

Boletim

TÉCNICO SIF

Número 06 - Volume 02
Junho 2022

***CADASTRO AMBIENTAL RURAL
(CAR): CARACTERIZAÇÃO DA
BASE DE DADOS, DO
ANDAMENTO DAS ANÁLISES E
DO PERFIL DOS IMÓVEIS
INSCRITOS***

Ernani Lopes Possato et. al.

CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR): CARACTERIZAÇÃO DA BASE DE DADOS, DO ANDAMENTO DAS ANÁLISES E DO PERFIL DOS IMÓVEIS INSCRITOS

Ernani Lopes Possato^{2*}, Alexandre Simões Lorenzon², Salles Viana Gomes de Magalhães³, Jugurta Lisboa Filho³, Lucas Ulysséa Leal Soares⁴, Samuel Raimundo Lopes Pinto⁵, Talita Oliveira SouzaCruz⁴, Nicolas Afonso de Souza Matos Alves⁴ e Douglas de Rezende⁴

² Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa MG - Brasil. E-mail: <ernani.possato@ufv.br> e <alexandre.lorenzon@ufv.br>.

³ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Informática, Viçosa MG - Brasil. E-mail: <salles@ufv.br> e <jugurta@ufv.br>.

⁴ Universidade Federal de Viçosa, Graduando em Engenharia Florestal, Viçosa MG - Brasil. E-mail: <lucas.ulyssesa@ufv.br>, <talita.o.cruz@ufv.br>, <nicolas.alves@ufv.br> e <douglas.r.rezende@ufv.br>.

⁵ Universidade Federal de Viçosa, Graduando em Ciência da Computação, Viçosa MG - Brasil. E-mail: <samuel.r.pinto@ufv.br>.

*Corresponding author.

RESUMO – O código florestal completa dez anos de vigência em 2022. Dentre as exigências contidas na lei que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa está a obrigatoriedade do Cadastro Ambiental Rural (CAR) dos imóveis rurais, instrumento pensado como forma de integrar as informações ambientais em uma base de dados a ser utilizada para o controle, monitoramento e planejamento ambiental dos imóveis rurais no país. Passo inicial para a regularização ambiental, a inscrição no CAR foi realizada de forma massiva e atualmente milhões de proprietários e possuidores rurais aguardam a análise do cadastro por parte dos órgãos ambientais estaduais, para prosseguir para as etapas seguintes e enfim ter a condição ambiental do imóvel regularizada. A proposta deste trabalho foi avaliar a base de dados públicos do CAR, assim como analisar o perfil dos imóveis inscritos e o andamento das análises dos cadastros, por parte dos órgãos ambientais. Para isso, foram baixados dados do CAR em formato vetorial de todo o território brasileiro, disponibilizados por município no sítio eletrônico do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural e atualizados até 13 de dezembro de 2021. Foi possível baixar os dados de 5.560 municípios, que totalizaram 6.511.394 registros, mas após a detecção e remoção de registros repetidos na base de dados, o total de registros únicos passou a ser de 6.506.910 de imóveis. Outro problema detectado na base de dados foi a falta de padronização da forma da escrita para uma mesma condição de análise do cadastro, como por exemplo, o uso ou não de acentuação de palavras e de uso ou não de letras maiúsculas ou minúsculas em todas as letras das palavras. O perfil predominante dos imóveis inscritos no CAR é do tipo rural, com até 4 módulos fiscais, está com o cadastro em situação ativa e aguardando a análise por parte do órgão ambiental. Ainda restam 6.175.941 de inscrições do CAR a serem analisadas e, na maioria dos municípios, nenhum imóvel inscrito passou por algum tipo de análise. Apesar de incipientes em números absolutos, até dezembro de 2021 os procedimentos de análises dos cadastros estavam mais avançados proporcionalmente nos estados do Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará e Rondônia.

Palavras-Chave: Código florestal; Regularização ambiental; Imóvel rural.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais ricos em diversidade biológica do mundo (Ministério do Meio Ambiente, 2022). Com uma extensão territorial de aproximadamente 8,5 milhões de km² (IBGE, 2021a) e com diferentes formações vegetais, o país é detentor de 46,39% de toda a cobertura de floresta tropical do planeta (Franke et al., 2005; SNIF, 2018). O Brasil também é destaque no setor produtivo. Segundo Guaraldo (2022), o Brasil é o maior produtor e exportador de soja do mundo, respondendo por 50% de toda produção mundial do grão, além de maior exportador de carne bovina, com 2,5 milhões de toneladas exportadas por ano.

Conciliar conservação e produção agrícola ainda é um desafio constante no território brasileiro. As buscas por manutenção e ampliação de áreas para a conservação da biodiversidade e para a produção agropecuária são constantemente discutidas e motivo de impasse entre os atores envolvidos. No entanto, há a necessidade de se promover o entendimento da importância da conservação e recuperação dos recursos naturais no país, inclusive para manutenção da produtividade agropecuária nos patamares atuais, a partir do uso de técnicas de produção sustentável e da inclusão da restauração dos ambientes degradados na engrenagem econômica, diversificando e fortalecendo a socioeconomia brasileira, com potenciais ganhos à conservação da biodiversidade e, também, à produção agropecuária (Ferreira Filho et al., 2015, Vital e Ingouville, 2016, Leite-Filho et al., 2021).

No âmbito da conservação ambiental, com o intuito de proteger seus biomas, assim como suas diversas fitofisionomias, foi criado o Código Florestal brasileiro, em 1934 (Roriz e Fearnside, 2015). Posteriormente, essa legislação passou por aperfeiçoamentos até ser substituída pela Lei nº 4.771/1965 que ficou vigente por 47 anos até a sua revogação pela atual Lei nº 12.651/2012, Código Florestal vigente no país. Essa legislação estabelece normas para a proteção da vegetação nativa, mantendo instrumentos importantes de preservação, como Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) e incluiu inovações como a obrigatoriedade do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a previsão de implantação do Programa de Regularização Ambiental (PRA). (Brasil, 2012a, art. 1A).

O CAR é uma ferramenta governamental de registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis e assentamentos rurais, com abrangência nacional, estando os imóveis não cadastrados no prazo previsto, excluídos da possibilidade de regularização ambiental por meio do PRA, e de outros benefícios previstos. Os dados inscritos no CAR de todos os estados são recebidos, integrados e gerenciados pelo Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), dentro do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA). Esse sistema reúne informações das propriedades e posses rurais a fim de compor uma base de dados para o controle, o monitoramento e o planejamento ambiental e econômico, bem como para o combate ao desmatamento (Brasil, 2012a, art. 29, caput).

Das quatro etapas previstas para efetiva recuperação/preservação da vegetação nos imóveis rurais previstos no Código Florestal (1. Inscrição no CAR, 2. Análise do CAR, 3. Regularização Ambiental e 4. Incentivos aos produtores), a inscrição do imóvel no CAR, sob responsabilidade do proprietário ou possuidor rural, é o requisito primário. Na outra ponta, etapa 2, a análise dos cadastros inscritos é dever dos órgãos ambientais competentes de cada estado. O prazo final para a inscrição do CAR foi adiado sucessivas vezes, enquanto o prazo para análise nunca foi definido e tem ocorrido de forma lenta na maior parte dos estados (Serviço Florestal Brasileiro-SFB, 2022). Ações recentemente anunciadas e implementadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) visam resolver essas questões. Em uma dessas ações foi elaborado um módulo de análise dinamizada dos dados declarados no CAR, por meio do cruzamento automatizado de informações geográficas declaradas com a base de informações do sistema, denominado de AnalisaCAR (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2021a; MAPA, 2021b). Outra iniciativa foi o lançamento do Módulo de Regularização Ambiental do CAR (MAPA, 2021c), que visa facilitar a adesão dos produtores rurais, daqueles imóveis com cadastros analisados, ao PRA.

Considerando a importância do CAR no contexto da regularização ambiental dos imóveis rurais, prevista no Código Florestal, buscou-se com este trabalho analisar a base de dados do CAR do ponto de vista da sua consistência, do avanço das análises dos cadastros

inscritos e do perfil dos imóveis declarados, a partir dos dados públicos disponibilizados por município e atualizados até 13 de dezembro de 2021 pelo SiCAR.

2. METODOLOGIA E EQUIPAMENTOS

2.1 Download dos dados dos imóveis inscritos no CAR

Parte dos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) são de acesso público e estão disponíveis para download na plataforma do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SiCAR. Os dados do CAR podem ser obtidos de duas formas: por município ou por imóvel. Para este trabalho foi utilizada a base de dados vetorial disponibilizada por município e foram baixados todos os municípios disponíveis no sistema. Para isso, foi acessado o endereço eletrônico do

SiCAR (<https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>) em que inicialmente a Unidade Federativa é selecionada para que seus respectivos municípios sejam disponibilizados e, por fim, selecionados um a um para download. Esses passos foram necessários devido à indisponibilidade de uma API (Application Programming Interface) pública e oficial por parte dos gestores da base de dados do CAR.

No período de 15 de março a 11 de abril de 2022 foram baixados 5.560 arquivos compactados, em que cada arquivo corresponde a um determinado município. Segundo informações expostas no sítio eletrônico, estes dados do CAR estavam atualizados pela plataforma do SiCAR até o dia 13 de dezembro de 2021. Considerando a Divisão Territorial Brasileira, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Instituto Brasileiro de Geografia e

| Nome | Tamanho | Comprimido | Tipo | Modificado | CRC32 |
|---------------------------------|-----------|------------|-----------------------|------------------|----------|
| Pasta de arquivos | | | | | |
| APP.zip | 4.052.454 | 4.052.454 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 196385EE |
| AREA_ALTITUDE_SUPERIOR_1800.zip | 213 | 213 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | CBA9B12D |
| AREA_CONSOLIDADA.zip | 1.062.132 | 1.062.132 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 7A7D87B0 |
| AREA_DECLIVIDADE_MAIOR_45.zip | 2.232 | 2.232 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 11D6BB1A |
| AREA_IMOVEL.zip | 390.251 | 390.251 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | AC600A08 |
| AREA_POUSIO.zip | 41.523 | 41.523 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | A2B5150C |
| AREA_TOPO_MORRO.zip | 3.040 | 3.040 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | D8B83DAF |
| BANHADO.zip | 173 | 173 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 72F9830D |
| BORDA_CHAPADA.zip | 185 | 185 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 4998138F |
| HIDROGRAFIA.zip | 1.307.690 | 1.307.690 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 174178F5 |
| MANGUEZAL.zip | 1.885 | 1.885 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 33F42E12 |
| NASCENTE_OLHO_DAGUA.zip | 3.565 | 3.565 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 218D5878 |
| RESERVA_LEGAL.zip | 1.016.446 | 1.016.446 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 1A280086 |
| RESTINGA.zip | 175 | 175 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | D687035E |
| SERVIDAO_ADMINISTRATIVA.zip | 25.054 | 25.054 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 78570339 |
| USO_RESTRITO.zip | 2.449 | 2.449 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 737880D2 |
| VEGETACAO_NATIVA.zip | 1.229.842 | 1.229.842 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | DE762B5D |
| VEREDA.zip | 1.718 | 1.718 | Arquivo ZIP do Win... | 10/12/2021 19... | 5A3B9832 |

Figura 1 – Exemplo do conteúdo de um arquivo compactado, disponibilizado por município, contendo os dados cadastrais dos imóveis, agrupados por camadas possíveis de cadastramento no Módulo de Cadastro do CAR.

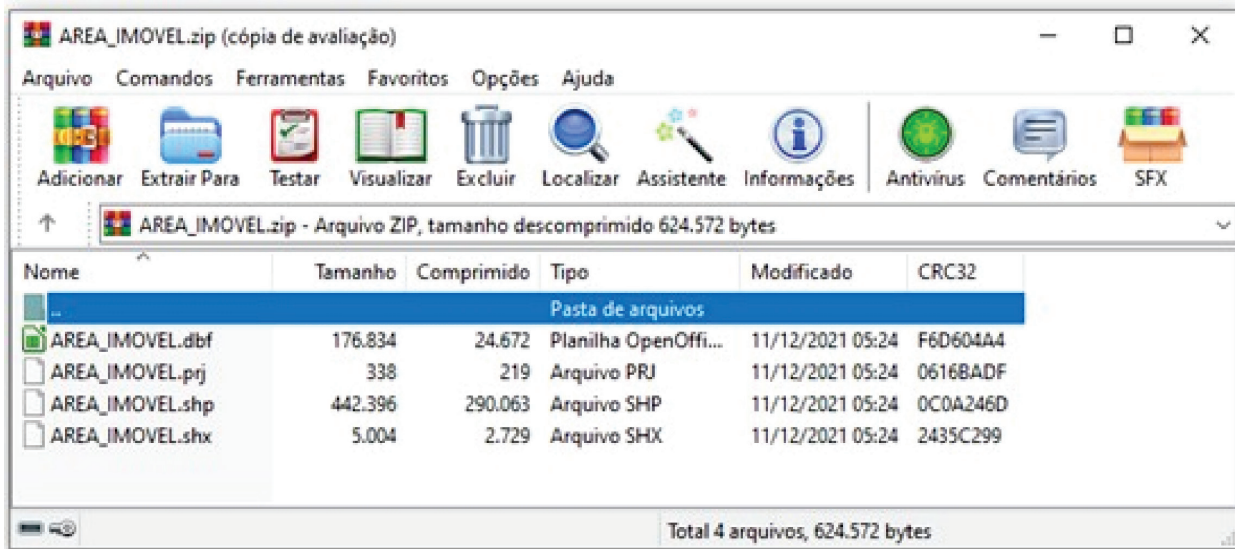


Figura 2 – Conteúdo do arquivo compactado AREA_IMOVEL, em que está disponível a camada vetorial com as informações compiladas das inscrições do CAR de todos os imóveis daquele município.

Estatística - IBGE, 2022), o Brasil possui ao todo 5.569 municípios, mais o Distrito Federal, totalizando 5.570. Portanto, na plataforma SiCAR, os dados do CAR de dez municípios não estavam disponíveis no banco de dados do SiCAR por razões distintas. Em três situações, possivelmente devido ao ano de criação ou divisão territorial ocorrer após 2013, os municípios não estão relacionados na lista disponível no site do SiCAR e suas respectivas áreas territoriais pertencem à sede do município do qual eram distritos, são eles: 1. Balneário Rincão - SC, 2. Pescaria Brava - SC e 3. Pinto Bandeira - RS. Em outras sete situações, os municípios estão listados para download na base de dados, porém o sistema indica erro no procedimento e os downloads dos arquivos não acontecem: 1. Madre de Deus - BA, 2. Fernando de Noronha - PE, 3. Nilópolis - RJ, 4. São João de Meriti - RJ, 5. Uiramutã - RR, 6. Carapicuíba - SP e 7. São Caetano do Sul - SP. Somados, os arquivos vetoriais baixados no formato compactado totalizaram aproximadamente 63 GB.

2.2 Caracterização da base de dados e seleção dos dados para análise

O arquivo contendo os dados CAR é disponibilizado no formato compactado, extensão .zip, nomeado com o padrão “SHAPE_X”, em que “SHAPE” é referente ao tipo de arquivo vetorial “shapefile” e X corresponde aos sete dígitos do código IBGE de cada município. Por sua vez, esse

arquivo é composto por outros 18 arquivos também compactados, que contém as camadas de dados vetoriais relacionados aos cadastros CAR dos imóveis naquele município (Figura 1).

Cada arquivo (.zip) listado na Figura 1 contém o conjunto de arquivos que formam a camada vetorial do CAR. Este dado vetorial consiste no compilado de todas as inscrições do CAR realizadas para os imóveis daquele município. Cada arquivo compactado da camada é composto por outros quatro arquivos que compõe o shapefile (Figura 2 - p.ex. arquivo “AREA_IMOVEL.zip”), quais sejam: extensão .dbf que armazena as informações descritivas (tabela de atributos); extensão .prj que armazena informações do tipo de projeção e outros metadados; extensão .shp que contém os dados espaciais (ex.: geometrias de pontos, linhas ou polígonos) e a extensão .shx que armazena uma estrutura de dados que possibilita a ligação entre cada geometria com seus respectivos dados descritivos (linha da tabela de atributos).

Após o download, todos os arquivos foram descompactados utilizando programação em Python e os arquivos .dbf da camada AREA_IMOVEL foram carregados e analisados em ambiente R (R Core Team, 2022).

O arquivo shapefile correspondente à camada AREA_IMOVEL contém geometrias do tipo multi-

Tabela 1 – Atributos descritivos da tabela .dbf do shapefile AREA_IMOVEL.

| Coluna | Descrição |
|------------|---|
| COD_IMOVEL | Número de registro do CAR: número gerado para o imóvel no momento do registro do CAR. |
| NUM_AREA | Área do imóvel: área total do imóvel cadastrado, em hectare. |
| COD_ESTADO | Unidade Federativa: abreviação do nome da unidade federativa. |
| NOM_MUNICI | Município: nome do município a que pertence o imóvel cadastrado. |
| NUM_MODULO | Módulo fiscal: Valor do módulo fiscal relacionado à área do imóvel cadastrado e do valor do módulo do município. |
| TIPO_IMOVE | Tipo do imóvel: traz a informação do tipo do imóvel cadastrado, quais sejam: IRU: Imóvel rural AST: Imóvel rural de assentamentos da reforma agrária PCT: Imóvel rural de povos e comunidades tradicionais |
| SITUACAO | Situação do CAR: contém a informação da situação do CAR na base de dados do SiCAR: AT: Ativo PE: Pendente CA: Cancelado SU: Suspenso |
| CONDICAO_I | Condição do CAR: contém a informação sobre a condição do CAR em relação à etapa da sua análise pelos órgãos de estado competentes. |

polygon, armazenadas no arquivo .shp que remetem aos limites de cada imóvel e estão relacionadas com seus atributos, armazenados no arquivo .dbf. A camada AREA_IMOVEL, objeto deste trabalho, contém informações cadastrais básicas do imóvel e seu CAR. É possível obter informações como a área total, em hectares, e o valor de módulos fiscais correspondente, o estado e município onde está situado, assim como o tipo daquele imóvel, além de informações como o número do código que o imóvel recebeu ao ser inscrito no CAR, a situação e a condição de análise do CAR. Na Tabela 1 estão listados e descritos os atributos da camada AREA_IMOVEL.

3. RESULTADOS

3.1 Avaliação preliminar da base de dados do CAR

Após o carregamento dos dados da tabela de atributos da camada AREA_IMOVEL foram totalizados 6.511.394 registros. A primeira análise realizada para verificar a consistência da base de dados foi sobre a existência de duplicidade de registros, ou seja, mais de um registro por COD_IMOVEL. O código do imóvel é composto por um total de 41 caracteres alfanuméricos divididos em três grupos de informações principais, separados por hifens (p.ex.: MG-3145802-1920720*****ED6BC0AFB29CB5C BA34). Os dois primeiros grupos estão relacionados à localização do imóvel, como a abreviação do estado

e os sete dígitos do código IBGE do município onde o imóvel está localizado. Além desses, o código do imóvel é composto por mais uma sequência de 32 caracteres alfanuméricos em sua estrutura.

Foram encontrados 3.772 imóveis com dois ou mais registros na base de dados. A maioria, 3.694 imóveis, continham dois registros cada, mas foram identificados imóveis também com três e até 86 registros repetidos. Onze estados (BA, CE, GO, MA, MG, MS, MT, PI, PR, SP e TO) apresentaram inscrições com esse problema na base de dados. Dentre eles, MG e PI foram os com maior número de imóveis com registros repetidos, 2.395 e 1.216 respectivamente. Em alguns casos, além do código do imóvel, todos os outros atributos se repetem, no entanto em outras situações há diferenças nos valores da área do imóvel e módulo fiscal, por exemplo, e por esta base de dados não é possível determinar qual dos registros foi o mais recente. Após a eliminação desses códigos repetidos, a base de dados totalizou 6.506.910 registros que se entende como a totalidade de cadastros efetivamente distintos disponibilizados pelo SiCAR, considerando a base de dados por município até atualização de dezembro de 2021 e considerando ainda os sete municípios com problemas para downloads.

A avaliação da base de dados continuou para as colunas seguintes, não sendo encontrados outras inconsistências com exceção da coluna

CONDICAO_I. Em uma primeira análise, nesta coluna foram encontrados 36 tipos únicos de condições de análise possíveis pelos órgãos estaduais. Porém, após a avaliação detalhada foi constatado que para um mesmo tipo de condição a forma de escrita eram diferentes em alguns casos. Por exemplo, para uma mesma condição existem registros com ou sem acentuação das palavras, uso de espaço ou por linhas baixas (“underline”) entre palavras, variações entre letras maiúsculas ou minúsculas ou ainda com diferenças na preposição utilizada “pelo” ou “por”. Para solucionar esta inconsistência, antes de prosseguir com as demais análises, realizou-se a padronização da escrita das condições na base de dados. Com isso, foram identificados 24 tipos de condições de análise do CAR realmente distintas. Possivelmente esta inconsistência é devida à existência de módulos de cadastros desenvolvidos pelo governo federal e outros desenvolvidos pelos próprios estados. Na tabela 2 estão listadas as condições encontradas originalmente na base de dados do CAR e a proposta para sua padronização para as análises deste trabalho, assim como o quantitativo de imóveis em cada uma delas.

3.2 Inscrições por estado, tipo de imóvel e situação do CAR

Realizadas as correções de remoção de registros duplicados e de padronização das nomenclaturas das condições do CAR na base de dados, realizou-se a análise descritiva da distribuição dos quantitativos de cadastros por estado, tipo de imóvel e situação do CAR (Tabela 3). Apenas quatro estados detêm mais da metade dos registros (51,63%) inscritos no CAR, são eles: Bahia (949.025), Minas Gerais (930.034), Rio Grande do Sul (594.977) e Paraná (483.995). Por outro lado, os estados do Amapá (8.668) e Roraima (20.583), além do Distrito Federal (16.403), foram aqueles com menor número de registros do CAR. Em todos os estados o tipo de imóvel mais comum foi o Imóvel Rural (IRU) que representou 95,34% de todos os registros somados. Dentro do tipo IRU, a situação do CAR mais frequente nos estados foi a ativa (AT). Em números absolutos, o Mato Grosso (9.725) foi o estado com maior número de cadastros na situação cancelada (CA), seguido do Pará (6.118), São Paulo (5.583) e Tocantins (4.846). O estado do Pará contém aproximadamente 56% do número de registros de CAR em situação pendente (PE). Somados aos cadastros nessa situação dos estados de Goiás,

Rondônia e Maranhão o percentual chega a 86% de todos os registros pendentes. Os IRU suspensos (SU) foram os menos numerosos de forma geral. Os registros do Mato Grosso nesta situação representam mais de 91% do total de IRU suspensos.

Os imóveis rurais de assentamentos da reforma agrária (AST) e de povos e comunidades tradicionais (PCT) somam no total 19.706 registros, sendo AST com 16.631 e PCT com 3.075. No estado do Espírito Santo não há cadastros do tipo AST e no Distrito Federal não foi registrado nenhum do tipo PCT. Nos demais estados, há pelo menos um registro destes dois tipos de imóveis na base de dados, sendo o estado do Amazonas aquele com maior concentração dos registros do tipo AST (25,78%) e de Alagoas onde o maior número de registros do tipo PCT foi encontrado, com 1.197 cadastros ou 38,93% do total deste tipo de imóvel. De maneira geral, os registros dos imóveis AST e PCT estão concentrados na situação ativa, com exceção do Pará onde a maior parte dos registros do tipo AST está em situação pendente. O número de inscrições nas situações PE, SU ou CA pode ter relação com o andamento dos procedimentos de análise do CAR nos estados.

3.3 Condições de análise do CAR, por município

Antes de avaliar as condições das análises dos imóveis inscritos no CAR, a partir da base de dados sem os registros duplicados foi aplicado um filtro para remoção dos cadastros na situação cancelada (CA). Desta forma, a base de dados utilizada nesta etapa do trabalho continha 6.460.134 de registros. Para a análise do avanço das análises do CAR foi simplificada as condições de análises padronizadas, considerando os dados após as filtrações de inscrições canceladas e duplicadas, em duas condições apenas: Aguardando análise ou Em Análise/Analisado. A primeira agrupou as condições “Aguardando análise”, “Aguardando análise, não passível de revisão de dados” e “Aguardando análise, passível de revisão de dados”; e a segunda agrupou todas as demais condições que, exceto as condições canceladas e “Decisão judicial”, remetem aos cadastros que já passaram por algum tipo de análise ou revisão. Por fim, somando o número de registros em cada uma dessas duas condições foi possível verificar que somente 4,5% (288.679) dos cadastros passaram por algum tipo de análise e isso ocorreu de forma desigual entre os estados e municípios (Figura 3).

Tabela 2 – Condições encontradas na base de dados do CAR e seus correspondentes visando a padronização do banco de dados.

| Condições conforme dados CAR | Proposta de padronização das condições | Número de registros |
|---|---|----------------------------|
| Analisado, em conformidade com a Lei nº 12.651/2012, passível de emissão de Cota de Reserva Ambiental | Analisado, em conformidade com a Lei nº 12.651/2012, passível de emissão de Cota de Reserva Ambiental | 51 |
| Aguardando análise | Aguardando análise | |
| Aguardando analise | | 4.935.766 |
| AGUARDANDO_ANALISE | | |
| Aguardando análise, não passível de revisão de dados | Aguardando análise, não passível de revisão de dados | 1.238.906 |
| Aguardando análise, passível de revisão de dados | Aguardando análise, passível de revisão de dados | 1.269 |
| ANALISADO | Analisado | 1.387 |
| Analisado com pendências, aguardando apresentação de documentos | Analisado com pendências, aguardando apresentação de documentos | |
| ANALISADO_COM_PENDENCIAS_AGUARDANDO_APRESENTACAO_DOCUMENTOS | | 2.156 |
| Analisado com pendências, aguardando atendimento a outras restrições | Analisado com pendências, aguardando atendimento a outras restrições | 65 |
| Analisado com pendências, aguardando retificação | Analisado com pendências, aguardando retificação | 22.875 |
| ANALISADO_COM_PENDENCIAS_AGUARDANDO_RETIFICACAO | | |
| Analisado com pendências, aguardando retificação e/ou apresentação de documentos | Analisado com pendências, aguardando retificação e/ou apresentação de documentos | |
| ANALISADO_COM_PENDENCIAS_AGUARDANDO_RETIFICACAO_E_OU_APRESENTACAO_DOCUMENTOS | | 202.025 |
| Analisado pelo Filtro Automático | Analisado pelo filtro automático | 728 |
| Analisado por Filtro Automático | | |
| Analisado sem pendências | Analisado sem pendências | 4.133 |
| ANALISADO_SEM_PENDENCIAS | | |
| Analisado, aguardando regularização ambiental (Lei nº 12.651/2012) | Analisado, aguardando regularização ambiental (Lei nº 12.651/2012) | 7.645 |
| ANALISADO_AGUARDANDO_REGULARIZACAO_AMBIENTAL | | |
| Analisado, em conformidade com a Lei nº 12.651/2012 | Analisado, em conformidade com a Lei nº 12.651/2012 | 2.861 |
| ANALISADO_EM_REGULARIZACAO_AMBIENTAL | Analisado em regularização ambiental | 147 |
| Cancelado por decisão administrativa | Cancelado por decisão administrativa | 44.793 |
| CANCELADO_POR_DECISAO_ADMINISTRATIVA | | |
| Cancelado por decisão judicial | Cancelado por decisão judicial | 1.975 |
| CANCELADO_POR_DECISAO_JUDICIAL | | |
| Decisão Administrativa | Decisão administrativa | 9 |
| DECISAO_ADMINISTRATIVA | | |
| Em análise | Em análise | 41.055 |
| EM_ANALISE | | |
| Em processo de revisão de dados | Em processo de revisão de dados | 747 |
| Em Retificação Dinamizada | Em retificação dinamizada | 4 |
| Retificação Automática | Retificação automática | 2 |
| Revisado, aguardando aceite pelo proprietário | Revisado, aguardando aceite pelo proprietário | 2.758 |
| Revisado, aguardando análise da equipe | Revisado, aguardando análise da equipe | 24 |
| Revisado, aguardando Análise da Regularidade Ambiental | Revisado, aguardando análise da regularidade ambiental | 13 |

Tabela 3 – Número de imóveis inscritos no CAR por estado, tipo de imóvel e situação do cadastro, segundo a base de dados disponibilizada por município e atualizada até 13 de dezembro de 2021 pelo SiCAR..

| Estado | Sigla | nº de inscrições no | | | | | | | | | | PCT | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|---------------------|------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|------------|--------------|------------|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| | | CAR | | AT | | CA | | IRU | | PE | | SU | | AT | | CA | | PE | | SU | |
| Bahia | BA | 949.025 | 946.609 | 898 | 572 | 26 | 790 | 0 | 0 | 0 | 130 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Minas Gerais | MG | 930.034 | 928.725 | 825 | 4 | 0 | 380 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Rio Grande do sul | RS | 594.977 | 592.934 | 1.039 | 562 | 0 | 433 | 2 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Paraná | PR | 483.995 | 478.627 | 2.438 | 2.419 | 0 | 332 | 1 | 0 | 0 | 178 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| São Paulo | SP | 401.212 | 393.962 | 5.583 | 22 | 0 | 1.313 | 5 | 0 | 0 | 324 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Santa Catarina | SC | 364.719 | 363.240 | 975 | 354 | 0 | 148 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Pernambuco | PE | 315.190 | 311.307 | 149 | 2.755 | 0 | 862 | 1 | 0 | 0 | 116 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Ceará | CE | 290.951 | 285.704 | 3.047 | 1.509 | 0 | 684 | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Pará | PA | 266.361 | 138.733 | 6.118 | 119.959 | 5 | 253 | 60 | 1.140 | 0 | 60 | 2 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Maranhão | MA | 245.995 | 229.026 | 1.554 | 13.781 | 0 | 947 | 18 | 1 | 0 | 610 | 8 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Piauí | PI | 238.480 | 235.831 | 202 | 1.989 | 0 | 348 | 0 | 0 | 0 | 110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Goiás | GO | 190.418 | 160.074 | 780 | 28.349 | 0 | 1.142 | 55 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Mato Grosso | MT | 170.861 | 135.221 | 9.725 | 5.992 | 19.493 | 345 | 0 | 84 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Paraíba | PB | 161.229 | 159.398 | 309 | 1.141 | 0 | 358 | 17 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Rondônia | RO | 143.352 | 115.172 | 3.739 | 24.202 | 0 | 171 | 52 | 10 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Alagoas | AL | 107.312 | 104.807 | 117 | 999 | 0 | 191 | 0 | 1 | 0 | 1.196 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Espirito Santo | ES | 104.876 | 104.204 | 671 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Tocantins | TO | 87.340 | 81.884 | 4.846 | 112 | 14 | 346 | 125 | 0 | 0 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Sergipe | SE | 87.255 | 86.146 | 119 | 753 | 1 | 207 | 22 | 1 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Rio Grande do Norte | RN | 83.601 | 82.242 | 185 | 594 | 0 | 561 | 7 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Mato Grosso do Sul | MS | 77.281 | 75.294 | 943 | 417 | 0 | 591 | 32 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Amazonas | AM | 67.823 | 57.529 | 479 | 3.702 | 1.771 | 3.297 | 0 | 576 | 415 | 40 | 1 | 3 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Rio de Janeiro | RJ | 57.067 | 55.726 | 481 | 782 | 3 | 61 | 0 | 5 | 0 | 7 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Acre | AC | 41.902 | 38.450 | 689 | 2.637 | 0 | 112 | 3 | 2 | 0 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Roraima | RR | 20.583 | 18.811 | 24 | 1.673 | 1 | 73 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Distrito Federal | DF | 16.403 | 16.064 | 135 | 198 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Amapá | AP | 8.668 | 8.240 | 263 | 111 | 6 | 42 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Total | | 6.506.910 | 6.203.960 | 46.333 | 215.588 | 21.323 | 13.990 | 403 | 1.822 | 416 | 2.959 | 19 | 87 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

IRU; AST; PCT; AT; CA; PE; SU conforme descrição contida na Tabela 1.

É possível verificar que na maioria dos municípios nenhum dos registros CAR dos imóveis passaram por algum tipo de análise e que há um padrão de regionalização nos resultados. Existe um eixo bem definido de estados onde predominam municípios com nenhuma propriedade analisada, formado a partir do Mato Grosso do Sul, passando pelos estados da região Sudeste e do Nordeste. As exceções detectadas nessas regiões foram os estados do Rio de Janeiro, na região Sudeste, e dos estados do Maranhão e da Paraíba, na região Nordeste, onde há predominância de municípios com até 15% de CAR que passaram por algum tipo de análise. Essa predominância também foi detectada para os municípios dos estados da região Sul.

Quanto ao andamento das análises, nas regiões Centro-oeste e Norte, há maior variação entre os estados. Na região Centro-oeste, a maior parte dos municípios do estado de Goiás e o Distrito Federal, têm até 15% dos CAR com algum tipo de análise. Destaque desta região quanto ao andamento das análises do CAR foi o Mato Grosso, onde a maioria dos municípios contem entre 25 e 65% dos cadastros com algum tipo de análise pelo órgão ambiental estadual. No intervalo de 65% ou mais de inscrições analisadas, na região Norte destacam-se os estados do Amapá, Amazonas e Pará, com 4, 6 e 16, dos 31 municípios deste intervalo, respectivamente. Outros estados com municípios nessa proporção de análise foram Ceará, com 3, Acre e Rondônia com um município cada. O estado do Pará promove políticas públicas no sentido da regularização ambiental mesmo antes da promulgação, em 2012, do Código Florestal vigente. Em 2011, foi lançado no estado o Programa Municípios Verdes (Pará, 2011) que entre os objetivos estavam a descentralização da governança ambiental e fortalecimento das secretarias municipais, o apoio a conclusão do CAR no estado, a regularização dos passivos ambientais, dentre outros. Outra ação fundamental que favoreceu o avanço nas análises das inscrições do CAR foi a implantação do PRA, conforme previsto no art. 59 do Código Florestal, por meio do Decreto Estadual nº 1.379 de 03/09/2015.

Apesar de possuir somente três municípios acima de 45% de imóveis com algum tipo de análise, o estado do Mato Grosso (MT) avançou de forma mais homogênea, predominando municípios na faixa entre 25% e 45% de inscrições do CAR submetidas à alguma análise, representado com 91 dos 182

municípios neste intervalo de proporção. Possível razão para esse número em MT pode estar associado à promoção de políticas públicas no sentido de regularizar as propriedades rurais, que, assim como no Pará, foram planejadas e implementadas antes do Código Florestal de 2012. Em 2008, foi sancionada a Lei Complementar nº 343 que criava o Programa Mato-grossense de Regularização Ambiental Rural – MT Legal (Mato Grosso, 2008), que inclusive já previa o uso CAR como etapa de licenciamento ambiental dos imóveis no estado. A lei do programa MT Legal foi revogada em 2017, pela Lei Complementar nº 592 (Mato Grosso, 2017), justamente para implantação do PRA dentre outras providências relacionadas ao CAR e a regularização ambiental das propriedades no âmbito do estado.

A Bahia e Minas Gerais, os dois estados com maior número de imóveis inscritos no CAR, estão atrasados no procedimento de análise. Na Bahia o poder público publicou atos legislativos no sentido de implementar o PRA ainda em 2014 (Bahia, 2014), porém por razões diversas não conseguiu efetivamente operacionalizar as análises dos cadastros, e atualmente o estado está entre aqueles com menor número de cadastros com algum tipo de análise. Por outro lado, Minas Gerais foi um dos estados pioneiros na publicação do Código Florestal Estadual (Minas Gerais, 2013), mas somente em 2021 foi publicado o decreto que regulamentou o PRA no estado (Minas Gerais, 2021).

3.4 Perfil fundiário dos imóveis inscritos no CAR, por município

O valor unitário de um módulo fiscal (MF) corresponde a uma área, em hectares, que é determinada em função de fatores que consideram o tipo e a renda da exploração predominante e, também, de outras explorações não predominantes, mas relevantes em renda ou área de um determinado município (Brasil, 1964, art. 4, inciso III). O valor do módulo fiscal é base para a classificação dos imóveis rurais quanto ao seu tamanho, definida pela Lei 8.629/1993 (Brasil, 1993, art. 4) em quatro classes:

1. Minifúndio: imóvel rural com área inferior à Fração Mínima de Parcelamento (FMP);
2. Pequena Propriedade Rural: imóvel com área entre a FMP e 4 módulos fiscais;
3. Média Propriedade: imóvel rural de área superior a 4 e até 15 módulos fiscais;

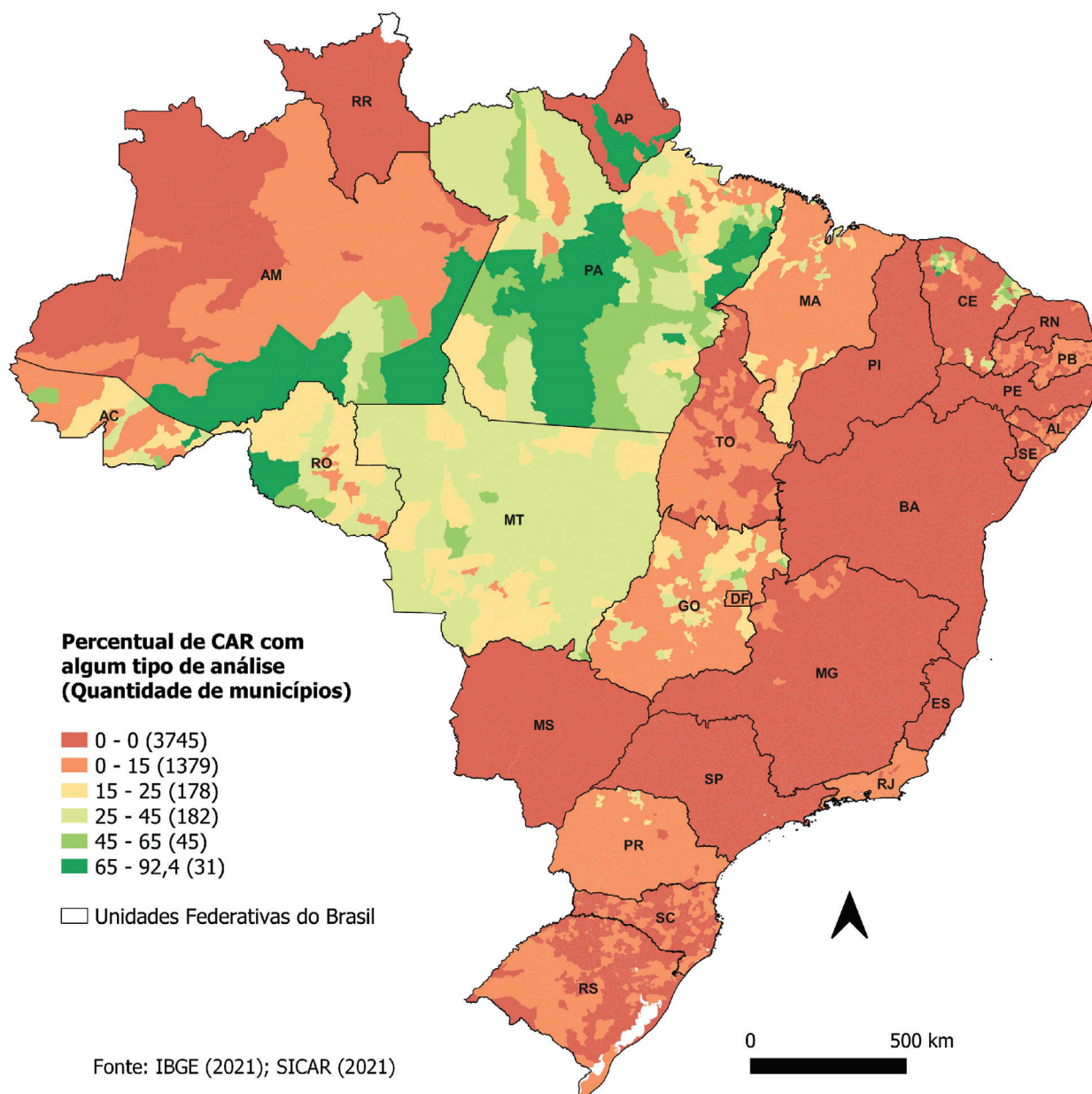


Figura 3 – Proporção do total de inscrições do CAR, por município, que passou por alguma análise pelos órgãos ambientais.

4. Grande Propriedade: imóvel rural de área superior a 15 módulos fiscais.

Presente na base de dados do CAR, o módulo fiscal tem seu valor calculado para cada imóvel no

momento do cadastro. Essa informação, que faz parte da tabela de atributos da camada AREA_IMOVEL (Tabela 1), tem desdobramentos práticos na aplicação do Código Florestal nos imóveis, principalmente

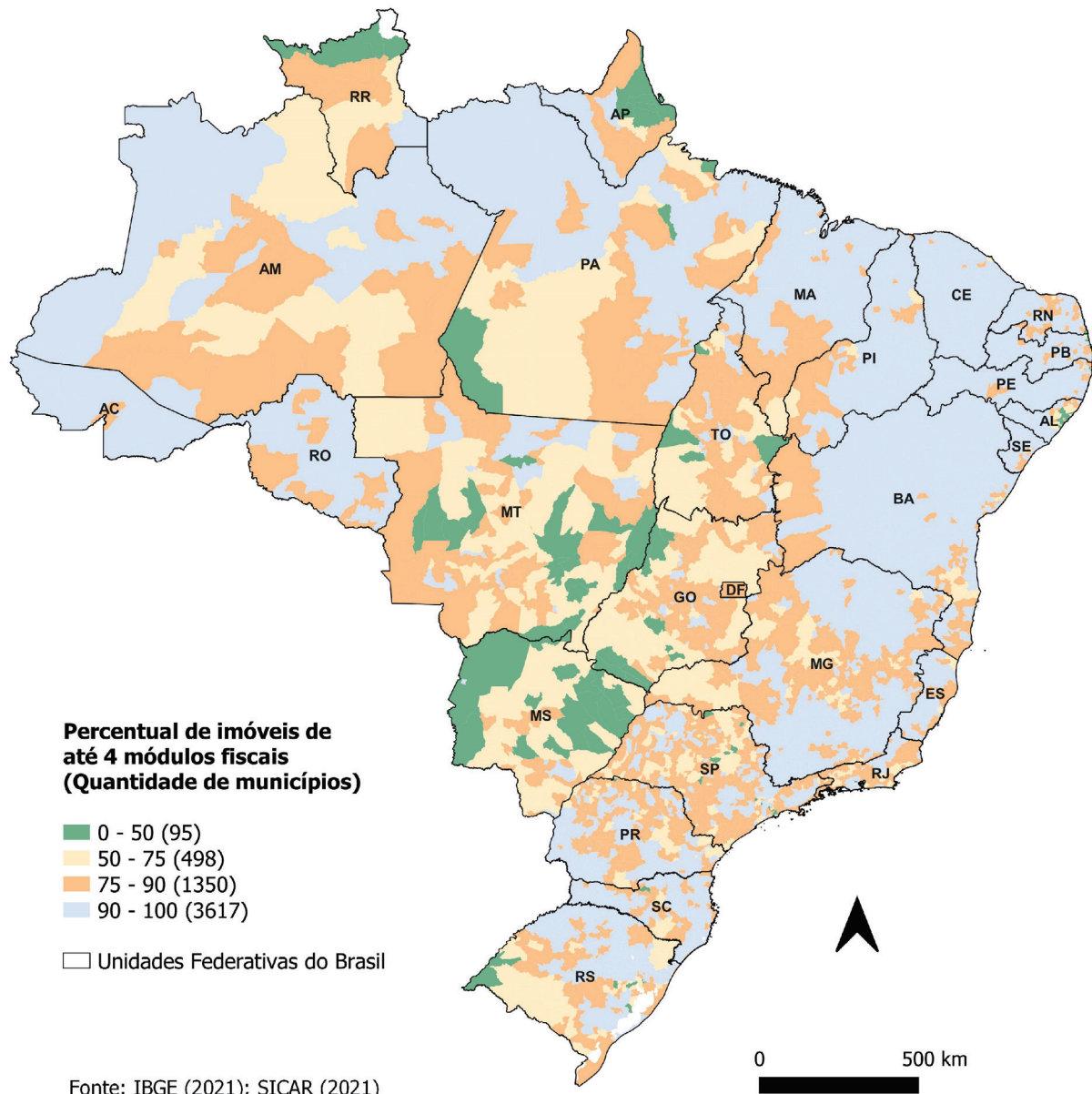


Figura 4 – Proporção de minifúndio e pequenas propriedades rurais (até 4 módulos fiscais) do total de imóveis inscritos no CAR por município.

em relação à permanência de atividades em áreas de uso consolidado e na diferenciação dos valores de recomposição obrigatória da vegetação em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal.

Ao analisar o perfil fundiário dos imóveis inscritos no CAR é possível observar que os municípios são majoritariamente formados por minifúndios e pequenas propriedades rurais. Em 3.617 municípios

da base de dados, mais de 90% do total de imóveis inscritos possuem até 4 MF (Figura 4). Estes municípios estão concentrados principalmente nos estados do Nordeste, no Espírito Santo, no norte, sul e leste de Minas Gerais e também são parcela expressiva do total de municípios dos estados da região Sul e Rondônia, Acre, Amazonas e Pará, no Norte. No total, 6.003.507 ou 92,93% das inscrições são de imóveis com até 4 MF.

De maneira geral, imóveis com até 1, 2 ou 4 módulos fiscais têm flexibilização das obrigações da restauração da vegetação, quando comparados às médias e grandes propriedades rurais. Em um imóvel com até 1 módulo fiscal, por exemplo, em caso de áreas consolidadas, o produtor rural deverá recuperar uma faixa de 5 metros ao longo do rio, 15 metros de raio em volta da nascente e a reserva legal será computada a partir do remanescente de vegetação existente até 22 de julho de 2008, mesmo que essa seja inferior à porcentagem da área exigida para a região onde o imóvel está localizado, como previa a legislação do Código Florestal anterior (Brasil, 1965, art. 16, § 2o). Por outro lado, um imóvel com mais de 10 módulos fiscais, a exigência na lei passa para 30 metros de faixa de APP, para cada margem de um rio com até 10 metros de largura. Ao associar as especificidades da legislação quanto à recuperação de áreas em minifúndios e pequenas propriedades rurais e o perfil fundiário predominante dessas classes de área de imóveis nesses municípios, espera-se que, onde as áreas consolidadas são predominantes, acarrete em significativa perda de áreas a ser restaurada, quando comparada às exigências previstas no antigo Código Florestal.

A partir do oeste de Minas Gerais e de São Paulo, sentido à região Centro-Oeste, o perfil fundiário se modifica e a proporção de imóveis com até 4 MF reduz para intervalos entre 50% e 75% ou 65% e 90% do número total de imóveis do município (Figura 4). Uma consequência prática desse perfil fundiário de pequenos, médios ou grandes imóveis diz respeito à implantação efetiva da restauração e sua fiscalização por parte dos órgãos ambientais ou outros agentes externos com interesse na recuperação ambiental dessas áreas. Com o predomínio de pequenas propriedades rurais no país, esses atores possivelmente terão dificuldades operacionais e técnicas para avaliar a efetiva restauração em campo, uma vez que as áreas a

serem restauradas nessas propriedades tendem a ser de dimensões reduzidas e dificultam o uso das ferramentas de sensoriamento remoto acessíveis para a escala e abrangência territorial necessárias. Por outro, naquelas regiões onde predominam propriedades médias e grandes a adoção de técnicas de monitoramento remoto tende a facilitar o acompanhamento da restauração. Assim, conhecer espacialmente a distribuição do perfil fundiário pode subsidiar as ações e políticas governamentais no sentido de otimizar o direcionamento de equipes de campo e no empenho de adoção de ferramentas de sensoriamento remoto para as diferentes regiões do estado, além de fomentar o planejamento das atividades de fomento à restauração ambiental nos imóveis.

4. CONCLUSÕES

Apesar de apresentar alguns problemas, a base de dados do CAR é uma importante fonte de informações dos imóveis rurais brasileiros, mas ainda existem desafios para que efetivamente cumpra seu objetivo na regularização ambiental dos imóveis rurais. O mais urgente é realizar ações para efetivar a avaliação de mais 6 milhões de imóveis inscritos no CAR, cujos proprietários ou possuidores rurais aguardam sua análise para, enfim, prosseguir para as etapas seguintes da regularização ambiental. Neste sentido, a análise dinamizada do CAR desenvolvida pelo MAPA consiste em uma esperança de que estas análises ocorram de maneira mais célere do que foi nos últimos dez anos. De qualquer forma, é necessário que os estados, que ainda não o fizeram, implementem ações que promovam a aceleração das análises dos cadastros e proporcionem condições para regularizar ambientalmente os imóveis rurais de seus territórios, implementando ainda as ações fomento à recuperação da vegetação e para o seu monitoramento pós-análise do CAR. Neste sentido, alguns estados podem ser exemplos a outros, devido ao maior avanço no andamento das análises dos cadastros, principalmente para aqueles onde os desafios aos órgãos ambientais na análise do CAR podem ser potencializados em função do perfil fundiário predominante na maior parte do território ser o de minifúndio ou pequeno proprietário rural.

5. REFERÊNCIAS

Brasil. Instrução Normativa no 2, de 6 de maio

de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural – Sicar e define os procedimentos gerais do cadastro ambiental rural – CAR. Brasília, DF: MMA; 2014.

Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Art. 1º A. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Seção 1, 28 Mai 2012.

Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, art. 29. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Seção 1, 28 Mai 2012.

Brasil. Lei nº 4.504, de 30 de Novembro de 1964, art. 4, Inciso III. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Diário Oficial da União Seção 1, 30 Nov 1964.

Brasil. Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965, art 16, § 2o. Institui o novo Código Florestal. Revogada pela Lei nº 12.651, de 2012. Diário Oficial da União, Seção 1, 16 Set 1965.

Brasil, Lei nº 8.629, de 25 de Fevereiro de 1993, art. 4. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. Diário Oficial da União, Seção 1, 26 Fev 1993.

Ferreira Filho, J., Ribera, L., and Horridge, M. (2015). Deforestation control and agricultural supply in Brazil. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(2), 589-601.

Franke, C. R., Rocha, P. L. B. D., Klein, W., & Gomes, S. L. (2005). Mata Atlântica e biodiversidade.

Governo do Estado da Bahia, Decreto nº 15.180, de 02 de Junho de 2014. Regulamenta a gestão das florestas e das demais formas de vegetação do Estado da Bahia, a conservação da vegetação nativa, o Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais - CEFIR, e dispõe acerca do Programa de Regularização Ambiental dos Imóveis Rurais do Estado da Bahia e dá outras providências. Diário Oficial do Estado da Bahia nº 21.440, p. 1, 03 Jun 2014.

Governo do Estado de Minas Gerais, Decreto nº 48.127, de 26 de Janeiro de 2021. Regulamenta, no Estado, o Programa de Regularização Ambiental,

previsto na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e na Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, e dá outras providências. Diário do Executivo de Minas Gerais, 17 Jan 2021.

Governo do Estado de Minas Gerais, Lei nº 20.922, de 16 de Outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Diário do Executivo de Minas Gerais, 17 Out 2013.

Governo do Estado do Mato Grosso. Lei Complementar nº 343, de 24 de Dezembro de 2008. Cria o Programa Mato-grossense de Regularização Ambiental Rural – MT LEGAL, disciplina as etapas do Processo de Licenciamento Ambiental de Imóveis Rurais e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Mato Grosso, p. 3, 24 Dez 2008.

Governo do Estado do Mato Grosso. Lei Complementar nº 592, de 22 de Maio de 2017. Dispõe sobre o Programa de Regularização Ambiental - PRA, disciplina o Cadastro Ambiental Rural - CAR, a Regularização Ambiental dos Imóveis Rurais e o Licenciamento Ambiental das Atividades poluidoras ou utilizadoras de recursos naturais, no âmbito do Estado de Mato Grosso, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Mato Grosso, p. 1, 26 Mai 2017.

Governo do Estado do Pará. Decreto nº1379, de 3 de Setembro de 2015. Cria o Programa de Regularização Ambiental dos Imóveis Rurais do Estado do Pará - PRA/PA e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Pará nº 32.965, 4 Set 2015.

Governo do Estado do Pará. Decreto nº54, de 29 de Março de 2011 (*Alterado pelos Decretos nº 308 de 2011 e 1.053 de 2014.) (VIGENTE). Institui o Programa de Municípios Verdes - PMV no âmbito do Estado do Pará e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Pará nº 31.884, 30 Mar 2011.

Guaraldo M C. Brasil pode superar a Índia em 2023 na produção de grãos. Embrapa, 2022. [Acesso de 26 de Outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.embrapa.br>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2021. [Acesso em 26 de Outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=acesso-ao-produto>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2022. [Acesso em 5 de Novembro de 2022]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>.

Leite-Filho, A.T., Soares-Filho, B.S., Davis, J.L. et al. Deforestation reduces rainfall and agricultural revenues in the Brazilian Amazon. *Nat Commun* 12, 2591 (2021).

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). AnalisaCAR, 2021. [Acesso em 5 de Novembro de 2022]. Disponível em: <https://www.florestal.gov.br/ultimas-noticias/61-car/2022-analisacar>.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). Módulo de Regularização Ambiental, viabilizando a adesão dos produtores rurais ao Programa de Regularização Ambiental - PRA, 2021 [Acesso em 5 de Novembro de 2022]. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/nova-ferramenta-disponibilizada-pelo-mapa-vai-facilitar-regularizacao-ambiental-de-propriedades-rurais/CopyofLanamento_MRA_061221_JA.pdf.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). Portaria no 121, de 12 de maio de 2021. Estabelece procedimentos gerais complementares para a análise dos dados do Cadastro Ambiental Rural - CAR e para integração dos resultados da análise ao Sistema de Cadastro Ambiental Rural -

SICAR e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, de 14 de Maio de 2021.

Ministério do Meio Ambiente. www.gov.br. [Acesso em 26 de Outubro de 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade>.

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Roriz, P. A. C., & Fearnside, P. M. (2015). A construção do Código Florestal Brasileiro e as diferentes perspectivas para a proteção das florestas. *Novos Cadernos NAEA*, 18.

Serviço Florestal Brasileiro (SFB). Regularização ambiental, Boletim Informativo, 2022. [Acesso em 5 de Novembro de 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/servico-florestal-brasileiro/boletim-informativo-car/BoletimCARJUN.pdf>

Serviço Florestal Brasileiro (SFB). Sistema Nacional de Informações Florestais – SNIF. Brasília, 2018. [Acesso em 26 de Outubro de 2022]. Disponível em: <http://snif.florestal.gov.br>.

Vital, M. H. F., & Ingouville, M. (2016). Estimativa de investimentos na capacidade produtiva de mudas de espécies nativas da Mata Atlântica e da Amazônia para atendimento do Novo Código Florestal Brasileiro.