

## ANÁLISE DE SOBREPOSIÇÃO NO CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR) COM USO DA BASE FUNDIÁRIA DO SIGEF

GERALDO ROSSONI SISQUINI<sup>1</sup>, PATRÍCIA BOURGUIGNON SOARES<sup>2</sup>, DANILUS REBELO<sup>3</sup>, DIOLINA MOURA SILVA<sup>4</sup>, WALKIRIA LACERDA SILVEIRA DE MELO REBELO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Dr. em Engenharia Oceânica e Naval, DEM/CT/UFES, [geraldo.sisquini@ufes.br](mailto:geraldo.sisquini@ufes.br);

<sup>2</sup>Msc. em Engenharia Civil, Pesquisadora FEST/UFES, [patricia.soares@fest.org.br](mailto:patricia.soares@fest.org.br);

<sup>3</sup>Especialista em Engenharia de Software e Gerenciamento de Projetos, FGV, [danilus.r@gmail.com](mailto:danilus.r@gmail.com);

<sup>4</sup>Dr.<sup>a</sup> em Fisiologia Vegetal, Prof.<sup>a</sup> Titular CCHN, UFES, Vitória-ES, [diolina.silva@ufes.br](mailto:diolina.silva@ufes.br);

<sup>5</sup>Especialista em Geoprocessamento e Georreferenciamento, UCAM, [walkirialsm@gmail.com](mailto:walkirialsm@gmail.com);

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
6 a 9 de outubro de 2025

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi propor uma abordagem para suportar os órgãos estaduais na análise de sobreposições entre imóveis rurais autodeclarados no Cadastro Ambiental Rural (CAR), por meio de técnicas de geoprocessamento e cruzamento geoespacial com dados do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF). A hipótese é que a integração estruturada entre essas bases pode oferecer critérios técnicos objetivos aos analistas estaduais na validação de perímetros de imóveis rurais, com potencial de redução de tempo da análise e validação do CAR, bem como ampliar o alinhamento entre as esferas fundiária e ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** sobreposição de imóveis rurais; regularização fundiária; regularização ambiental; análise espacial; integração de bases geográficas.

### OVERLAY ANALYSIS IN THE RURAL ENVIRONMENTAL REGISTRATION USING THE SIGEF LAND BASE)

**ABSTRACT:** The objective of this study was to propose an approach to support state environmental agencies in analyzing overlaps between self-declared rural properties in the Rural Environmental Registry (CAR), using geoprocessing techniques and geospatial cross-referencing with data from the Land Management System (SIGEF). The hypothesis is that structured integration between these databases can offer objective technical criteria to state analysts for validating rural property boundaries, with the potential to reduce analysis time and improve alignment between land tenure and environmental governance.

**KEYWORDS:** Overlap of rural properties; land tenure regularization; environmental regularization; spatial analysis; geospatial data integration.

### INTRODUÇÃO

O Cadastro Ambiental Rural (CAR), tem como premissa a autodeclaração por parte dos proprietários/possuidores de imóveis rurais. Embora tenha sido uma estratégia para massificar o registro ambiental dos imóveis no seu lançamento, esse modelo gerou um problema de sobreposição entre perímetros dos imóveis rurais autodeclarados, muitas vezes conflitantes com registros de outros imóveis limítrofes.

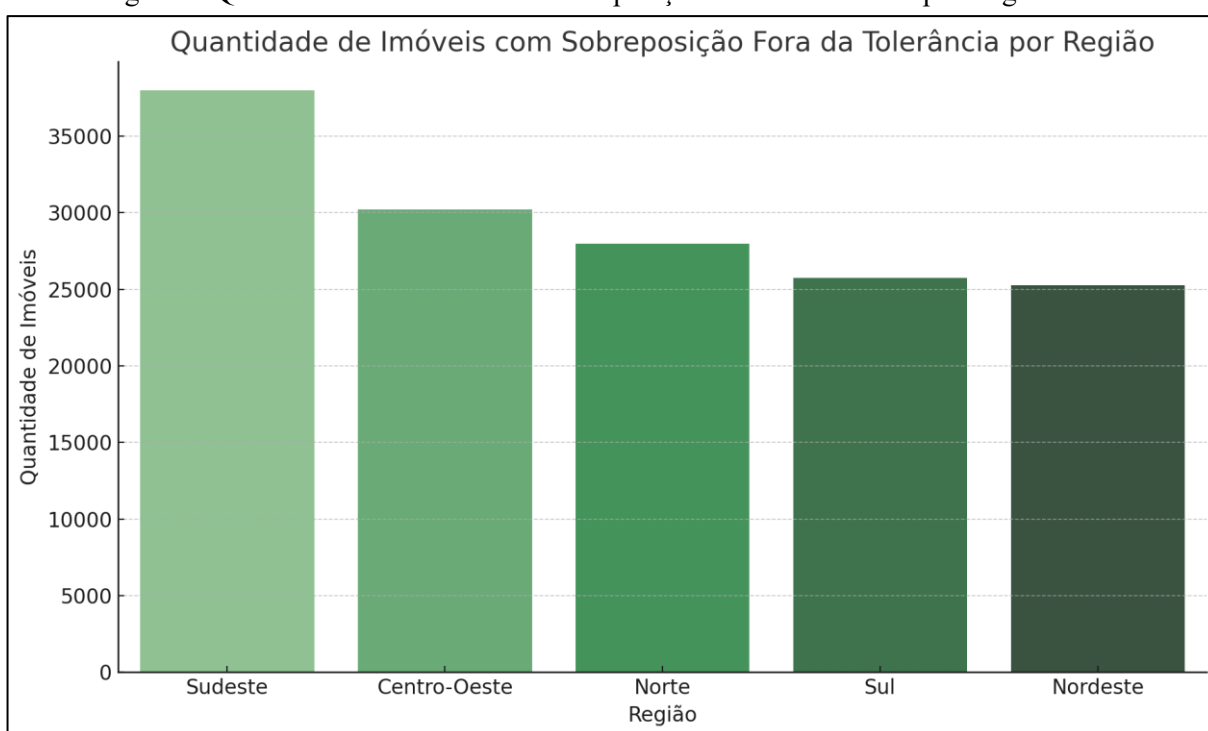
Tais sobreposições comprometem a integridade da base de dados do CAR, dificultam a regularização ambiental gerida pelo órgão ambiental estadual, responsável por analisar, validar os

cadastros, frente a estes conflitos. Além disso, a verificação de sobreposições por meio de inspeções em campo é dispendiosa, tanto em termos de tempo quanto de recursos humanos e financeiros, tornando-se inviável em grande escala.

A análise exploratória de dados de sobreposição em imóveis rurais médios e grandes revelou a dimensão do problema em escala nacional. Quando segmentados por região, os totais de imóveis com sobreposição fora da tolerância são expressivos: Sudeste: 37.988 imóveis; Centro-Oeste: 30.214 imóveis; Norte: 27.976 imóveis; Sul: 25.739 imóveis; e Nordeste: 25.257 imóveis.

Conforme mostra a Figura 1, a região Sudeste concentra o maior volume de sobreposições fora da faixa de tolerância, o que pode estar associado à elevada fragmentação fundiária e à densidade de registros declaratórios em estados como Minas Gerais e São Paulo. O Centro-Oeste e o Norte também se destacam, refletindo a complexidade fundiária de áreas com grande extensão territorial e expressiva atividade agropecuária.

Figura 1. Quantidade de imóveis com sobreposição fora da tolerância por Região.



Devido ao grande volume de dados abrigados no SICAR e à complexidade dos parâmetros a serem verificados, a etapa de análise se apresenta como um grande desafio técnico e operacional a ser enfrentado pelos órgãos estaduais competentes (Lopes, Segovia e Chiavari, 2023)

Frente a este contexto, uma proposta é a integração entre o CAR e as bases de dados fundiários oficiais, em especial o Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) mantido pelo Incra. O SIGEF reúne registros georreferenciados e certificados de imóveis rurais, com base em critérios técnicos e legais dos imóveis rurais.

A utilização dessas bases como referência no processo de análise permite ao Estado estabelecer critérios objetivos para resolução de sobreposições, priorizando perímetros com maior grau de conformidade fundiária.

Adotar essa abordagem subsidia tecnicamente as análises do CAR e contribui com a gestão ambiental e fundiária de forma integrada, criando um ambiente seguro para a implantação de políticas

públicas, além de acelerar os investimentos no campo, hoje muitas vezes paralisados pela indefinição sobre os limites.

## MATERIAL E MÉTODOS

A proposta metodológica parte da interseção entre duas bases de dados. Segundo Goodchild et al. (1997), a operação de sobreposição poligonal é utilizada para **determinar as áreas de interseção entre polígonos**, sendo amplamente aplicada para estimativas e análises espaciais em novos recortes territoriais: “*A sobreposição de polígonos determina as áreas de sobreposição entre polígonos e é frequentemente utilizada por cientistas sociais para estimar estatísticas sumarizadas para novas áreas.*” (tradução nossa, a partir de Goodchild, M.F. et al. – Geographic Information Systems and Science, 1997).

Na prática, essa operação compara os limites dos polígonos em camadas distintas sendo, os perímetros declarados no CAR e os limites certificados do SIGEF, gerando uma nova feição espacial correspondente à interseção entre eles. O resultado aponta onde há sobreposição, e quantifica a área afetada ao associar os atributos das bases geográficas.

No contexto do SICAR Federal, é possível promover essa integração de forma estruturada por meio de API oficial do governo desenvolvida entre o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), que permite ao SICAR federal consumir dados do SIGEF e realizar automaticamente o cruzamento geoespacial com os perímetros declarados no CAR. Como define Iqbal (2022), “*uma API, ou interface de programação de aplicações, é um conjunto de protocolos que permite que diferentes aplicações se comuniquem entre si. Ela atua como uma camada intermediária para a transferência de dados entre diversos sistemas.*”.

Essa estrutura de integração torna possível automatizar operações técnicas de alto volume, sem comprometer a autonomia analítica dos estados.

A partir dessa integração, o módulo de análise do SICAR pode identificar sobreposições entre imóveis do CAR e limites certificados no SIGEF; comparar os perímetros, e aplicar critérios de prioridade fundiária e conformidade; gerar um resultado automático do cruzamento, destacando, no módulo de análise do CAR, qual perímetro é considerado tecnicamente mais confiável; e apresentar ao analista do órgão estadual a recomendação de qual perímetro manter e, se for o caso, qual deverá ser retificado.

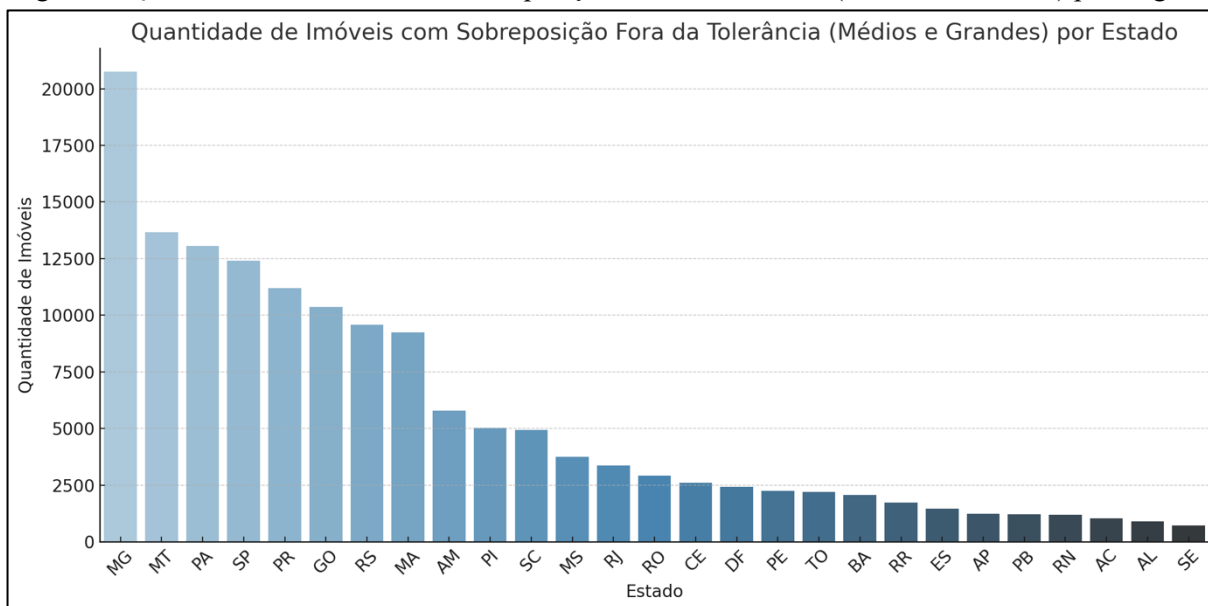
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação desse método apresenta potencial de redução no tempo de análise de cadastros com sobreposição. Ao priorizar os casos com dominância de um perímetro certificado no SIGEF sobre o CAR, os analistas conseguem avançar com segurança na condução da análise técnica com base em critérios objetivos. Além disso, essa integração promove maior coerência entre a regularização fundiária e ambiental, reduz a necessidade de vistorias presenciais ou comprovações documentais que requerem leitura do analista do órgão, e contribui com a padronização dos critérios de validação entre estados.

Na análise por unidade federativa, os cinco estados com maior número de imóveis médios e grandes que seriam beneficiados pela abordagem seriam: Minas Gerais: 20.753 imóveis; Mato Grosso: 13.717 imóveis; São Paulo: 9.563 imóveis; Bahia: 8.885 imóveis; e Paraná: 8.240 imóveis.

Conforme mostra a Figura 2, esses cinco estados respondem por uma parcela significativa das ocorrências registradas no país, o que evidencia a urgência de ações integradas que aliem regularização fundiária e validação ambiental. A utilização da base do SIGEF como fonte de referência pode ser particularmente estratégica nesses territórios, contribuindo para a redução do passivo de análise e para maior segurança na tomada de decisão técnica pelos analistas estaduais.

Figura 2. Quantidade de imóveis com sobreposição fora da tolerância (Médios e Grandes) por Região.



É importante destacar que a proposta não tem como objetivo substituir a decisão do órgão estadual, mas sim subsidiá-la com evidência técnica, facilitando o trabalho do analista ao apontar qual perímetro apresenta maior grau de confiabilidade. O desafio de decidir qual perímetro será considerado válido permanece com o estado, sobretudo porque essa decisão pode ter implicações fundiárias, jurídicas e ambientais, mas passa a contar com uma base objetiva de apoio para uma tomada de decisão mais segura.

Essa abordagem torna-se ainda mais relevante diante das mudanças normativas recentes. Desde novembro de 2023, passou a ser obrigatória a certificação no SIGEF para todos os imóveis rurais com área igual ou superior a 25 hectares em casos de transações, regularizações e registros. Essa alteração amplia significativamente o número de imóveis com perímetros confiáveis disponíveis para esse tipo de cruzamento técnico.

## CONCLUSÃO

A sobreposição de imóveis no Cadastro Ambiental Rural (CAR) representa um dos principais obstáculos à regularização ambiental em âmbito estadual. A proposta apresentada neste artigo demonstra que a integração das bases de dados do CAR e do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) oferece uma solução técnica eficaz para mitigar esse problema.

Ao fornecer aos estados informações fundiárias certificadas como suporte à decisão, o modelo de análise proposto possibilita um processo mais objetivo, alinhado com as diretrizes nacionais de governança territorial. Essa abordagem não apenas preserva a autonomia dos estados na análise do CAR, mas também promove a integração das dimensões fundiária e ambiental, impulsionando a evolução tecnológica da política pública.

Além disso, ao reduzir o tempo de análise e aumentar a precisão dos dados, a integração contribui para uma gestão mais eficiente e segura, acelerando a implementação de políticas públicas e investimentos no setor agropecuário. Além de satisfazer o Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012)

Em síntese, a combinação das bases do CAR e SIGEF não só facilita a regularização fundiária e ambiental, mas também oferece uma abordagem inovadora e prática para superar um dos principais desafios da gestão territorial no Brasil.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com apoio da Fundação Espírito-Santense de Tecnologia (FEST), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), e Serviço Florestal Brasileiro do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA).

## REFERENCIAS

BRASIL. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012* Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. *Institui o novo Código Florestal Brasileiro*, Brasília, DF, 2012.

GOODCHILD, M. F.; HAINES-YOUNG, R.; HELLIWELL, D.; JONES, K. Geographical data modeling. *Computers & Geosciences*, v. 18, n. 4, p. 401–408, 1997.

IQBAL, Farhan Nadim. A brief introduction to application programming interface (API). *AIMS Academy*, Sylhet, Bangladesh, 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/375828540\\_A\\_BRIEF\\_INTRODUCTION\\_TO\\_APPLICATION\\_PROGRAMMING\\_INTERFACE\\_API](https://www.researchgate.net/publication/375828540_A_BRIEF_INTRODUCTION_TO_APPLICATION_PROGRAMMING_INTERFACE_API). Acesso em: 29 jul. 2025.

LOPES, C. L.; SEGOVIA, M. C.; CHIAVARI, J. *Onde estamos na implementação do Código Florestal? Radiografia do CAR e do PRA nos Estados Brasileiros — Edição 2023*. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2023.