 15 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 13.

Imóvel 13 nota-se uma diferença de área de 0,1943 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-

se deslocamento do polígono e deformação em alguns vértices, podendo ser explicado pela dificuldade de obtenção de uma boa precisão na identificação dos vértices que fazem confrontação com a BR-369 visto que há uma faixa de domínio de 30,00 metros, nota-se uma invasão na área declarada na faixa de domínio da BR-369.

Este imóvel é composto por duas certificações, apenas um cadastro ambiental rural, pelo fato das matrículas certificadas serem contínuas.

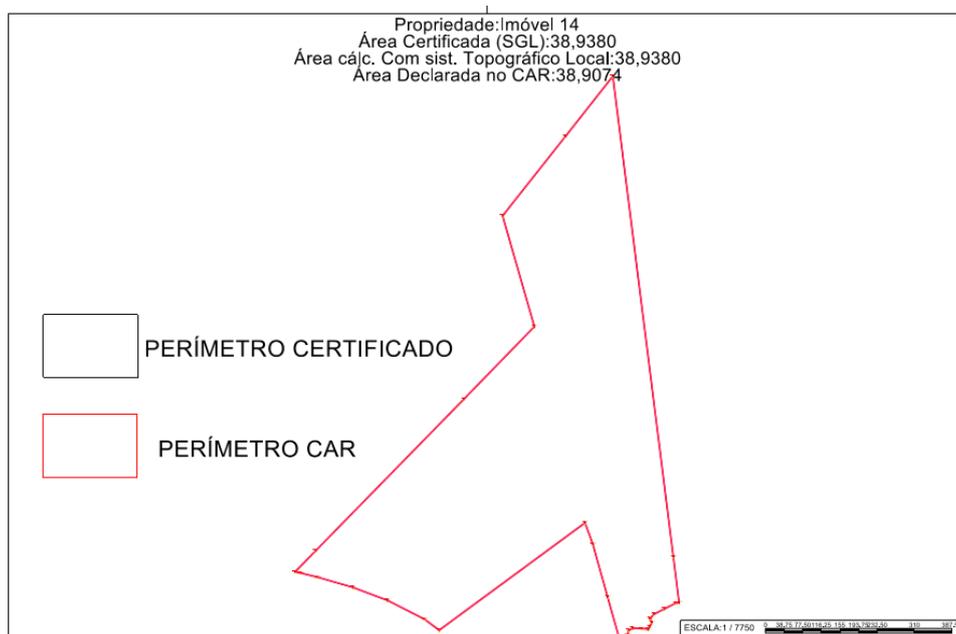


Figura 16 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 14.

Imóvel 14 há uma diferença de 0,0306 hectares, não foi possível constatar deslocamento do polígono e nem deformação dos vértices, hipótese provável é que após a certificação o polígono foi importado para o aplicativo do Cadastro Ambiental Rural. A diferença de área pode ser explicada pela diferentes datum adotados.

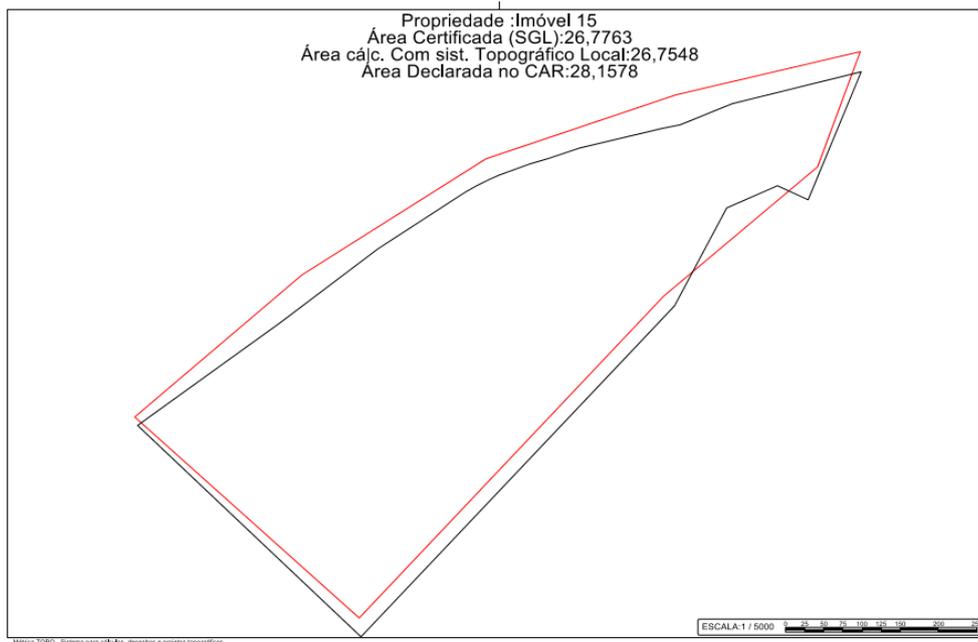


Figura 17 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 15.

No Imóvel 15 nota-se uma diferença de área de 1,3815 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-se deslocamento do polígono e deformação em alguns vértices, considerando que o imóvel faz limítrofe por boa parte linhas ideais com seus confrontantes, a precisão na identificação dos pontos de divisas e dificultada pela qualidade das imagens na seção georreferenciamento do aplicativo CAR.

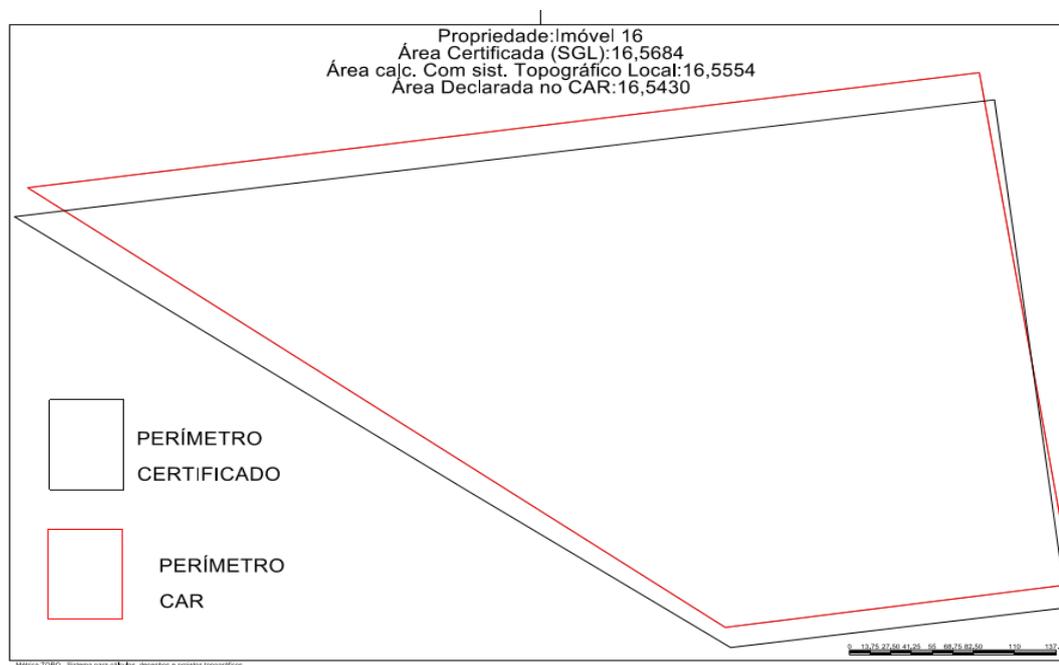


Figura 18 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 16.

Imóvel 16 nota-se uma diferença de área de 0,0254 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-se deslocamento do polígono, mas não há evidências visuais de deformações dos vértices, provável explicação é o deslocamento do arquivo quando importado da certificação para o aplicativo da declaração do CAR.

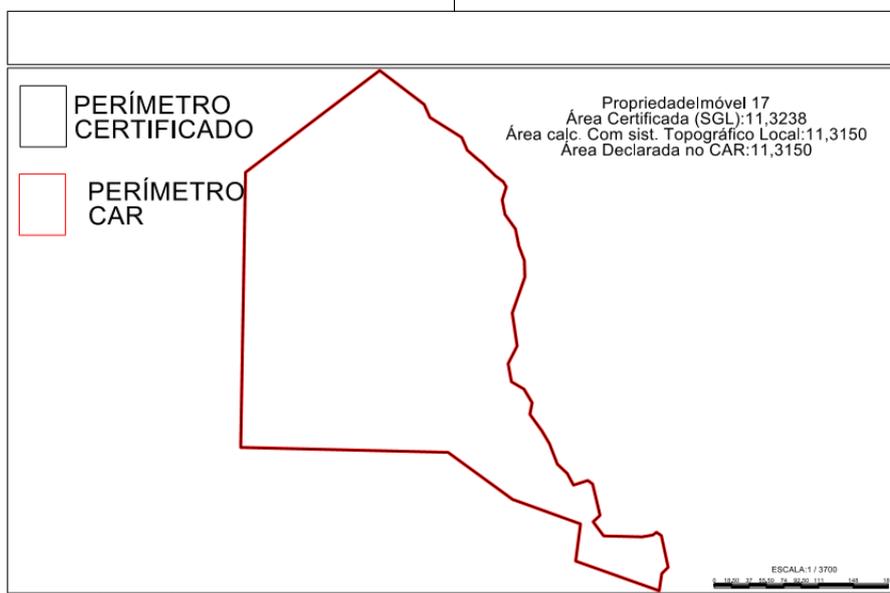


Figura 19 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 17

Imóvel 17 há uma diferença de 0,0088 hectares, não foi possível constatar deslocamento do polígono e nem deformação dos vértices, hipótese provável é que após a certificação o polígono foi importado para o aplicativo do Cadastro Ambiental Rural. A diferença de área pode ser explicada pela diferentes datum adotados.

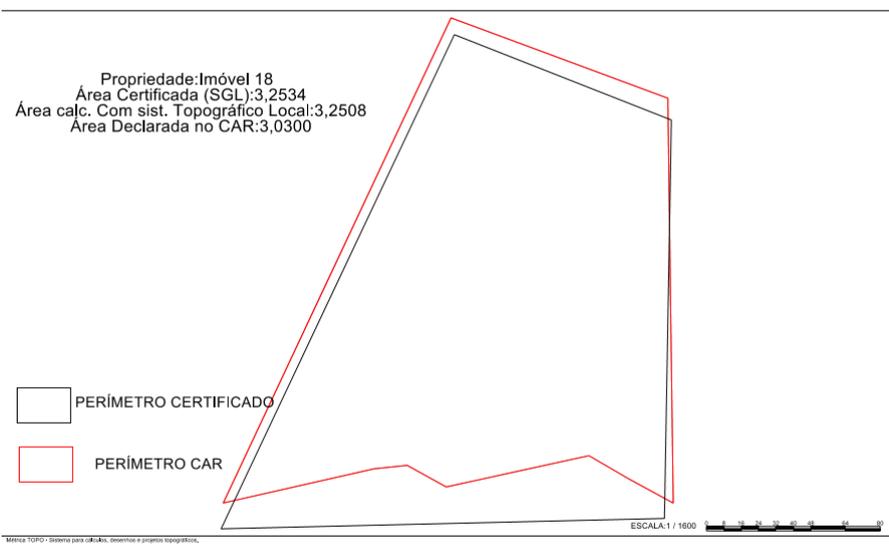


Figura 20 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 18

Imóvel 18 nota-se uma diferença de área de 0,2234 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-se deslocamento do perímetro e deformações nos vértices, essas deformações pode ser explicada pela imprecisão na identificação dos tipos de limites do perímetro da propriedade, causando a diferença de área, nota-se vértices fazendo limite com o rio da cinzas , considerando que ha vegetação em torno, dificulta a identificação precisa da margem do rio.

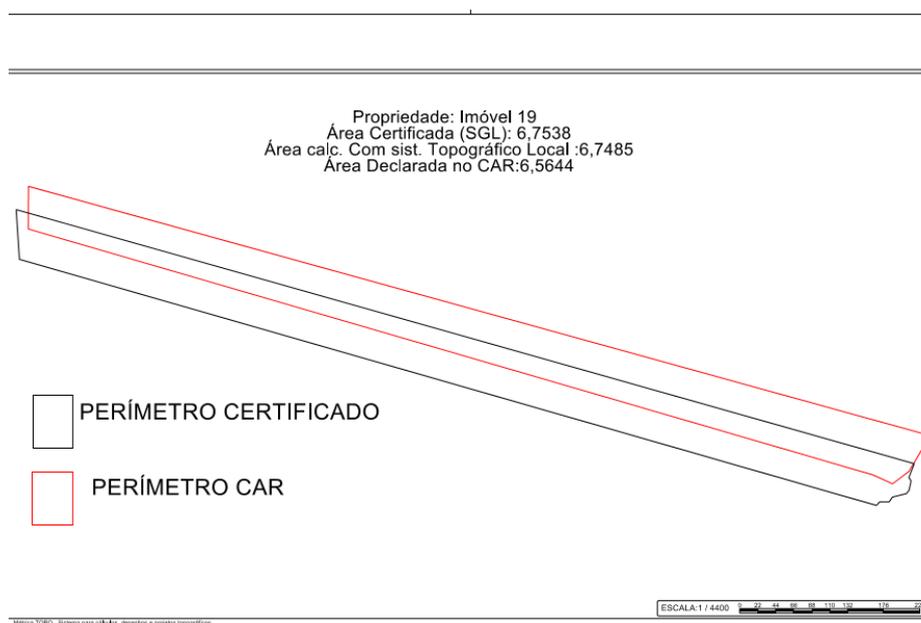


Figura 21 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 19.

Imóvel 19 nota-se uma diferença de área de 0,1894 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-se deslocamento do perímetro e deformações nos vértices, essa deformação pode ser explicada pela imprecisão na identificação dos tipos de limites do perímetro da propriedade, seus limites identificados como linha ideal, a qual há o plantio da mesma cultura de seus vizinhos, sendo assim dificultando a precisão ao identificas as divisas.

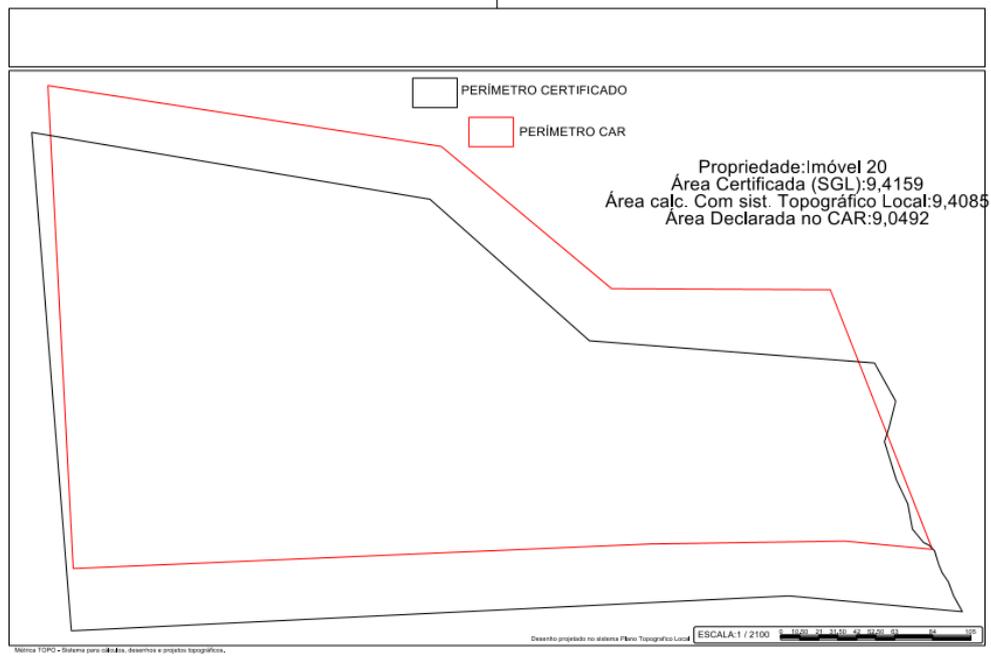


Figura 22 - Perímetros certificado e do CAR Imóvel 20

Imóvel 20 nota-se uma diferença de área de 0,3667 hectares quando comparado o perímetro certificado pelo SIGEF e o perímetro declarado no Cadastro Ambiental Rural, nota-se deslocamento do perímetro e deformações nos vértices, os quais os vértices limites são córregos, podendo ser explicado pela vegetação em torno que dificulta a identificação do do leito da água.

4 CONCLUSÃO

Com os dados apresentados podemos concluir que dependendo da qualidade dos dados usado para a declaração do CAR podemos ter impactos positivos e negativos principalmente devido ao aumento da prestação de serviços ecossistêmicos (por exemplo, qualidade da água) e aumento dos custos de produção, respectivamente.

Alguns fatores da seção georreferenciamento podem influenciar na qualidade do Cadastro ambiental rural, como tipo de limite da propriedade, importação do arquivo certificado entre outros. Para uma melhor qualidade do cadastro, notou-se que quando a declaração e feita com base no levantamento de campo, no caso a certificação, a diferença de área passa ser apenas pela diferença de datum usada, e não pela deformação dos vértices do polígono.

Com isso o presente estudo sugere que ao associar o Cadastro ambiental Rural com dados direto da certificação do SIGEF, temos um grau de confiabilidade maior em relação as declarações obtidas apenas pelo aplicativo, sem o levantamento a campo.

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. **Construção De Biomodelos Por Impressão 3D Para Uso Na Prática Clínica: Experiencia Do Instituto Dante Pazzanese De Cardiologia.** XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica – CBEB. 2014.

BRASIL. *Lei 8.629, de 25 de Fevereiro de 1993.* Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. Diário Oficial da União, Brasília. DF. 25 de Fevereiro de 2012. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8629.htm. Acesso em 11 de Janeiro de 2011.

BRASIL. *Lei 12.651, de 25 de maio de 2012.* Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 25 de Maio de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 11 de Janeiro de 2021.

BRASIL. **Módulo de Cadastro: Manual do Usuário.** Brasília – DF, Janeiro de 2016 Disponível em <https://car.gov.br/public/Manual.pdf> Acesso em: 20 de Janeiro de 2021.

BRITO, J.; COELHO, L. **Fotogrametria Digital.** 1.ed. Rio de Janeiro, EdUERJ, 2007.

Cadastro Ambiental Rural: conceito, abrangência, escopo e natureza. Banco Nacional do Desenvolvimento, 13 set. de 2017. Disponível em [https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/cadastro-ambientalrural#:~:text=O%20Cadastro%20Ambiental%20Rural%20\(CAR,remanescentes%20de%20vegeta%C3%A7%C3%A3o%20nativa%2C%20das%3E](https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/cadastro-ambientalrural#:~:text=O%20Cadastro%20Ambiental%20Rural%20(CAR,remanescentes%20de%20vegeta%C3%A7%C3%A3o%20nativa%2C%20das%3E). Acesso em: 20 de Janeiro de 2021.

CAMARGO, F. **Os rumos do Cadastro Ambiental Rural (CAR) precisam mudar.** 2013. Instituto Sócio Ambiental - ISA. Disponível em: <https://site-antigo.socioambiental.org/pt-br/blog/blog-do-ppds/os-rumos-do-cadastro-ambiental-rural-car-precisam-mudar>. Acesso em: 03/04/2023.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. **Recuperação de Pastagens Degradadas.** 2010. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras - Ufl, Lavras-mg, 2010.

GARMATTER, L. C. **Cadastro Ambiental Rural (CAR): Instrumento agrário que visa o planejamento e monitoramento da propriedade rural.** 2015. 53 f. Monografia (Especialização) – MBA em Gestão do Agronegócio. Departamento de Economia Rural, Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

HAERS, P. E. **Custom-made 3D-printed face masks in case of pandemic crisis situations with a lack of commercially available FFP2/3 masks.** International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery, 49(5), 1-13. 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Sistema Geodésico Brasileiro: Banco de Dados Geodésicos.** Disponível em: <http://www.bdg.ibge.gov.br/appbdg/>>. Acesso em: 22 Jan. 2021

Cadastro Ambiental Rural. Inscrição no CAR. Disponível em <https://car.gov.br/#/suporte>
Acesso em: 23 de Janeiro de 2021.

JESUS, H.P.; OLIVEIRA, H. C. Análise comparativa de levantamentos planialtimétricos: topografia convencional, GPS e DRONE. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Civil. Universidade Federal de Goiás, 2018.

JUNIOR, E. A. M.; SILVA, J. S. V. Imagens de alta resolução (RapidEye) para elaboração de mapas para planejamento e gerenciamento: estrada parque do Pantanal, MS. Anais 5º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, MS, 22 a 26 de novembro 2014 Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.513 -522

KORTING, M. S. O Cadastro Ambiental Rural entre mapeamento do território, domínio da natureza e sobreposição de terras. **Revista IDEAS**, v. 10, n. 1-2, p. 63-87, 2016.

LAUDARES, S. S. DE A.; SILVA, K. G.; BORGES, L. A. C. Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 31, 2014.

LEITE, J. & PERALTA, C. Perspectivas e Desafios para a Proteção de Biodiversidade no Brasil e Na Costa Rica, (2014).

MENDES, L. L. **Recuperação de Pastagens Degradadas: Um Estudo de Caso**. 2018. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de São João del Rei - Ufsj, São João del Rei-MG, 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Serviço Florestal Brasileiro. Disponível em: . Acesso em: 25/fev/2019.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa No 2/MMA, de 06 de maio de 2014. Diário Oficial da União, 2014.

NETO, E. S. F. T.; MELO, J. A. M. **Cadastro Ambiental Rural, Car - um estudo sobre as principais dificuldades relacionadas a sua implantação. Negócios em Projeção**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 54-68, 2016. Disponível em:

<http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao1/article/view/639/630>. Acesso em: 25 jan. 2021.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Número dos Cadastro Ambiental Rural. 16 abril. 2020. Disponível em http://www.florestal.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77&catid=61&Itemid=264%3E. Acesso em: 15 de Janeiro de 2021.

OLIVEIRA, L. G. C.; SILVA, LEIDIANE A.; SOARES, E. G. S. Cadastro ambiental rural: uma análise de imagens do satélite Rapideye x levantamento geodésico. **Humanidades e Tecnologia (Finom)**, v. 22, n. 1, p. 109-128, 2020.

OLIVEIRA, P. A.; SILVA, P. DE L. Avaliação da Acurácia Posicional do Mosaico Sentinel-2 para Análise de Aplicabilidade na Atualização da Base Cartográfica Contínua na escala 1:100.000 (BC100). **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 73, n. 3, p. 736-750, 30 jun. 2021.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **O que é o Cadastro Ambiental Rural (CAR)**. 05 Jan. 2021. Disponível em <http://www.florestal.gov.br/cadastro-ambiental-rural>. Acesso em: 19 de Janeiro de 2021.

SANTOS, L. A. C. et al. Análise multitemporal do uso e cobertura da terra em nove municípios do Sul do Tocantins, utilizando imagens Landsat. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 11, n. 2, p. 111-118, abr./jun. 2017.

SAUER, A. V.; CANCELLIER, E. L.; DUARTE, E. R.; BORGES, G. P.; VICENTIN, G. R.; RANDO, J. S. S.; REIS, L. C.; SILVA, M; A.; GANDOLFO, M. A. Cadastro Ambiental Rural – CAR. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, jul/set (2020).

SAUER, S.; FRANÇA, F. C. de. Código florestal, função socioambiental da terra e soberania alimentar. **Caderno CRH**, v. 25, n. 65, p. 285–307, 2012.

SILIPRANDI, E. Desafios para a extensão rural: o “social” na transição agroecológica. **Agroecologia Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 3, p. 38-48, 2012.

SILVA, L. R. **Análise das imagens do satélite Rapideye para discriminação se classes de cobertura vegetal do cerrado**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

SILVA, DIEGO DA. Utilização de geotecnologias e aerolevanteamento para cadastro ambiental rural. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Universidade Do Extremo Sul Catarinense – UNESC. Criciúma/SC. 2019.

SILVA, K. G. da.; BORGES, L. A. C. Cadastro Ambiental Rural: Uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 31, p. 111-122, ago. 2014.

SIMÕES, D. P.; ALBARICI, F. L.; BORGES, P. A. F. Análise comparativa das coordenadas no Sistema Geodésico Local e no Sistema Topográfico Local. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 5, n. 1, p. 62, 2017. Disponível em <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo/article/view/5420/3549> Acesso em: 12 de Janeiro de 2021.

SOARES-FILHO, B. S. **Impacto da revisão do Código Florestal: como viabilizar o grande desafio adiante?** Desenvolvimento sustentável -subsecretaria/SAE, Brasília, 2013.

SOUZA, M. C. M. Efetividade do Código Florestal de 1965 nos dias atuais e a proposta de

alteração do mesmo no Congresso Nacional. **Revista FCT Unesp**, v. 3, n. 1, p. 170-179, 2019.

SOUZA FILHO, C. F. M. de; ROSSITO, F. D. Estudos sobre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Consulta Prévia. Curitiba: Letra da Lei, 2016.

STEPHANES. R. **Código Florestal**: a lei e considerações. V. 1. Brasília: Do Autor, 2012.

THOMÉ, R. Manual de Direito Ambiental. 3. ed. Salvador: Jus Podivm, 2013.

VALADÃO; M. A. de O.; ARAÚJO, P. S. A (dis)função socioambiental da propriedade no Novo Código Florestal brasileiro: uma análise a luz da órbita econômica constitucional. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 3, n. 1, p. 139-172, 2013.

VOLPATO, M. M. L. et al. Cadastro Ambiental Rural para a agricultura familiar. EPAMIG. Circular Técnica, n. 238, abr. 2016.

DE MIRANDA, E. E.; CARVALHO, C. A.; OSHIRO, O. T. Primeiras análises do Cadastro Ambiental Rural (CAR) em São Paulo. **AgroANALYSIS**, v. 37, n. 4, p. 42-43, 2017.

MAPA MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUARIA. **O que é Cadastro Ambiental Rural** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/florestal/cadastro-ambiental-rural-1/o-que-e-o-cadastro-ambiental-rural> . Acesso em: 03/abril/2023.

Frota, A., Ota, R. R., Deprá, G. de C., Ganassin, M. J. M., & Graça, W. J. da .. (2020). **A new inventory for fishes of headwater streams from the rio das Cinzas and rio Itararé basins, rio Paranapanema system, Paraná, Brazil. Biota Neotropica**, 20(1), e20190833. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2019-0833>