

# **Inconsistências declaratórias e espaciais entre bases de dados cadastrais oficiais brasileiras e seus impactos na tributação rural e gestão ambiental**

**Fábio Chaves VALENTE e Carlos Antônio Oliveira VIEIRA, Brasil**

**Key words:** Rural Environmental Cadastre, Rural Land Tax, Geotechnologies, Remote Sensing, Environmental Management, Land Administration.

## **SUMMARY**

The fragmentation and lack of integration among official Brazilian cadastral databases negatively affect environmental management and rural taxation. The Rural Environmental Registry (CAR) and the National Rural Property Registry (CNIR) operate without integration, while the Rural Land Tax Declaration (DITR) presents inconsistent data compared to the spatial reality and land use of properties due to its self-declaratory nature. This study aims to analyze spatial and declaratory inconsistencies between the CAR and actual conditions in the MATOPIBA region of Piauí, using geotechnologies and spatial analysis. The results indicate significant overlaps that affect the calculation of the Rural Land Tax (ITR), since environmentally protected areas declared in the CAR are exempt from taxation. The analysis reveals implications for environmental management, with underreporting of protected areas compromising the effectiveness of the CAR. It also highlights the need for cadastral integration to ensure consistency of information and the effectiveness of environmental and fiscal policies.

**Palavras-chave:** Cadastro Ambiental Rural, Imposto Territorial Rural, Geotecnologias, Sensoriamento Remoto, Gestão Ambiental, Administração de Terras.

## **RESUMO**

A fragmentação e falta de integração entre bases cadastrais oficiais brasileiras impactam negativamente a gestão ambiental e tributação rural. O Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) operam sem integração, enquanto a Declaração do Imposto Territorial Rural (DITR) apresenta dados inconsistentes em relação à realidade espacial e o uso dos imóveis devido ao caráter autodeclaratório. Este estudo tem como objetivo analisar inconsistências espaciais e declaratórias entre o CAR e a realidade na região do MATOPIBA piauiense, com o uso de geotecnologias e análise espacial. Os resultados indicam sobreposições significativas que afetam o cálculo do ITR, pois áreas ambientais declaradas no CAR são isentas do imposto. A análise revela implicações para gestão ambiental, com subnotificação de áreas protegidas o que compromete a eficácia do CAR. Também, mostra a necessidade de integração cadastral para garantir consistência das informações e eficácia de políticas ambientais e fiscais.

# **Inconsistências declaratórias e espaciais entre bases de dados cadastrais oficiais brasileiras e seus impactos na tributação rural e gestão ambiental**

**Fábio Chaves VALENTE e Carlos Antônio Oliveira VIEIRA, Brasil**

## **1. INTRODUÇÃO**

Uma administração territorial eficiente é um instrumento fundamental para o desenvolvimento sustentável e promover a justiça social de um país. No Brasil, que tem dimensão continental, a questão fundiária tem grande relevância, visto que, historicamente, é marcada por conflitos, concentração de terras, irregularidades na ocupação e degradação do meio ambiente.

O sistema cadastral brasileiro, fragmentado em múltiplas bases de dados desarticuladas e que não define a propriedade de forma inequívoca, reflete a complexidade da gestão fundiária nacional.

Enquanto o Cadastro Ambiental Rural (CAR), instituído pela Lei nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal), visa integrar informações ambientais, o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), alimentado com os dados do Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR), é o registro oficial da malha fundiária. Paralelamente, o Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), criado em 2013, é uma ferramenta eletrônica desenvolvida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) para subsidiar a governança fundiária do território nacional, com informações georreferenciadas de limites de imóveis rurais, públicos e privados.

Apesar de representarem avanços importantes na pauta ambiental e fundiária do país, tanto o CAR quanto o SIGEF, não possuem interoperabilidade, gera inconsistências que comprometem políticas públicas, reduzem arrecadação tributária e prejudicam a gestão ambiental. Appy (2015) já alertava que a multiplicidade de cadastros sem interoperabilidade é inerente a uma administração pública fragmentada.

A governança de dados, incluindo aspectos de privacidade, acesso e responsabilidade pela qualidade da informação, é um campo crítico a ser desenvolvido. A criação do CNIR foi um passo importante nessa direção, mas sua efetiva implementação como cadastro único e confiável ainda depende de um arcabouço robusto de cooperação federativa e de compartilhamento de dados entre União, Estados e Municípios.

Para Matias *et al.* (2024) a natureza autodeclaratória do CAR, que não exige profissional técnico especializado para o cadastro, leva a numerosas sobreposições e inconsistências geométricas, que dificultam o aproveitamento e a validação desses dados. Relatórios do CAR indicam que a área declarada no CAR já é mais que duas vezes as áreas passíveis de cadastramento, com sobreposições significativas em Unidades de Conservação e Terras Indígenas. Outro ponto preocupante é o indício de que o CAR, apesar de ter finalidade ambiental, tem sido indevidamente utilizado como instrumento fundiário para legitimar posse ou propriedade, inclusive para grilagem de terras públicas.

Essas inconsistências espaciais não afetam apenas a gestão ambiental e territorial, mas também a tributação rural. O Imposto Sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) no Brasil possui um histórico de ineficácia na arrecadação, em grande parte devido ao seu caráter

autodeclaratório e à ausência de fiscalização efetiva, o que abre margem para fraudes e sonegação.

Há pouco mais de 5 anos, a Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil (RFB) criou mecanismos para aumentar a fiscalização do tributo, tais como uma equipe nacional especializada no ITR e a transferência da competência para os municípios na fiscalização do imposto, o que proporcionou um aumento na arrecadação do ITR de 122% entre 2019 e 2025. Contudo, pode haver, ainda, uma perda de receitas desse tributo devido às inconsistências dos dados ambientais registrados no CAR, pois não existe uma base de dados confiável para confrontar as informações declaradas pelos proprietários.

Nesse cenário, o presente estudo tem por objetivo analisar as inconsistências espaciais e declaratórias entre as bases cadastrais oficiais brasileiras (CAR e SIGEF) e seus impactos na tributação rural e na gestão ambiental.

O recorte espacial foi a região do sul do Piauí, no MATOPIBA, abrangendo os municípios de Baixa Grande do Ribeiro, Bom Jesus do Piauí, Currais, Gilbués, Monte Alegre do Piauí, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena e Uruçuí. Esta região, no bioma Cerrado, é uma fronteira agrícola de crescente importância no cenário nacional, impulsionada pela expansão do agronegócio e pela intensa pressão por desmatamento e ocupação do solo, com conflitos pela posse, grilagem e a concentração de terras. Assim, o estudo dessas inconsistências é fundamental para melhorar a tomada de decisão do setor público e para o desenho, monitoramento e avaliação de políticas ambientais e tributárias mais eficazes.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Cadastro Territorial e Administração de Terras: O Sistema Cadastral Brasileiro.

O cadastro territorial constitui sistema de informações sobre parcelas fundiárias que suporta múltiplas funções governamentais, incluindo tributação, planejamento, gestão ambiental e segurança jurídica dos direitos de propriedade. Segundo a Federação Internacional de Geômetras (FIG), um sistema cadastral eficiente deve integrar dimensões jurídica, fiscal e técnica, proporcionando base sólida para a administração territorial.

No contexto brasileiro, a multiplicidade de sistemas cadastrais reflete a evolução histórica das políticas territoriais, mas também evidencia a ausência de uma visão integrada da administração de terras. Para Carneiro *et al.* (2010) a primeira referência na legislação agrária brasileira sobre o Cadastro de Imóveis Rurais foi na Lei nº 4.504/1964. Em 1972, foi instituído o *Sistema Nacional de Cadastro Rural* (SNCR), sob responsabilidade do INCRA. Este sistema, de natureza declaratória, mostrou-se inadequado como sistema cadastral devido à ausência de controle geoespacial, embora tenha havido ações pontuais para minimizar essa deficiência. A tributação dos imóveis rurais também se baseou em informações declaratórias, resultando em significativa evasão fiscal.

A partir da Lei 10.267/2001, o georreferenciamento de imóveis rurais foi estabelecido como obrigatório em casos de transferência de titularidade e alteração de limites, marcando um avanço em direção à integração do cadastro com o registro de imóveis. Essa lei também criou o *Cadastro Nacional de Imóveis Rurais* (CNIR), bem como levou à criação do *Sistema de Gestão Fundiária* (SIGEF), em 2011, pelo INCRA, que visam gerar uma base de dados

georreferenciada e certificada por profissionais especializados, com precisão posicional pré-definida de 50 centímetros. Mais recentemente, o Decreto N° 8.764/2016 instituiu o *Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais* (SINTER), que busca integrar dados jurídicos, fiscais, cadastrais e geoespaciais de imóveis urbanos e rurais, embora ainda enfrente desafios relacionados à estrutura organizacional e à validação das informações cadastrais urbanas.

Já em 2012, a Lei Federal 12.651, que instituiu o Código Florestal Brasileiro, criou o *Cadastro Ambiental Rural* (CAR), no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA), e o tornou obrigatório para todos os imóveis rurais.

O CAR é um registro público eletrônico de âmbito nacional, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento (Brasil, 2012).

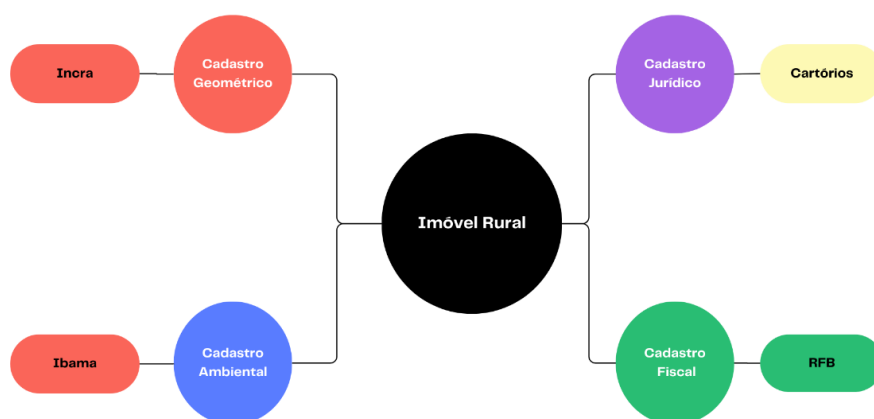
Mesmo não tendo sido concebido para ser uma base fundiária, o CAR é um registro que reúne informações sobre os imóveis rurais, áreas de interesse ambiental e uso do solo, tornando-se, assim, também uma importante ferramenta para a gestão territorial e tributária do país.

Para Silva *et al.* (2019), a estrutura cadastral do Brasil é incompleta, desagregada, desatualizada e muitas vezes omissa, principalmente pela ausência de uma estruturação organizacional e de um ambiente regulador de abrangência nacional, com a gestão do território realizada de forma fragmentada por diferentes instituições, conforme pode-se ver no Tabela 1, com informações básicas dispersas em múltiplos sistemas cadastrais.

**Tabela 1.** Principais Cadastros/Registros de Imóveis Rurais do Brasil

| Cadastro     | Gestor    | Objetivo                                   | Natureza         |
|--------------|-----------|--------------------------------------------|------------------|
| <b>SNCR</b>  | Incra     | Estrutura fundiária e ocupação rural.      | Declaratório     |
| <b>CAFIR</b> | RFB       | Tributário.                                | Declaratório     |
| <b>CNIR</b>  | Incra/RFB | Unificar informações do SNCR e CAFIR.      | Integrador       |
| <b>SIGEF</b> | Incra     | Governança fundiária territorial.          | Georreferenciado |
| <b>CAR</b>   | SFB/Ibama | Informações ambientais dos imóveis rurais. | Autodeclaratório |

A Figura 1 mostra, resumidamente, a sistemática do cadastro da área rural no país.



**Figura 1.** A sistemática do cadastro da área rural no país. Fonte: adaptado de Pelegrina & Julião (2015).

### 2.1.1 Cadastro Ambiental Rural

O *Cadastro Ambiental Rural* (CAR) foi instituído pela Lei nº 12.651/2012, que é o Novo Código Florestal Brasileiro, como um registro público eletrônico de âmbito nacional e obrigatório para todos os imóveis rurais, tendo como objetivo principal, segundo Matias *et al.* (2012), compor uma base de dados integrada com informações ambientais das propriedades e posses rurais, alimentada pelos proprietários e posseiros, com dados georreferenciados referentes aos perímetros dos imóveis, aos remanescentes de vegetação nativa, às áreas de *Reserva Legal* (RL), *Áreas de Preservação Permanente* (APP), às áreas consolidadas e de uso restrito, entre outras informações. Assim, tornou-se um importante instrumento para subsidiar as políticas de controle, monitoramento e planejamento ambiental e econômico, bem como de combate aos ilícitos ambientais, como o desmatamento ilegal. Para autores, como Korting (2018), o CAR representou um retrocesso significativo em termos de proteção ambiental, tanto pelo caráter autodeclaratório do Cadastro Ambiental Rural, quanto pela perda do mecanismo de averbação da Reserva Legal na matrícula do imóvel, que consolidava segurança jurídica através da matrícula.

O CAR é a base de dados mais abrangente de imóveis rurais georreferenciados do país e é uma importante ferramenta para a política e a gestão ambiental, como destacado por Silva & Landau (2020), ela (a base do CAR) é estratégica para o controle, monitoramento, combate ao desmatamento da vegetação nativa, e planejamentos ambiental e econômico.

Contudo, a sua principal característica é ao mesmo tempo, a sua maior fragilidade: sua natureza autodeclaratória. O processo permite que o próprio produtor rural ou uma pessoa leiga, maior de 18 anos, estabeleça os limites do imóvel e seus atributos ambientais diretamente sobre imagens de satélite fornecidas pelo sistema. Sua eficácia é questionada em razão das suas inconsistências devido a não exigência de técnica mais rigorosa, para a produção dos dados e falta de análise e validação desses registros.

Isso resultou em numerosas sobreposições e inconsistências geométricas entre os imóveis, que dificultam o uso do CAR em Sistemas de Informação Geográfica (SIG), e que afetam a

precisão dos dados, como observado por Matias *et al.* (2024), que constatou que 13,5% dos imóveis rurais de São José dos Campos/SP estão sobrepostos. Já Ruiz *et al.* (2021), em estudo realizado em Santo Antônio da Patrulha/RS, verificaram inconsistências entre APP averbadas e a classificação da cobertura e uso da terra, com evidência que grande parte das áreas averbadas como APP estão ocupadas para fins agrícolas.

Segundo Oliveira *et al.* (2017), a área passível de cadastro, publicada pelo CAR, foi estimada com base no Censo Agropecuário de 2006, realizado pelo IBGE. Informações do levantamento de 2017 do IBGE registrou 5.073.324 estabelecimentos rurais com área total de aproximadamente 351,2 milhões de hectares (Mha). Dados do relatório do CAR, de 05 de fevereiro de 2025, já mostrava 7.774.907 imóveis cadastrados, com uma área total de 704,2 Mha, ou seja, mais de duas vezes a área passível de cadastro divulgada. Desses imóveis, apenas 188,1 mil (29,3 Mha) tiveram sua análise de regularidade ambiental concluída, que corresponde a 2,4% dos imóveis e 4,1% da área total. Ao comparar os dados (declaradas x passíveis de cadastro), pode-se deduzir que há inconsistências nos registros contidos na base do CAR.

Apesar disso, O CAR tem potencial para ser uma importante ferramenta para a regularização ambiental de imóveis rurais e a gestão ambiental. Sua transparência, com a disponibilização de dados georreferenciados para download, permite que seja utilizado para diversas finalidades em estudos científicos, por agentes econômicos e por órgãos públicos, podendo ser aproveitado como uma ferramenta para a gestão ambiental, no monitoramento e combate aos crimes ambientais e na conservação dos recursos naturais.

### 2.1.2 Tributação Rural e Gestão Ambiental

O Imposto Sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) é um tributo que incide sobre a propriedade, o domínio útil ou a posse de imóvel por natureza, localizado fora da zona urbana do município e tem, conforme destaca APPY (2015), tem, além do objetivo de arrecadação, uma finalidade regulatória (extrafiscal), que é a de “*desestimular a manutenção de propriedades improdutivas*”. Para Sparovek *et al.* (2012) o formato atual do ITR abre enormes possibilidades para melhorar a conservação ambiental, visto que, segundo Lacerda (2014), uma das alternativas tradicionais para se tentar efetivar a proteção ambiental é a utilização do caráter extrafiscal dos tributos para incentivar ou inibir determinadas condutas ou omissões.

A extrafiscalidade do ITR, segundo Lacerda (2014), tem dois aspectos: um deles relacionado à produtividade entendida como a utilização da terra em atividades rurais, tais como a agricultura e a pecuária; e o outro relacionado à proteção ambiental, pois o valor das áreas ambientais não faz parte da base de cálculo do imposto.

Historicamente, a arrecadação do ITR é considerada irrisória no Brasil, atualmente em torno de 0,14% da receita total do país. Segundo Appy (2015) isso decorre do caráter autodeclaratório na apuração do imposto e das dificuldades de fiscalização, visto que a tendência é que os proprietários dos imóveis, para pagar o mínimo possível, entre outras estratégias, declarem a maior as áreas de interesse ambiental. Contribui, ainda, para esse cenário a ausência de integração e/ou interoperacionalidade entre o SNCR/CNIR, o CAR e o Cafir de modo que se permita confrontar as informações declaradas pelos proprietários.

A arrecadação do ITR poderia ser significativamente elevada com maior organização e

fiscalização, como demonstrado por Fendrich *et al.* (2022) que estimaram um potencial muito superior ao valor atual, em torno de 11 vezes maior. A transferência da competência para os municípios na arrecadação do ITR é vista como uma possibilidade de maior efetividade, desde que os municípios tenham capacidade técnica para fiscalizar.

No âmbito da gestão ambiental, a eficácia das políticas depende diretamente da existência de informações espaciais confiáveis para o planejamento e monitoramento. A fragilidade do sistema cadastral declaratório no Brasil inviabiliza o uso dos dados para o planejamento e monitoramento de políticas públicas socioambientais, abrindo margem para fraudes no uso de áreas protegidas. A sobreposição de imóveis no CAR, por exemplo, revela conflitos fundiários que, de outra forma, permaneceriam encobertos, mas que necessitam de retificação e comprovação para serem resolvidos.

### 2.1.3 Concentração Fundiária e Índice de Gini

A concentração fundiária brasileira, caracterizada pela coexistência de latifúndios improdutivos e minifúndios insuficientes, constitui obstáculo estrutural ao desenvolvimento rural sustentável.

O Índice de *Gini*, que varia de 0 (distribuição igualitária) a 1 (concentração máxima), oferece medida objetiva desta desigualdade. O cálculo, utiliza a área média em hectares por estabelecimentos nos municípios. Estudos de Hoffmann (2020) indicam que o Índice de *Gini* da distribuição de terras no Brasil em torno de 0,87, o que mostra a concentração extremamente elevada que perpetua desigualdades sociais, compromete eficiência produtiva e sustentabilidade ambiental.

### 2.1.4 Geotecnologias na Administração Territorial

As geotecnologias, conjunto integrado de tecnologias que engloba sensoriamento remoto, sistemas de informações geográficas (SIG) e georreferenciamento, segundo Câmara *et al.* (2001). Estas tecnologias permitem aquisição de dados de forma indireta, monitoramento em tempo real e análises espaciais complexas e validação de informações declaratórias.

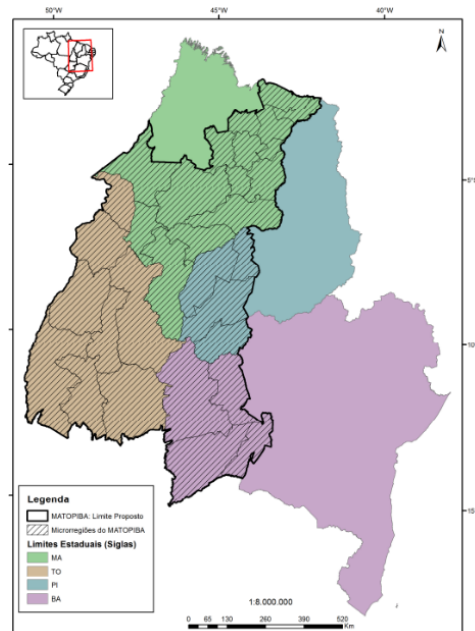
No contexto cadastral brasileiro, estas tecnologias podem ser instrumentos para compensar as limitações dos sistemas autodeclaratórios, com comprovada eficácia na verificação de dados e precisão cartográfica.

Eastman (1998), mostra que os SIGs funcionam como modelo representativo do mundo real, integrando dados espaciais e alfanuméricos para suporte à tomada de decisão. A integração dessas tecnologias ao CAR representa um avanço significativo para regularização ambiental, permitindo ajustes de dados sobre uso e cobertura do solo através de ferramentas como QGIS e análise de imagens de satélite (SFB, 2024).

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

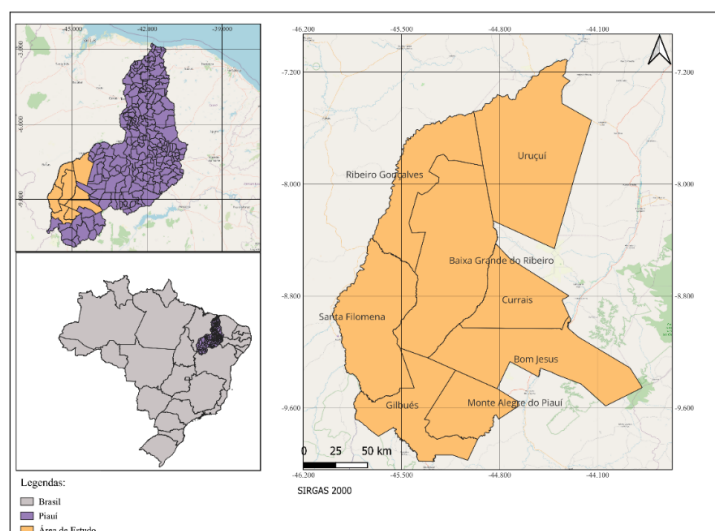
### 3.1 Caracterização Da Área De Estudo

O recorte geográfico denominado MATOPIBA (Figura 2), é uma área de grande crescimento no cultivo de grãos, que se desenvolveu de modo mais intenso a partir da década de 1980. O nome refere-se à combinação das siglas dos Estados que possuem municípios na região: Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Atualmente, é a principal fronteira agrícola brasileira, tornando-se laboratório natural para análise das inconsistências cadastrais e seus impactos, em um contexto de muito dinamismo no uso da terra.



**Figura 2.** Mapa do Matopiba. Fonte: Embrapa

O estudo foi realizado em oito municípios piauiense da região: Baixa Grande do Ribeiro, Uruçuí, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena, Bom Jesus, Currais, Monte Alegre e Gilbués, que estão apresentados na Figura 3. A escolha da região foi motivada pelas suas características: área de expansão agrícola, com intensos conflitos fundiários e pressão sobre recursos naturais.



**Figura 3.** Localização da Área de Estudo

## 3.2 Materiais

Este trabalho utiliza múltiplas fontes de dados: SNCR/CNIR, *Cadastro Ambiental Rural* (CAR), *Sistema de Gestão Fundiária* (SIGEF), Informações da DITR (Declaração do Imposto Territorial Rural), cartografia oficial do IBGE e imagens de satélite de alta resolução.

Para análise e processamento utilizou-se: um Sistema de Informações Geográficas (SIG) de código aberto, o QGIS, para análises espaciais, incluindo alguns complementos e algoritmos de detecção de sobreposições e de classificação de imagens; o *Gretil* e o *R* para análises descritivas e estatísticas; e o *Google Earth Engine* para obtenção e processamento de imagens.

## 3.3 Métodos

A investigação das inconsistências espaciais e declaratórias entre as bases cadastrais oficiais brasileiras e seus impactos na tributação e na gestão ambiental na área de estudo, utilizou-se a seguinte metodologia.

### 3.3.1 Aquisição e Tratamento dos Dados

Os dados foram coletados diretamente nas bases de dados oficiais, abertas, das entidades gestoras deles, disponíveis em endereços eletrônicos que estão agrupados no portal de dados abertos do governo federal (<https://dados.gov.br/home>).

Em seguida, foi necessário realizar uma edição nos dados do SICAR. Foram identificados e removidos os polígonos, tanto dos imóveis como das áreas ambientais, com status de “cancelado por decisão administrativa”, “cancelado por decisão judicial” e “cancelado de ofício”, bem como os imóveis com geometrias duplicadas.

Da DITR, com o objetivo de identificar divergências nas áreas do imóvel (declarada e cadastral), foi feita uma comparação entre os dados literais declarados e os que constam no

Cafir, tendo o CIB como identificador nas duas bases de dados. Assim, eliminou-se da base da pesquisa as declarações que continham uma discrepância significativa de área, 20% para mais ou para menos.

### 3.3.2 Classificação dos Imóveis Rurais

Os imóveis rurais foram classificados em categorias de tamanho (minifúndio, pequeno, médio, grande), baseada no valor do Módulo Fiscal (MF) de cada município e na Fração Mínima de Parcelamento (FMP), conforme a Lei 8.629/1993 e Lei 13.465/2017. Foi utilizado o complemento SCP no QGIS para realizar a classificação.

### 3.3.3 Concentração de Terras

Para a apuração do índice de *Gini* para a concentração de terras na área de estudo, foram utilizados os dados do SIGEF por serem georreferenciadas e certificados pelo INCRA, e, assim, mais confiável pois se descarta, praticamente, as sobreposições espaciais e as duplicidades cadastrais.

No QGIS, exportou-se a base para um arquivo em formato .csv. Então, foi criado um arquivo apenas com os dados do código do imóvel e a sua área. A análise foi feita com o software *Gretl* que gerou a curva de *Lorez* e calculou o índice.

### 3.3.4 Análise de Inconsistências Espaciais

Foi realizada a identificação e análise de ocorrência de sobreposição entre os polígonos dos imóveis e das áreas ambientais (reserva legal, APP, remanescente de vegetação nativa) declarados no CAR, com o objetivo de quantificar a extensão e o percentual da área com essa inconsistência.

Foram realizadas também operações de interseção e diferença entre os polígonos dos imóveis rurais do CAR (após edição) e do SIGEF com o objetivo de analisar sobreposição e as lacunas entre as duas bases de dados para cada município, e, assim, evidenciar as divergências geométricas.

Alguns testes foram realizados para verificar a consistência espacial entre as áreas declaradas de reserva legal, APP e remanescente de vegetação nativa e imagens de satélite, tratadas e georreferenciadas, das respectivas áreas.

### 3.3.5 Impactos na Tributação

Realizou-se ainda uma projeção dos impactos das inconsistências espaciais, identificadas e quantificadas, no ITR para estimar o potencial de perdas anuais de arrecadação do ITR na região, feita por análise estatística, com a utilização, também, de dados do CAR e da DITR.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Inconsistências Cadastrais Identificadas

A análise revela múltiplas inconsistências entre os sistemas cadastrais.

#### 4.1.1 Bases Cadastrais Divergentes

A Tabela 2 apresenta a divergências na quantidade imóveis rurais registrados em cada base de dados.

**Tabela 2.** Quantidade de Imóveis Rurais por Base Cadastral

| Município               | Quantidade de Imóveis |              |              |               |              |
|-------------------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
|                         | SNCR                  | SIGEF*       | CAFIR        | CAR           | IBGE         |
| Baixa Grande do Ribeiro | 1.570                 | 560          | 1.192        | 1.980         | 313          |
| Bom Jesus               | 1.260                 | 373          | 1.142        | 1.631         | 1.023        |
| Currais                 | 860                   | 229          | 355          | 1.135         | 759          |
| Gilbués                 | 1.586                 | 307          | 1.148        | 1.934         | 761          |
| Monte Alegre do Piauí   | 781                   | 229          | 797          | 2.152         | 1.608        |
| Ribeiro Gonçalves       | 1.052                 | 335          | 701          | 1.225         | 345          |
| Santa Filomena          | 874                   | 473          | 548          | 1.290         | 340          |
| Uruçuí                  | 2.298                 | 1.110        | 1.601        | 2.953         | 1.220        |
| <b>TOTAL</b>            | <b>10.281</b>         | <b>3.616</b> | <b>8.084</b> | <b>14.300</b> | <b>7.269</b> |

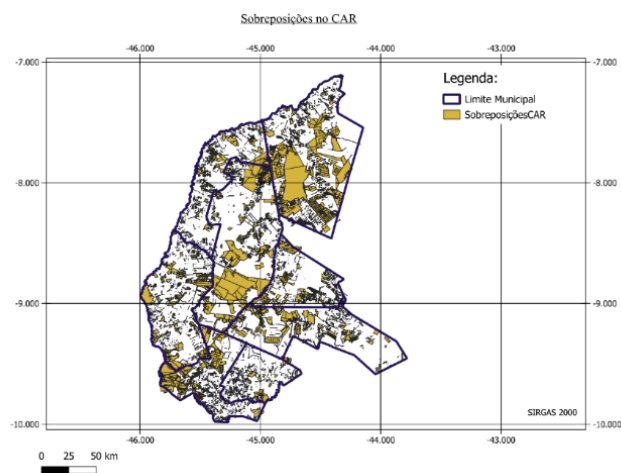
Os dados foram apurados em 01/03/2025 para o SNCR, o SIGEF (incluindo os registros do SNCI), o CAFIR e o CAR. Para o IBGE foram utilizados os dados do último Censo Agropecuário realizado em 2017.

Como se pode observar, há uma divergência significativa entre as bases de dados oficiais, o que evidencia a completa falta de integração no sistema cadastral brasileiro. Há um maior número de imóveis registrados no CAR, entretanto, em termos de área, o registrado no CAR soma 5,13 milhões de hectares (Mha), enquanto o SNCR/CNIR tem 7,7 Mha.

Os dados dos registros no SIGEF mostram, ainda, que, apesar da obrigatoriedade, a quantidade de imóveis georreferenciados e certificados na área de estudo pode ser considerada baixa (35,1%).

#### 4.1.2 Sobreposições no CAR

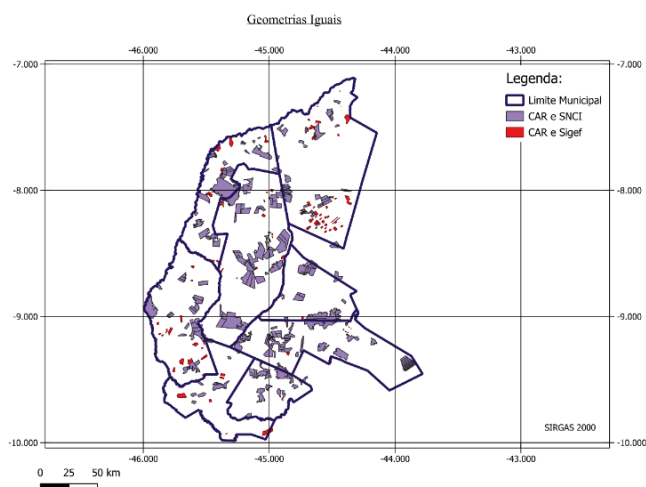
Verificou-se que, aproximadamente, 57% das áreas dos imóveis cadastrados no CAR estão sobrepostas, o que equivale a 2,9 Mha, conforme pode-se observar na Figura 4. Essa situação, também, foi verificada nas áreas ambientais declaradas, aproximadamente, na mesma proporção.



**Figura 4.** Sobreposições no CAR.

#### 4.1.3 Inconsistências Espaciais

Em uma comparação entre os registros das bases de dados do CAR e do SIGEF/SNCI, verificou-se que apenas 349 imóveis têm a mesma geometria nos cadastros (Figura 5), o equivalente a 20% da área dos imóveis cadastrados no SIGEF/SNCI, que tem uma precisão mais apurada e confiável.

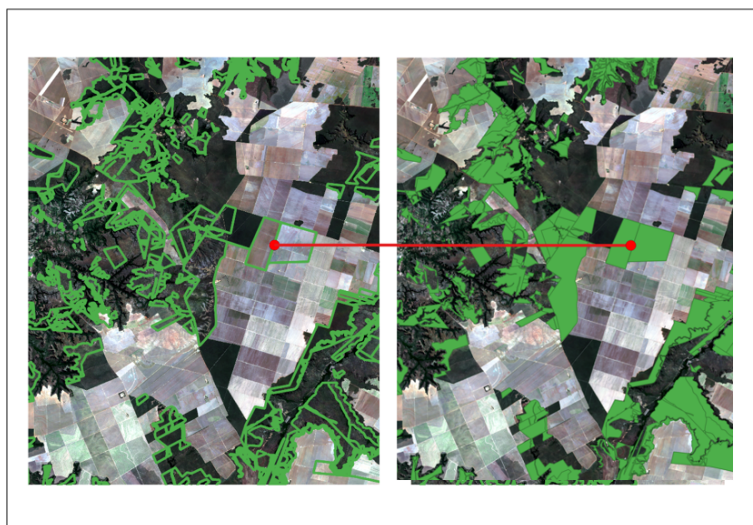


**Figura 5.** Imóveis com a mesma geometria no CAR e SIGEF/SNCI.

#### 4.1.4 Inconsistências Espaciais em Áreas Ambientais

Na análise das áreas ambientais registradas no CAR, principalmente de APP, RL e florestas nativas, seus polígonos foram comparados com as respectivas imagens de satélite, onde se observou inconsistências entre o declarado e a realidade do uso da terra. A Figura 6 mostra, que uma área declarada como RL, que aparece na cor verde na segunda imagem, é na verdade uma área de plantação agrícola, identificada após comparação com uma imagem de satélite

Landsat 8 adquirida na plataforma GEE. Na imagem do lado esquerdo as linhas verdes são os polígonos das RL.



**Figura 6.** Área de cultivo agrícola declarada como Reserva Legal no CAR

A Figura 7, mostra o imóvel, delimitado pela linha azul, declara a sua área total como de Reserva Legal e de Remanescente de Vegetação Nativa, quando na verdade, está com quase a totalidade da sua área utilizada com produção agrícola.



**Figura 7.** Inconsistência ambiental encontrada na base do CAR

## 4.2 Concentração Fundiária

O índice de *Gini* para a região do de estudo, foi de 0,8786, conforme mostrado na Figura 8, revelando, assim, uma concentração extremamente alta. Constatou-se que 20% dos imóveis concentram mais 80% da área das terras.

Essa concentração fundiária extrema evidencia urgência de políticas distributivas mais

efetivas, e, assim, um cadastro territorial integrado pode oferecer subsídios para uma identificação mais precisa de terras improdutivas e, assim, possibilitar um monitoramento efetivo das políticas de distribuição de terras e planejamento mais eficiente da reforma agrária, que pode proporcionar a redução dos conflitos fundiários.

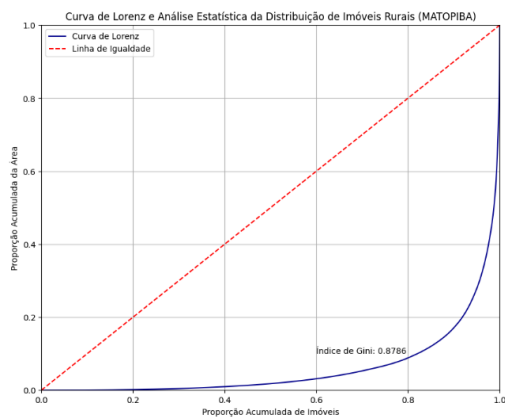


Figura 8. Curva de Lorez da Distribuição de Terras.

4.3 Impactos Tributários das Inconsistências

No exercício de 2024, havia 10.281 imóveis cadastrados no SNCR, sendo que 8.084 estão também cadastrados no CAFIR, ou seja, em tese teriam que fazer a DITR. Contudo, foram enviadas à RFB 5.889 declarações. Verificou-se que, destas, há informação de áreas ambientais em 2.221, mas apenas 516 informaram o número do registro no CAR e somente em dois foi concluída a análise, em conformidade com a Lei n 12.651/2012. Ou seja, quase a totalidade das DITR enviadas com área ambiental, que goza de isenção, necessitam de validação efetiva. Essa situação causa distorções bastantes significativas na arrecadação do ITR. Levando-se em consideração somente as declarações em que não há informação do CAR, ou seja, que não há como validar automaticamente os dados ambientais apresentados, estima-se uma perda de arrecadação no exercício, calculada de forma conservadora, de aproximadamente R\$ 58 milhões, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3. Estimativa da Perda Anual da Arrecadação do ITR

|                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| Área Ambiental Total (ha) | 506.324,2            |
| Soma dos VTN declarados   | R\$ 3.533.672.415,47 |
| VTN/ha médio declarados   | R\$ 1.926,18         |
| Alíquota média arbitrada  | 5%                   |
| ARRECAÇÃO POTENCIAL       | R\$ 58.394.605,56    |

5. CONCLUSÃO

Foi demonstrado, nesse estudo, que as inconsistências entre os sistemas cadastrais brasileiros constituem obstáculo significativo para a implementação efetiva de políticas públicas

territoriais. A concentração fundiária extrema identificada (Índice de *Gini* = 0,88) evidencia a urgência de reformas estruturais no sistema de administração de terras.

A fragmentação atual não apenas gera ineficiências administrativas, mas cria oportunidades para manipulação de informações, fraudes, grilagem de terras e evasão fiscal. A integração dos sistemas cadastrais, apoiada por geotecnologias, parece ser uma solução eficaz para superar as limitações atuais e pode oferecer uma melhor eficiência administrativa e subsidiar o Estado na implementação de políticas distributivas, ambientais e fiscais mais efetivas.

Os impactos identificados na arrecadação tributária, gestão ambiental e distribuição de terras reforçam a necessidade de modernização urgente do sistema cadastral brasileiro. Assim, a utilização de geotecnologias é fundamental para aprimorar os sistemas autodeclaratórios, pois abre a possibilidade de se identificar inconsistências em tempo real, reduz os custos de fiscalização, bem como pode aumentar a confiança e precisão das informações cadastrais.

Recentemente, foi firmado um *Acordo de Cooperação Técnica* (ACT) entre a RFB, o INCRA e o *Ministério da Gestão e Inovação* (MGI), que gerencia o CAR, com o objetivo de harmonizar e integrar as bases de dados do CAR, SNCR/CNIR/SIGEF e o CAFIR. Contudo, ainda não haverá uma plataforma única integrando CAR, SNCR e DITR, com identificadores únicos para propriedades, que seria um primeiro passo para a efetivação de um Cadastro Territorial Multifinalitário no Brasil.

A experiência da região do MATOPIBA piauiense ilustra desafios presentes em todo o território nacional, visto que as inconsistências cadastrais não constituem problema localizado, mas questão estrutural que demanda atenção prioritária dos gestores públicos e investimentos na modernização do sistema cadastral brasileiro com o objetivo de gerar ganho nas áreas ambiental, social, econômica e administrativa.

Este estudo apresenta limitações relacionadas à disponibilidade, atualização e qualidade dos dados cadastrais oficiais, bem como a área amostral restrita a apenas oito municípios piauienses, o que limita generalizações dos resultados para outras regiões do país devido a características socioeconômicas e culturais bem diversificadas.

Assim, recomenda-se a expansão da análise para outras regiões do país, com estudos que incorporem séries temporais na análise dos cadastros e da evolução das inconsistências, com o uso de novas tecnologias e metodologias.

## REFERÊNCIAS

APPY, B. O Imposto Territorial Rural como forma de induzir boas práticas ambientais. 2015. Disponível em: <https://ipam.org.br/bibliotecas/o-imposto-territorial-rural-como-forma-de-induzir-boas-praticas-ambientais/>. Acesso em: 28 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 maio 2012. Seção 1, p. 1.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964**. Dispõe sobre o Estatuto da Terra. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4504.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm). Acesso em: 10 jun. 2025.

\_\_\_\_. **Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001.** Altera dispositivos da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 ago. 2001. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110267.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110267.htm). Acesso em: 12 ago. 2025.

\_\_\_\_. **Lei nº 14.932, de 23 de julho de 2024.** Altera a Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, para revogar a obrigatoriedade de apresentação do Ato Declaratório Ambiental (ADA) para fins de apuração do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. 139, p. 1, 24 jul. 2024.

\_\_\_\_. **Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012.** Cria o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 out. 2012. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7830.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7830.htm). Acesso em: 13 jul. 2025.

\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. **Portaria no 244, de 12 de novembro de 2015.** 2015. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=13/11/2015&jornal=1&pagina=8&totalArquivos=336>. Acesso em: 23 ago. 2025.

\_\_\_\_. Ministério da Economia. **Sistema de Informação Geográfica – SIG: aplicações em cadastro territorial.** Brasília: Ministério da Economia, 2021. 45 p. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/arquivos-antigos-privados/programa-de-modernizacao/linha-do-tempo/34-sig-apostila.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2025.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. **Conceitos básicos em ciência da geoinformação.** In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (ed.). Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001. cap. 2, p. 7-41.

CARNEIRO, A. F. T. et al. Desafios para a implementação de um cadastro multifinalitário rural no Brasil. In: MOLINA, M. G.; LÓPEZ, F. J.; BALBOA, J. L. G.; CASTRO, E. M. (org.). **Congreso Internacional sobre Catastro Unificado Multipropósito.** Jaén: Universidad de Jaén, 2010. p. 481-490.

FENDRICH, A. N. et al. Taxation aiming environmental protection: The case of Brazilian Rural Land Tax. Land Use Policy, v. 119, n. 1, p. 106-118, 2022.

Hoffmann, R. (2020). **A distribuição da posse de terra no Brasil (1985-2017).** Em Uma jornada pelos contrastes do Brasil : cem anos do Censo Agropecuário (p. 77–90). Ipea.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017: Resultados - Estabelecimentos.** 2017. Disponível em: [https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html). Acesso em: 05 jul. 2025.

KORTING, M. O Cadastro Ambiental Rural e seus efeitos: Política pública de regularização ambiental no território. In: CONFERENCE OF BRICS INITIATIVE OF CRITICAL AGRARIAN STUDIES, 6., 2018, Brasília. **Anais** [...]. Brasília: UnB, 2018. p. 1-15.

LACERDA, S. M. (2014). Menção Honrosa: **O Imposto Sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR): A Busca Pela Extrafiscalidade Ambiental Promocional**. I Premio Serviço Florestal Brasileiro em Estudos de Economia e Mercado Florestal. <https://repositorio.enap.gov.br/jspui/handle/1/7026>. Acesso em 05 ago. 2025.

MATIAS, M. R.; MILARE, G.; ESCADA, M. I. S.; MONTEIRO, A. M. V. **As Geometrias do Cadastro Ambiental Rural (CAR): Uma Proposta Metodológica para Análise e Remoção da Sobreposição de Imóveis Rurais Declarados na Base de Dados do CAR**. Revista Brasileira de Cartografia, [S. l.], v. 76, 2024. DOI: 10.14393/rbcv76n0a-66995. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/rbcv76n0a-66995>. Acesso em: 25 fev. 2025.

OLIVEIRA, L.; OLIVEIRA, F. H.; RIBAS, R. P. O Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a verificação de integração com o cadastro do INCRA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 13., 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-10.

RUIZ, L. F. C.; FERNANDES, P. C. B.; GUASSELLI, L. A. Inconsistências das áreas de preservação permanente do cadastro ambiental rural por meio da geobia. **Geociências**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 259-270, 2021.

SILVA, G. A.; LANDAU, E. C. Cadastro Ambiental e Indicadores Cadastrais Rurais. In: EMBRAPA MILHO E SORGO. **Dinâmica da Produção Agrícola e da Paisagem Natural no Brasil nas Últimas Décadas**. Sete Lagoas: Embrapa, 2020. cap. 54, p. 1969-2020.

SPAROVEK, G.; BERNDT, G.; KLUG, I.; BARRETTO, A. **The revision of the Brazilian Forest Act: increased deforestation or a historic step towards balancing agricultural development and nature conservation?** *Environmental Science & Policy*, Amsterdam, v. 16, p. 65-72, Feb. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.10.008>.

## NOTAS BIOGRÁFICAS

**Fábio Chaves Valente** - Federal Revenue Auditor of Brazil; Master's student in Territorial Management at PPGTG - UFSC; Bachelor in Accounting from the Federal University of Piauí.

**Carlos Antonio Oliveira Viera** – Professor Titular at the Federal University of Santa (UFSC) Catarina, PhD in Physical Geography, MSc. in Systems and Computing, BSc. Survey Engineering, B.Sc. In Public Administration.

## CONTATOS

### **Fábio Chaves Valente**

Universidade Federal de Santa Catarina

Avenida Doutor Nicanor Barreto, 2486, Casa G23 – CEP 64071390

Brasil – Teresina - PI

Phone: +55 89 994633277

E-mail: fabio.cv@posgrad.ufsc.br