

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

ANÁLISE DE SUPRESSÕES DE VEGETAÇÃO NATURAL E INCÊNDIOS FLORESTAIS RECENTES EM IMÓVEIS RURAIS NA AMAZÔNIA, CERRADO E PANTANAL

Claudio Aparecido de Almeida

Cassiano Gustavo Messias

Gilberto Eidi Teramoto Oliveira

Guilherme Gomes Correia

Mariane Souza Reis

Vagner Luis Camilotti

Luciana de Souza Soler

Silvana Amaral

Relatório técnico do Programa de Monitoramento dos Biomas Brasileiros (BiomasBR)

INPE
São José dos Campos
2026

RESUMO

O sistema de Monitoramento diário da supressão e degradação de vegetação nativa – Deter - apontou um aumento expressivo de degradação pela ocorrência de fogo nas áreas florestais da Amazônia a partir do segundo semestre de 2023. Dada essa nova dinâmica de degradação florestal, torna-se essencial incluir informações acerca de incêndios florestais na definição de áreas prioritárias para ações de monitoramento e controle. Produzida por solicitação da Secretaria Extraordinária de Controle do Desmatamento e Ordenamento Territorial Ambiental do Ministério de Meio Ambiente e Mudança do Clima (SECD/MMA), a presente nota técnica apresenta uma proposta metodológica para identificação de propriedades com alta incidência de desmatamentos e recorrência de incêndios florestais recentes na Amazônia Legal Brasileira (ALB), no Cerrado e no Pantanal. A metodologia consiste em: 1. Selecionar as propriedades com registro no Cadastro Ambiental Rural (CAR) que intersectam eventos de supressão florestal, de qualquer tipo, com pelo menos 50 ha de supressão; 2. Calcular as áreas de supressão florestal e incêndios florestais nessas propriedades; 3. Categorizar as propriedades em função das maiores ou menores áreas de supressão/incêndios florestais; 4. Analisar os resultados em função do tamanho da propriedade. O presente documento ilustra os resultados da aplicação dessa metodologia. Foram identificadas as propriedades com elevada ocorrência de supressão florestal entre 2023 e 2025, em conjunto com dados dos imóveis com registro no CAR, além de cicatrizes de incêndios florestais detectadas entre 2020 e 2025.

Palavras-chave: Prodes. Deter. Cadastro Ambiental Rural. Desmatamento. Incêndios florestais.

ANALYZING RECENT DEFORESTATION AND FOREST FIRES ON RURAL LAND IN THE AMAZON

ABSTRACT

The Daily Monitoring of Suppression and Degradation of Native Vegetation – Deter - indicated a significant increase in degradation due to the occurrence of fires in forest areas in the Amazon, starting in the second half of 2023. Given this new dynamic of forest degradation, it is essential to include information on forest fires in the definition of priority areas for monitoring and control actions. This technical note, prepared at the request of the Extraordinary Secretariat for Deforestation Control and Environmental Territorial Planning of the Ministry of Environment and Climate Change (SECD/MMA), presents a proposed methodology for identifying properties with a high incidence of deforestation and recurrence of recent fires in the Brazilian Legal Amazon (ALB), Cerrado and Pantanal. The methodology consists of: 1. selecting properties from the Rural Environmental Registry (CAR) that intercept forest suppression events of any type, with at least 50 ha of forest suppression; 2. calculating the areas of forest suppression and burning on these properties; 3. categorizing the properties according to the largest or smallest areas of suppression/burning; 4. analyzing the results according to the size of the property. This document illustrates the results of applying this methodology. Properties with high levels of forest suppression in the ALB were identified between 2023 and 2025, along with CAR data, and burn scars detected between 2020 and 2025.

Keywords: Prodes. Deter. Rural Environmental Registry. Deforestation. Burned areas.

1 INTRODUÇÃO

O Governo Federal brasileiro, por meio do sistema de Monitoramento Anual da Supressão de Vegetação Nativa – Prodes - conduzido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), monitora e quantifica a supressão de áreas florestais da Amazônia Legal Brasileira (ALB) desde 1988, no Cerrado desde 2016 e nos demais biomas desde 2023 (ALMEIDA et al., 2022; ALMEIDA et al., 2025). Trata-se de uma atividade que fornece informações essenciais para a fiscalização e controle de supressão de áreas florestais, propostas e manutenções de políticas públicas e, também, para certificar produtos e comprovar o alcance de metas estabelecidas em acordos internacionais.

As taxas calculadas pelo Prodes revelam períodos de aumento e queda na supressão da vegetação florestal da Amazônia, que em geral condizem com a implementação de ações governamentais para o controle da supressão da vegetação nativa (INPE, 2026). O mais marcante desses eventos é a queda na taxa de supressão calculada para a ALB entre 2004 e 2012, logo após a implementação do primeiro e do segundo Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia (PPCDAm).

Apesar da queda nos valores de supressão registrados desde 2021, observou-se aumento nas áreas degradas por fogo a partir do segundo semestre de 2023. A saber, a área máxima de cicatrizes de incêndios florestais registrada pelo Monitoramento Diário da Supressão e Degradação de Vegetação Nativa (Deter) em um ano civil, entre 01/01/2016 e 31/12/2022, havia sido 20.720 km². Em 2024, a área detectada como cicatrizes de incêndios florestais pelo Deter foi 51.249 km² (INPE, 2025a).

A Amazônia tem apresentado valores extremos de seca e aumento da temperatura desde 2023 (ESPINOZA et al., 2024). Isso se reflete em um aumento na susceptibilidade da floresta a eventos de fogo, principalmente em áreas já degradadas (ANDRADE et al., 2020), o que pode explicar tanto o aumento na detecção de cicatrizes de incêndios florestais quanto a diminuição da resiliência da floresta a esses eventos. Dessa forma, com o aumento expressivo da detecção de cicatrizes de incêndios florestais, observa-se também o aumento de áreas detectadas pelo Prodes como “desmatamentos por degradação progressiva” (MESSIAS et al., 2024), o que representa eventos de supressão da vegetação nativa da Amazônia potencializados, em parte, por causas ambientais.

Entre 2020 e 2023, o Cerrado também apresentou um incremento na supressão de vegetação nativa, com maior intensidade nos estados das regiões Norte e Nordeste, seguido por reduções em 2024 e 2025 (INPE, 2026). No caso do Pantanal, os maiores níveis de supressão foram registrados entre 2021 e 2024, com destaque para uma queda expressiva em 2025 (INPE, 2026). Nesse bioma, o avanço da supressão esteve acompanhado pela ocorrência de incêndios de grande magnitude, frequentemente relacionados a mudanças climáticas e transformações no uso da terra (BARBOSA et al., 2022).

Dessa forma, a identificação de áreas críticas, tanto em supressão da vegetação nativa quanto em degradação florestal (que são áreas potencialmente menos resilientes ao fogo), é essencial para coibir o avanço da supressão da vegetação nessa nova dinâmica observada na ALB e em outros biomas. Este documento sintetiza a metodologia proposta pelo INPE, estabelecida em coordenação com a Secretaria Extraordinária de Controle do Desmatamento e Ordenamento Territorial Ambiental do Ministério de Meio Ambiente e Mudança do Clima (SECD/MMA), e os principais resultados para o período de análise, i.e., arquivos vetoriais contendo as delimitações das propriedades registradas no CAR, área suprimida e de incêndios florestais, e sua categoria de prioridade.

1.1 Objetivo

Esta nota técnica tem como objetivo subsidiar a SECD/MMA na proposição de políticas e um novo protocolo para priorização em monitoramento e controle de supressão de vegetação nativa no Brasil com base em parâmetros técnico-científicos objetivos, considerando a ocorrência recente de grandes polígonos de supressão da vegetação e indicativo de recorrência de fogo na Amazônia, no Cerrado e no Pantanal. Essa análise subsidiará o aperfeiçoamento da metodologia e do protocolo de definição de áreas prioritárias para ação do poder público no âmbito dos Planos de Prevenção e Controle dos Desmatamentos nos biomas brasileiros, e posteriormente novos aprimoramentos poderão aprofundar as análises, inclusive com a inclusão de novos parâmetros.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia e análise apresentada neste documento baseiam-se nos seguintes dados:

1. **Supressão recente:** supressão de áreas florestais recentes, detectados pelo Prodes. Para um determinado ano de análise, considera-se como recentes as informações obtidas pelos três últimos anos Prodes. Para a presente análise, portanto, foram utilizados os dados Prodes 2023, Prodes 2024 e Prodes 2025.
2. **Cicatrizes de incêndios:** Para a Amazônia, alertas de *cicatrizes de incêndios florestais* são emitidos pelo Deter, considerando o intervalo denominado ano Prodes (1º de agosto do ano anterior a 31 de julho do ano de interesse). Para esta análise, foram utilizados os alertas emitidos pelo Deter Amazônia entre 01 de agosto de 2019 e 25 de janeiro de 2025 (anos Prodes 2020 a 2025) (INPE, 2026). No caso do Cerrado e Pantanal, como o Deter não tem dados de queimada para todo o período trabalhado, foi utilizado o dado de *cicatrizes de incêndios florestais* detectadas pelo sistema ALARMES (Alerta Rápido de Monitoramento de Queimadas por Satélite) mantido pelo Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com resolução espacial nominal de 350 metros. Foi considerado o intervalo denominado ano Prodes (1º de agosto do

ano anterior a 31 de julho do ano de interesse) para análise anual. Foram utilizados os dados anuais do período 2020 e 2025. (LIBONATI *et al.*, 2026);

3. **Registros no Cadastro Ambiental Rural (CAR):** polígonos disponibilizados pelo Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, em 15 de janeiro de 2026. [disponível em: https://consultapublica.car.gov.br/publico/imoveis/index]. Por questões de simplificação, esses polígonos serão referidos como imóveis com registro no CAR, ao longo do texto.

Todos os dados foram utilizados no sistema de referência SIRGAS 2000.

2.1 Procedimentos metodológicos

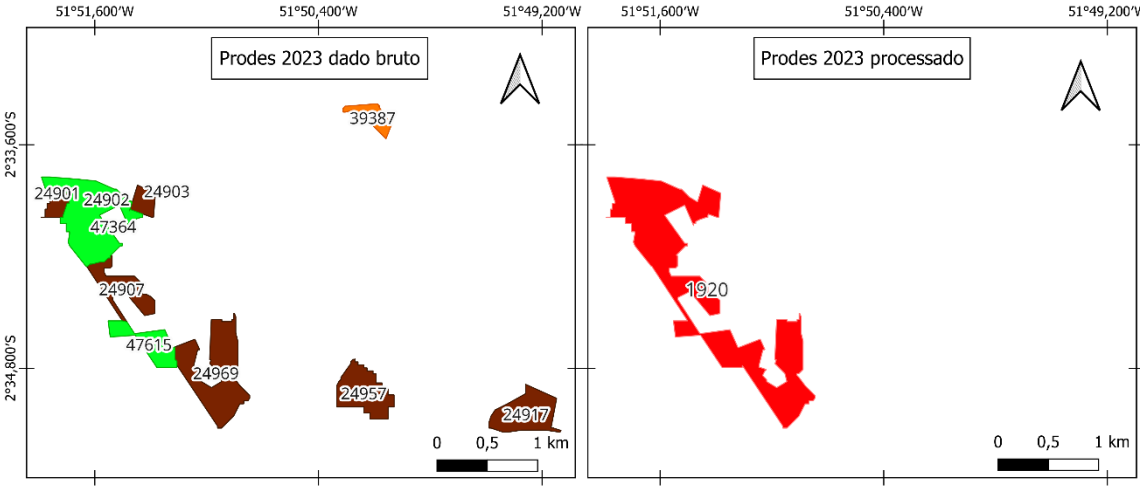
A presente análise está dividida em quatro etapas: 1. Identificação de imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários; 2. Cálculo de área de supressão e incêndios florestais por imóveis com registro no CAR; 3. Categorização de imóveis com registro no CAR; 4. Análise por tipo de propriedade.

2.2 Identificação de imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários

Na primeira etapa de análise, são selecionados os imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários, que serão analisados nas etapas seguintes. Para isso, foram definidos como imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários aqueles que intersectam eventos de supressão florestal de pelo menos 50 ha para cada ano de análise (2023, 2024 e 2025).

Eventos de supressão de pelo menos 50 ha podem ser representados por diversos polígonos de área consideravelmente menor nos dados Prodes. Isso ocorre em função de quebras em polígonos contíguos, ocasionadas por diferenças de datas, bem como pós-processamentos que consideram limites políticos adotados no Brasil.

Dessa forma, foi necessário corrigir e dissolver as geometrias dos polígonos de supressão recente para cada ano, de forma a recompor eventos de supressão não conectados geometricamente nos arquivos vetoriais do Prodes. Esse processamento está ilustrado na Figura 2.1, que mostra um exemplo do tratamento do dado Prodes 2023. Nesse exemplo, o dado original possui os polígonos das classes *corte raso com solo exposto* (marrom) e *corte raso com vegetação* (verde), que são espacialmente contínuos, mas com feições geometricamente separadas para identificação de classes. Nenhuma destas duas feições possui área igual ou maior que 50 ha. Após o processamento, a união das feições resulta em um novo polígono com área de 117,13 ha.



PRODES 2023 DADO BRUTO

id	state	class_name	sub_class	area_ha
24903	PA	d2023	corte raso com solo exposto	5,396285317172390
24901	PA	d2023	corte raso com solo exposto	5,147461535045012
24902	PA	d2023	corte raso com solo exposto	0,005487057577063
24907	PA	d2023	corte raso com solo exposto	14,878313742714946
24917	PA	d2023	corte raso com solo exposto	20,765203010621526
24957	PA	d2023	corte raso com solo exposto	20,299054817675096
24967	PA	d2023	corte raso com solo exposto	11,019673556467527
24969	PA	d2023	corte raso com solo exposto	37,147671445227374
39387	PA	d2023	desmatamento por degradação progressiva	6,559090907834112
47364	PA	d2023	corte raso com vegetação	41,455761669139648
47615	PA	d2023	corte raso com vegetação	13,104581859344258

DADO PROCESSADO

id	area_ha
1920	117,135562626083683

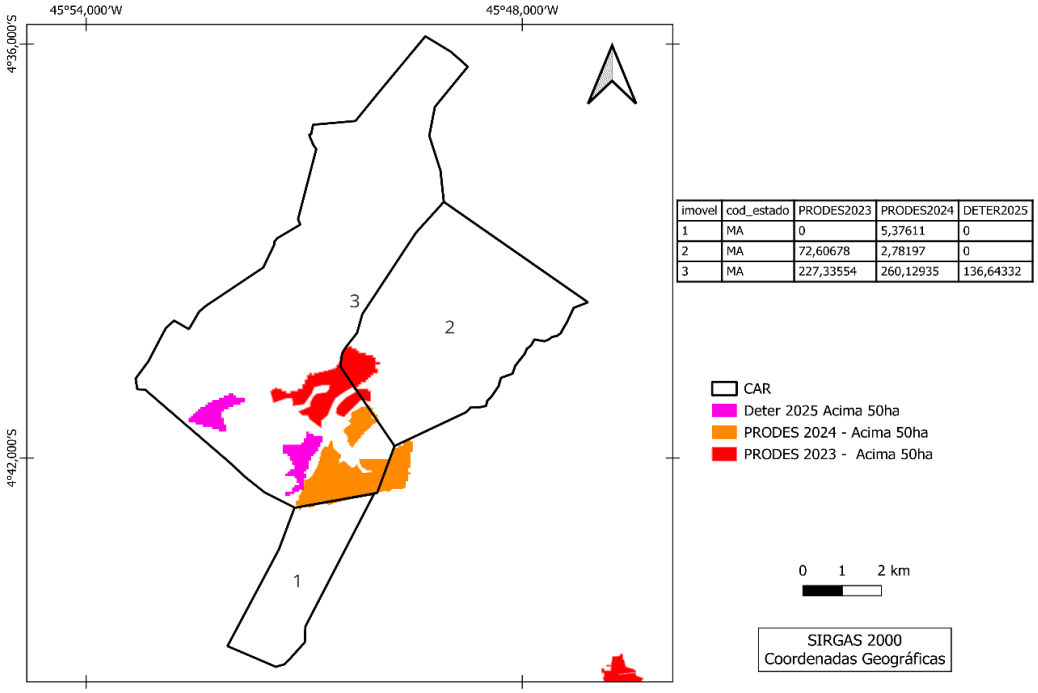
PRODES 2023
corte raso com solo exposto
corte raso com vegetação
desmatamento por degradação progressiva

PRODES 2023 PROCESSADO
Áreas acima 50ha

SIRGAS 2000 Coordenadas Geográficas

Figura 2.1. Exemplo de polígonos Prodes 2023 originais e após o tratamento por união geográfica.

Polígonos tratados tiveram suas novas áreas calculadas. Após o tratamento para os três anos, foram selecionados os imóveis com registro no CAR que intersectam com os novos polígonos de supressão com área igual ou maior a 50 ha, conforme ilustra a Figura 2.2. Eventuais sobreposições entre os imóveis foram mantidas para a análise, respeitando a geometria do dado original.



imovel	cod_estado	PRODES2023	PRODES2024	DETER2025
1	MA	0	5,37611	0
2	MA	72,60678	2,78197	0
3	MA	227,33554	260,12935	136,64332

Figura 2.2. Exemplo de sobreposição da supressão de vegetação (Prodes e Deter) sobre imóvel com registro no CAR.

2.3 Cálculo de área de supressão e incêndios florestais por imóveis com registro no CAR

Para cada imóvel com registro no CAR potencialmente prioritário, calculou-se a área de supressão recente em cada um dos três anos Prodes selecionados (2023, 2024 e 2025), bem como o total do período. Para esse cálculo foram considerados todos os polígonos Prodes de supressão contidos no CAR ou a área intersectada do polígono com o CAR caso o primeiro não estivesse totalmente contido no segundo. Devido a sobreposição de polígonos existente no dado do CAR, um polígono de supressão Prodes pode ser contabilizado mais de uma vez ao interseccionar a área de sobreposição entre polígonos CAR.

Para o cálculo da área de incêndios florestais, com base nos dados de cicatrizes de incêndios, primeiramente buscou-se compatibilizar os dados com os dados Prodes. O dado original de incêndios florestais, em formato matricial, que originalmente registra a ocorrência do incêndio no dia do ano civil, foi compatibilizado para o calendário do ano Prodes (01 agosto do ano anterior ao ano de referência a 31 de julho do ano de referência). Como no caso do dado de supressão florestal, queimadas que ocorreram em áreas de sobreposição de polígonos CAR foram contabilizadas mais de uma vez.

O cálculo de recorrência da classe de cicatriz de incêndios florestais, ou seja, o número de observações da classe cicatrizes de incêndios entre os anos Prodes 2020 e 2025, foi definido no intervalo de 0 (não houve incêndio) a 6 (incêndios florestais sucessivos para todos os anos). Quantificar incêndios florestais sucessivos é prioritário para ações de monitoramento e controle de eventos de desmatamento por degradação progressiva. Quanto mais vezes uma mesma área

é incendiada, maior a chance de haver a perda completa do dossel e da estrutura florestal e tal área ser identificada como desmatamento no Prodes.

Foi calculado a área de incêndio por ano Prodes e o total do período, por imóvel com registro no CAR. O valor de incêndio florestal total representa a soma dos seis anos, incluindo sobreposições entre os anos (i.e, uma mesma área incendiada duas vezes é contabilizada duas vezes). Isto pode resultar num total de área de incêndio superior à área do imóvel com registro no CAR.

2.4 Categorização dos imóveis com registro no CAR conforme a área desmatada

Nesta etapa, objetiva-se categorizar os imóveis identificados na Etapa 2.2 em função de sua quantidade de área suprimida durante o período analisado (2023 – 2025). Para realização de tal categorização, as propriedades foram organizadas em uma planilha com base em sua área suprimida no período analisado em ordem decrescente. Em seguida, foram calculados os valores acumulados de supressão para as propriedades e foi realizado um corte em 90%. Deste modo, foram identificadas quais são as propriedades que acumulam 90% da supressão no período analisado, ou seja, aquelas que mais desmataram no período. Todos os imóveis com registro no CAR de uma determinada Unidade da Federação (UF) foram divididos em duas categorias, listadas na Tabela 2.2.

Tabela 2.2. Descrição de categorias de prioridade para os imóveis com registro no CAR em função da área florestal suprimida.

Categoria	Área suprimida	Descrição
90%	Propriedades que acumulam 90% da supressão florestal total	Propriedades com maiores concentrações de áreas de supressão florestal
10%	Propriedades que acumulam menos de 10% da supressão florestal total	Propriedades com menores concentrações de áreas de supressão florestal

2.5 Análise por tipo de propriedade

A fim de identificar em quais tipos de propriedade estão as maiores áreas de supressão florestal, por estado e no total, os imóveis com registro no CAR prioritários foram também caracterizados em função do tamanho da propriedade em pequena, média e grande. A caracterização do tamanho da propriedade é baseada em módulos fiscais e a Lei 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, alterada pela Lei nº 13.465 de 2017. O módulo fiscal é um índice usado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para fixar parâmetros de caracterização e classificação de imóveis rurais com base na dimensão e disposição regional. A área de um módulo fiscal varia por município e a informação está disponibilizada no arquivo vetorial dos imóveis com registro no CAR. As categorias são:

1. Pequena: propriedades com até quatro módulos fiscais;

2. Média: propriedades com mais de quatro até 15 módulos fiscais;
3. Grande: propriedades com mais de 15 módulos fiscais.

2.6 Mapas de Calor de área de supressão e desmatamento

Foram elaborados mapas de densidade de Kernel para as áreas de supressão de vegetação superiores a 50 hectares, compreendendo o período de 2023 a 2025, bem como para as ocorrências de incêndios registradas entre 2020 e 2025. A geração de cada estimador de densidade baseou-se em um raio de busca de 60 km, utilizando-se a função quártica e, especificamente para o mapeamento de incêndios, aplicou-se uma ponderação relativa à recorrência dos eventos. No que tange aos dados de supressão florestal, preservou-se a resolução espacial nominal das fontes originais: 30 metros para o Prodes 2023 e 10 metros para os ciclos de 2024 e 2025.

3 RESULTADOS

3.1 Imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários

Dentre os 1.374.231 imóveis com registro no CAR totais da Amazônia Legal, foram selecionados 10.874 imóveis que intersectam polígonos de supressão com pelo menos 50 ha, (0,79 % das propriedades presentes na ALB). Os 10.874 imóveis potencialmente prioritários estão apresentados na Figura 3.1.

No bioma Cerrado, dentre os 1.452.231 imóveis com registro no CAR, foram selecionados 22.182 imóveis que intersectam polígonos de supressão com pelo menos 50 ha, correspondendo a 1,53% das propriedades presentes no bioma. Os 22.182 imóveis potencialmente prioritários estão apresentados na Figura 3.2.

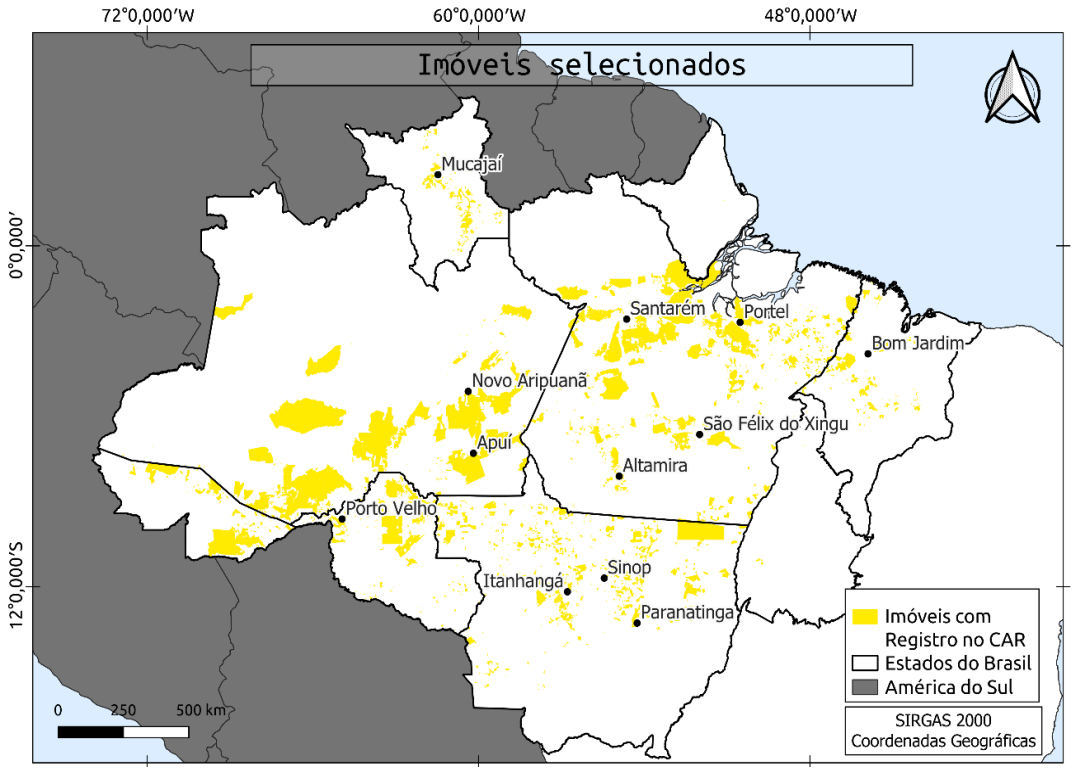


Figura 3.1. Distribuição espacial dos imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários na Amazônia Legal.

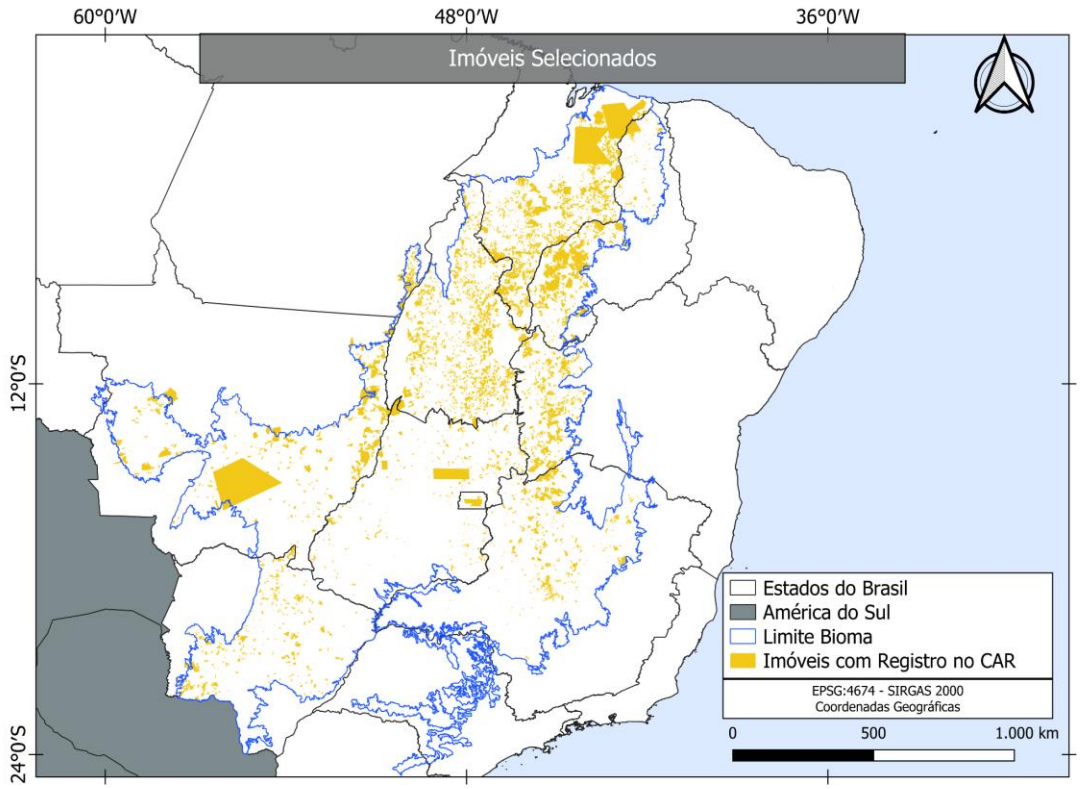


Figura 3.2. Distribuição espacial dos imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários no Cerrado.

No bioma Pantanal, dentre os 9.679 imóveis com registro no CAR, foram selecionados 751 imóveis que intersectam polígonos de supressão com pelo menos 50 ha, correspondendo a 7,76% das propriedades no interior do bioma. Os 751 imóveis potencialmente prioritários estão apresentados na Figura 3.3.

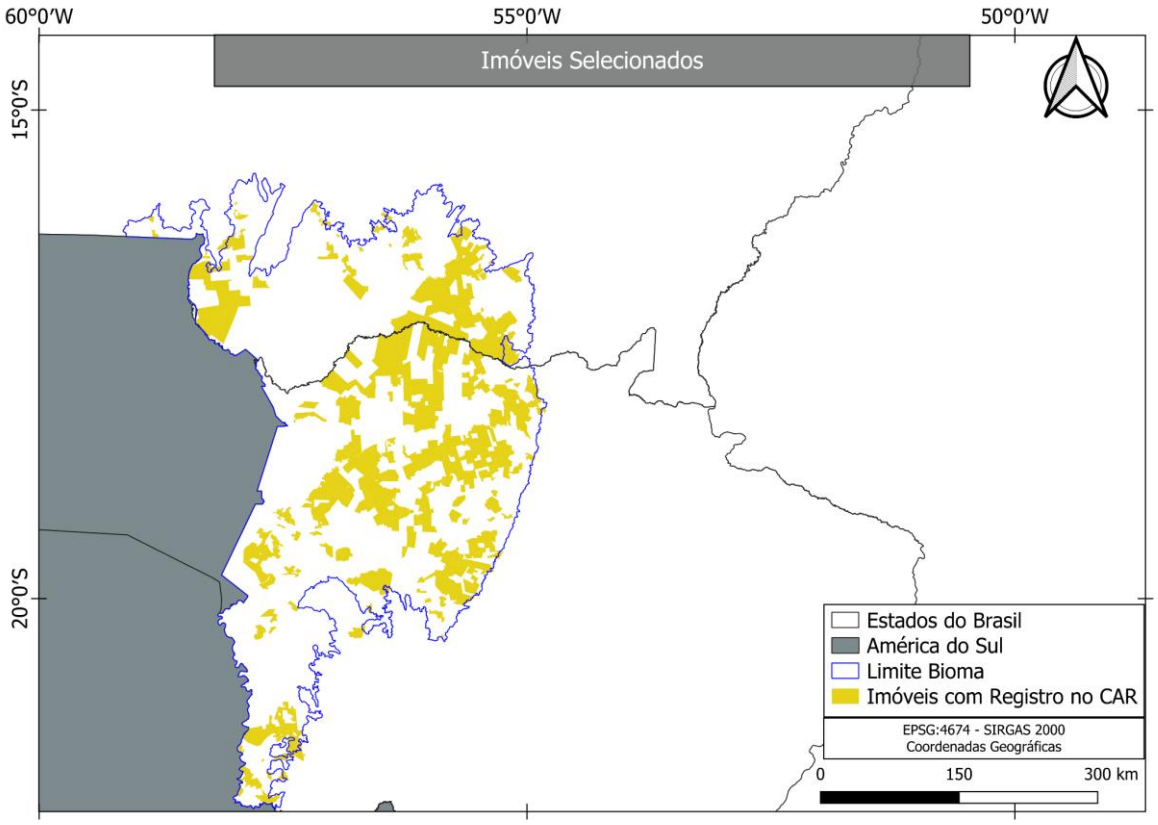


Figura 3.3. Distribuição espacial dos imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários no Pantanal.

3.2 Área de supressão e incêndios florestais por imóveis com registro no CAR

3.2.1. Amazônia

A

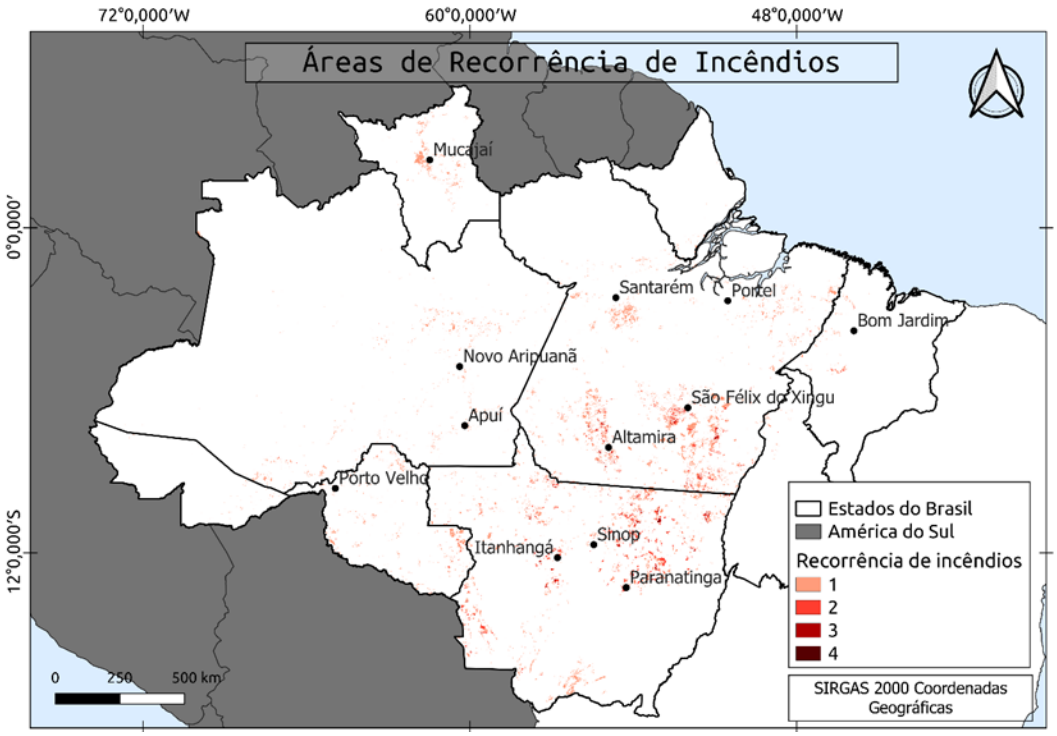


Figura **3.4** apresenta o resultado da análise de recorrência de incêndios florestais dentro dos imóveis priorizados na Etapa 3.1 para a ALB, ilustrado com detalhe na Figura 3.5. Nesta análise, os valores obtidos variam de 0 (não houve recorrências) a 4 (quatro ocorrências em seis anos). Não foram registrados valores entre 5 e 6 recorrências em um mesmo pixel.

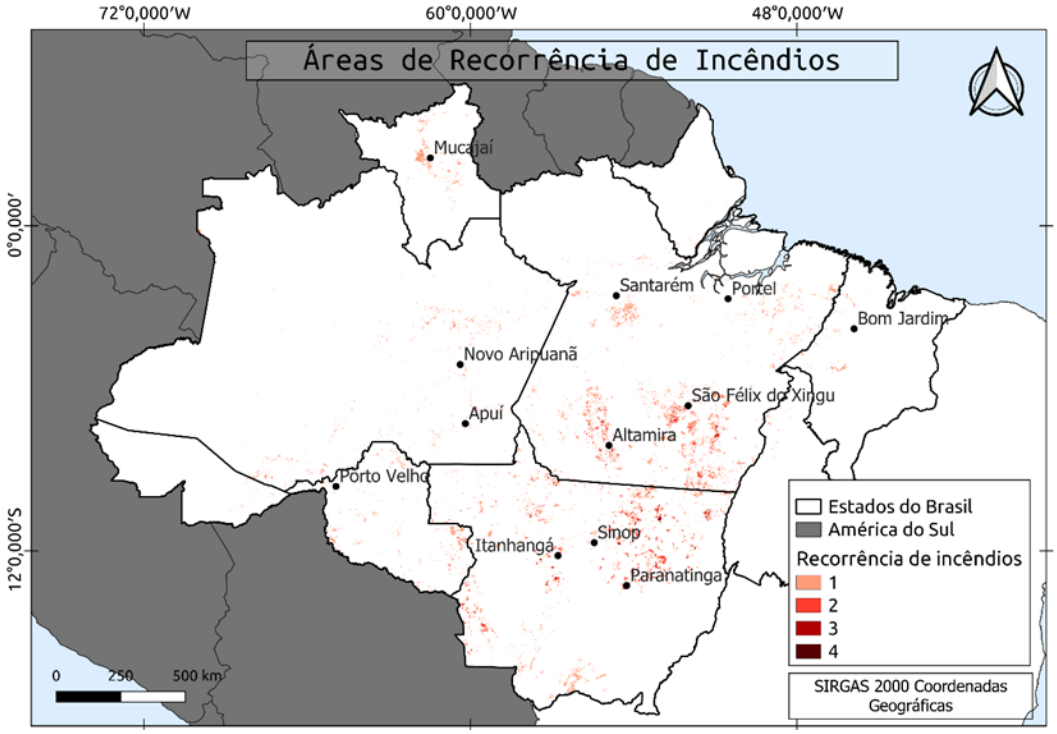


Figura 3.4. Análise de recorrência de incêndios florestais dentro dos imóveis priorizados na Amazônia.

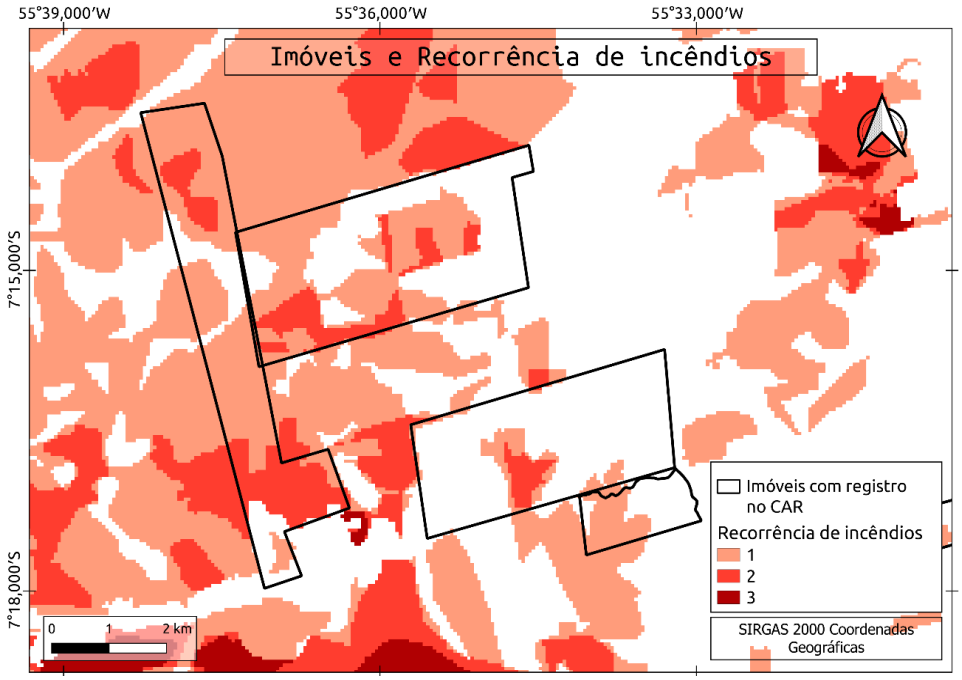


Figura 3.5. Exemplo de imóveis com registro CAR priorizados e áreas de recorrência de incêndios florestais (de 1 a 3 vezes nos anos de análise).

Os resultados referentes às áreas totais de supressão florestal e de incêndios florestais no interior dos imóveis estão apresentados nas Figuras Figura **3.6** e Figura **3.7**, na forma de mapas de calor. Observa-se que as maiores concentrações de supressão florestal ocorreram no estado do Pará, especialmente nas proximidades do município de Santarém. Quanto aos focos mais intensos de queimada, estes também se concentraram no Pará, nas imediações de Santarém, São Félix do Xingu e Altamira, além do estado de Mato Grosso, com destaque para áreas próximas a Piratininga e Sinop. Nos demais estados da Amazônia, tanto as supressões quanto as queimadas ocorreram, de modo geral, em menores concentrações espaciais.

Aos imóveis da ALB que acumularam 90% da área de supressão florestal, no período analisado, foi atribuída a categoria “90%” (Figura 3.8). Os imóveis restantes foram associados à categoria indicada com “10%”, pois agregaram 10% dos grandes polígonos de supressão florestal em 2023, 2024 e 2025. O resultado da categorização dos imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários poderá ser utilizado para definição de políticas de controle em propriedades em que ocorrem maiores níveis de supressão florestal nos últimos anos.

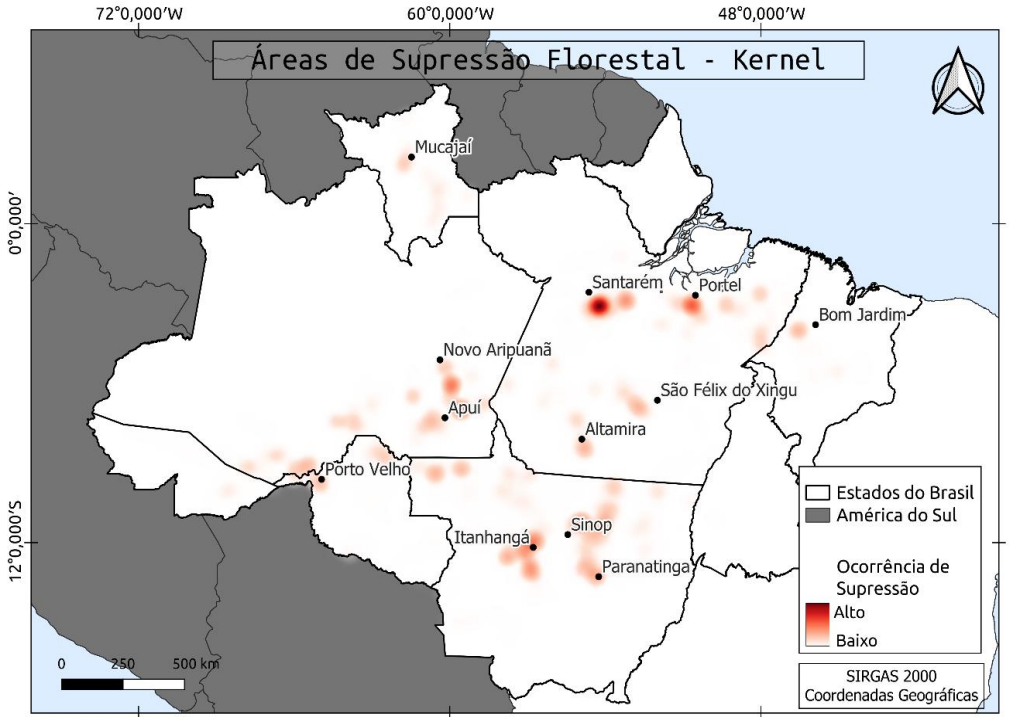


Figura 3.6. Concentração de áreas de supressão florestal nos imóveis prioritários da ALB, considerando apenas supressões com pelo menos 50 ha.

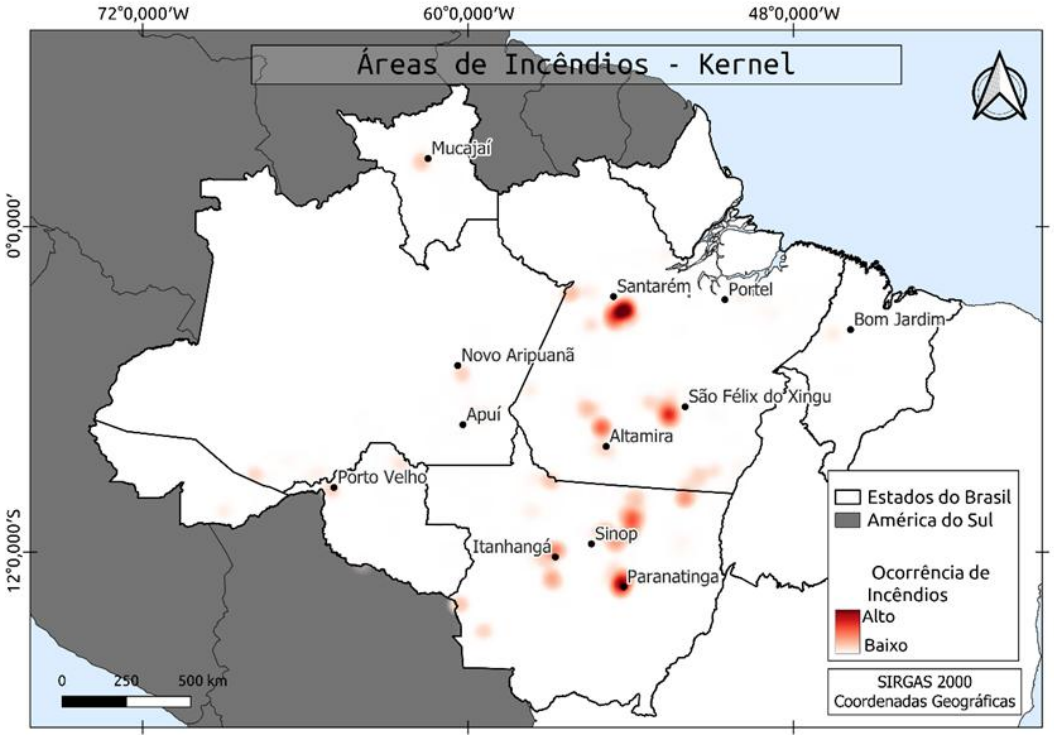


Figura 3.7. Concentração de áreas de incêndios florestais no interior dos imóveis prioritários da ALB.

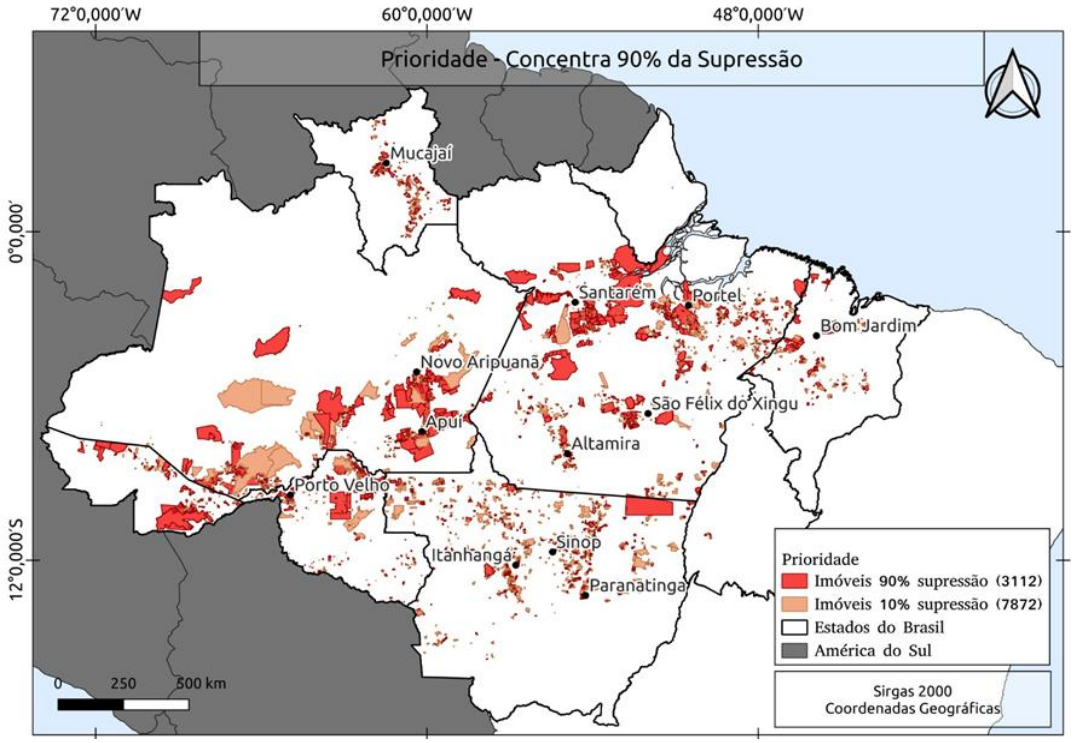


Figura 3.8. Classificação dos imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários por categoria de supressão florestal na ALB.

A distribuição do número de propriedades por percentual de desmatamento (Figura 3.9) evidencia a forte concentração do desmatamento: 28,6% dos imóveis (3.112 unidades) concentram 90% da área total de supressão florestal. No conjunto dos 10.874 imóveis da Amazônia, o desmatamento total foi de 1.033.825 ha. Desse total, aproximadamente 930.213 ha estão associados aos imóveis responsáveis por 90% do desmatamento, enquanto os 10% restantes correspondem a cerca de 103.594 ha.

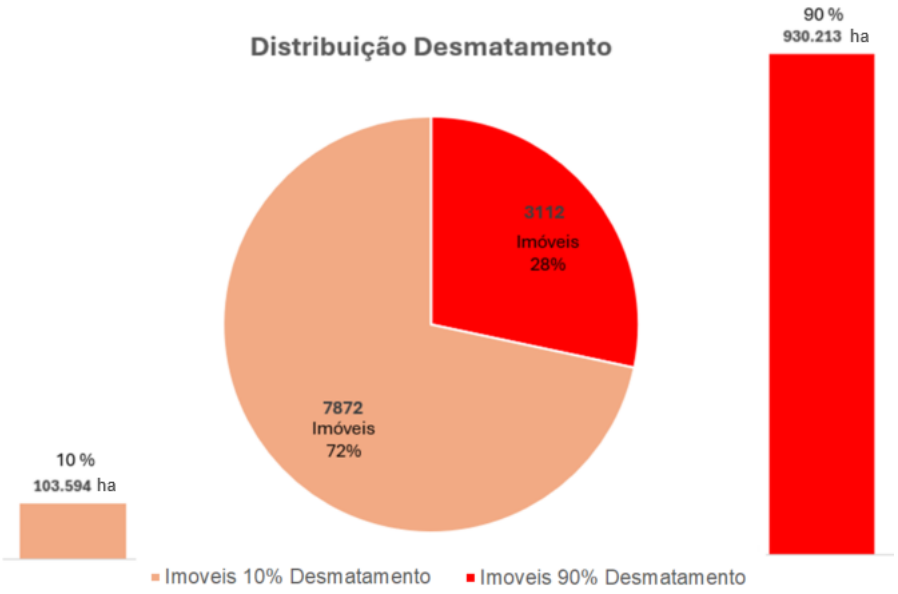


Figura 3.9. Distribuição da supressão florestal nos imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários, por percentual de supressão florestal na ALB.

A Figura 3.10 detalha os resultados para os 3.112 imóveis que concentram 90% da área total de supressão florestal. Os CARs desses imóveis foram classificados como ativos e não ativos (demais situações), sendo observada maior ocorrência de imóveis com CAR ativo (62%), em comparação aos não ativos (38%). Por outro lado, a distribuição da área de supressão florestal apresentou valores mais equilibrados entre as duas categorias, com 53% da supressão concentrada em imóveis com CAR ativo e 47% em imóveis com CAR não ativo.

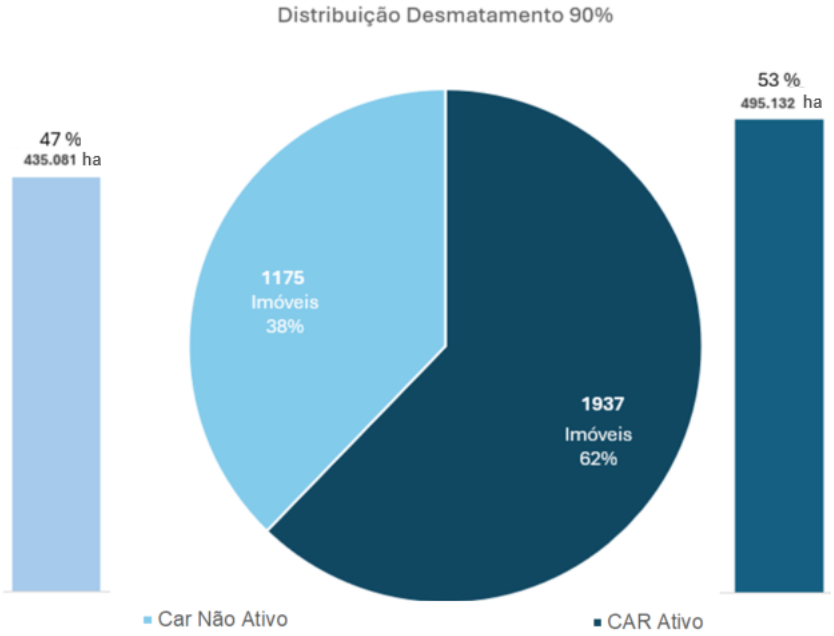


Figura 3.10. Distribuição da supressão florestal nos imóveis potencialmente prioritários por categoria de situação (não ativo e ativo) do CAR.

Também foi analisada a ocorrência de embargos nos imóveis analisados. A Figura 3.11 mostra a distribuição dos imóveis com e sem embargos e a ocorrência de supressão florestal dentro dos referidos imóveis. Há um predomínio de imóveis com ocorrência de embargos (60%), contra imóveis sem embargos (40%). A distribuição da supressão florestal apresentou a mesma tendência entre as duas categorias, com uma ocorrência 71% da supressão em imóveis com ocorrência de embargos, contra 29% em imóveis sem embargos.O percentual de área embargada não quer dizer que o embargo seja posterior a 2023, portanto, pode ter ocorrido desmatamento após 2023 em área embargada antes de 2023. Ou seja, pode corresponder a descumprimento de embargo anterior no mesmo imóvel.

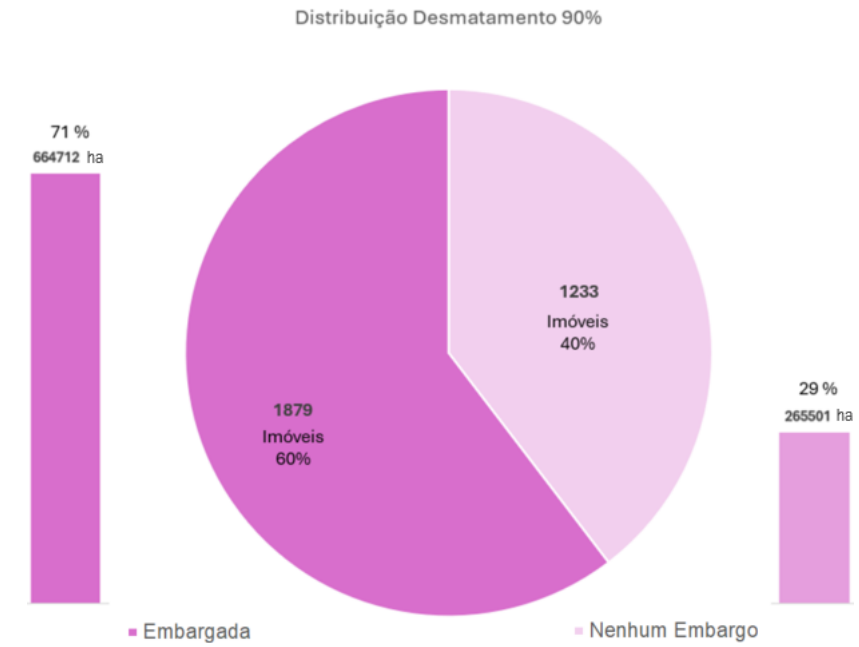


Figura 3.11. Distribuição da ocorrência de embargos e supressão florestal nos imóveis que concentram 90% considerando imóveis embargados ou não.

A Figura 3.12 mostra a distribuição da ocorrência de incêndios florestais dentro dos imóveis e o número de vezes que a área foi queimada. A maior parte dos imóveis (54%) apresentou ao menos 1 incêndio florestal no período analisado e 46 % dos imóveis não tiveram ocorrência de incêndio florestal. Na AML predomina a ocorrência de 1 incêndio florestal: foram 1.657.841 ha, ou 80,3% da área onde ocorreram incêndios florestais.

Na Figura 3.13 é possível verificar a distribuição da ocorrência de supressão florestal em relação ao tamanho dos imóveis. Predominam os imóveis classificados como grandes, com mais de 15 módulos fiscais (41%), seguidos pelos Médios, entre 4 e 15 módulos fiscais (33%). O grupo com menor representação foi o dos Pequenos imóveis (26%). A distribuição da ocorrência de supressão florestal se mostrou mais concentrada nos grandes imóveis (59,9%), apresentando valores quase 3 vezes aos das categorias médios (20,2%) e pequenos (19,9%).

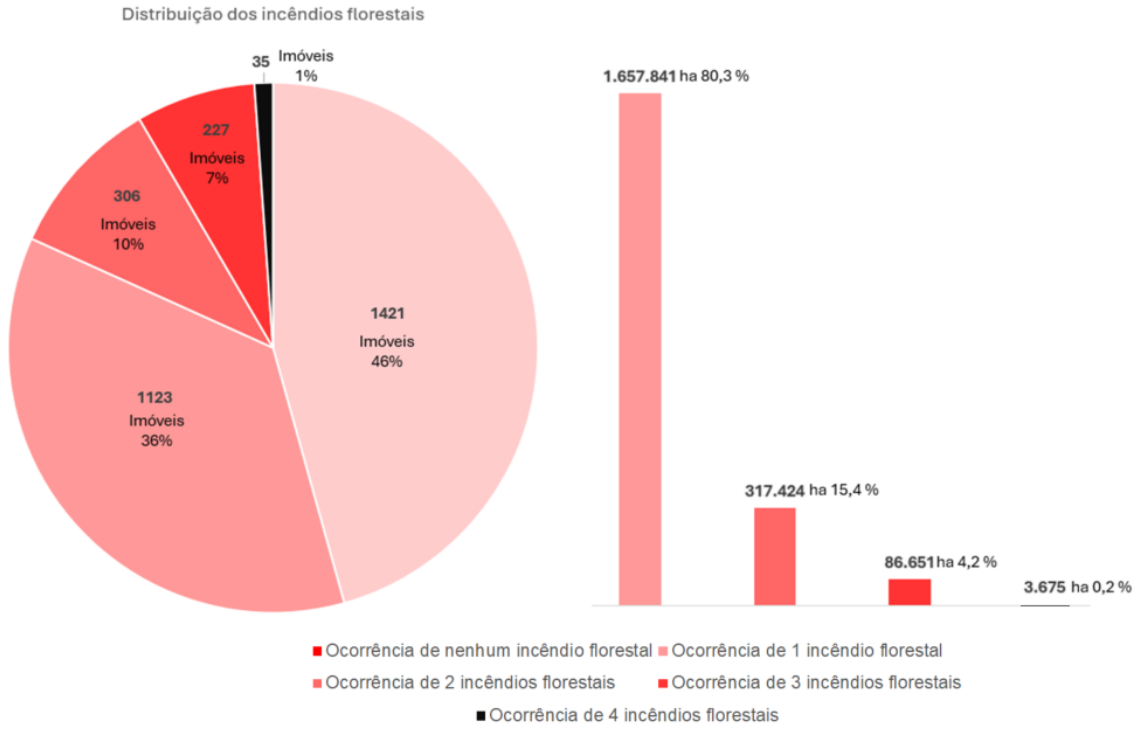


Figura 3.12. Distribuição da ocorrência de incêndios florestais nos imóveis que concentram 90 % da supressão florestal.

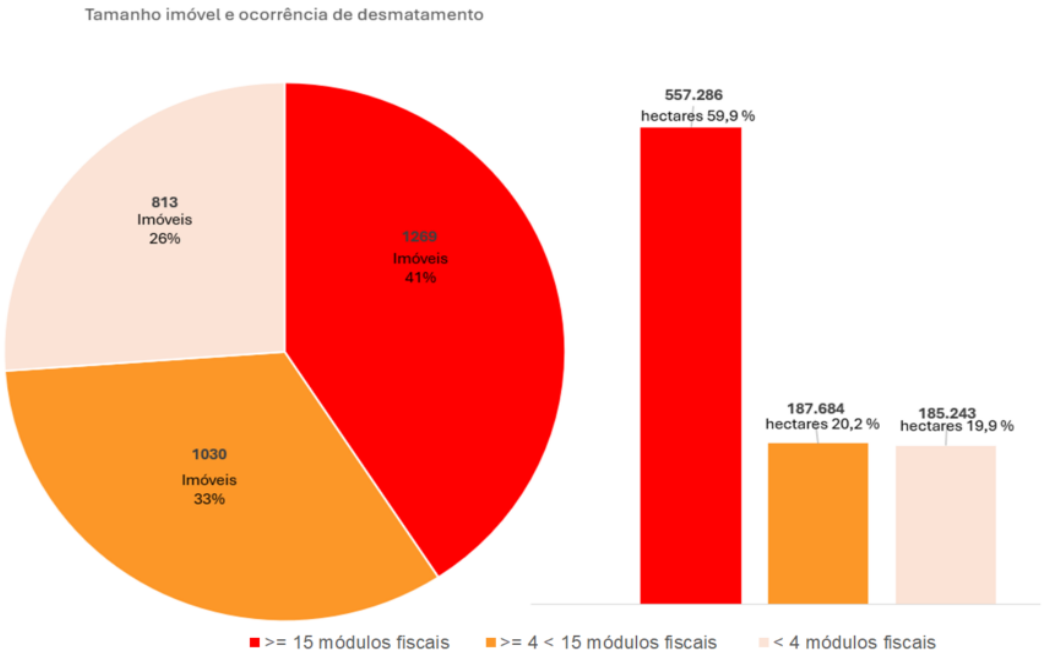


Figura 3.13. Distribuição dos imóveis por categoria do número de módulos fiscais e da ocorrência de supressão florestal por tamanho dos imóveis nos imóveis que concentram 90% da supressão florestal.

3.2.2. Cerrado

A Figura 3.14 apresenta o resultado da análise de recorrência de incêndios dentro dos imóveis priorizados na Etapa 3.1 para o bioma Cerrado, ilustrado em detalhe na Figura 3.4. Nesta análise, os valores obtidos variam de 0 (ausência de recorrência) a 6 (seis ocorrências no período analisado). Foram registrados no Cerrado, diferentemente da Amazônia, pixels com recorrência máxima de seis eventos ao longo da série temporal considerada.

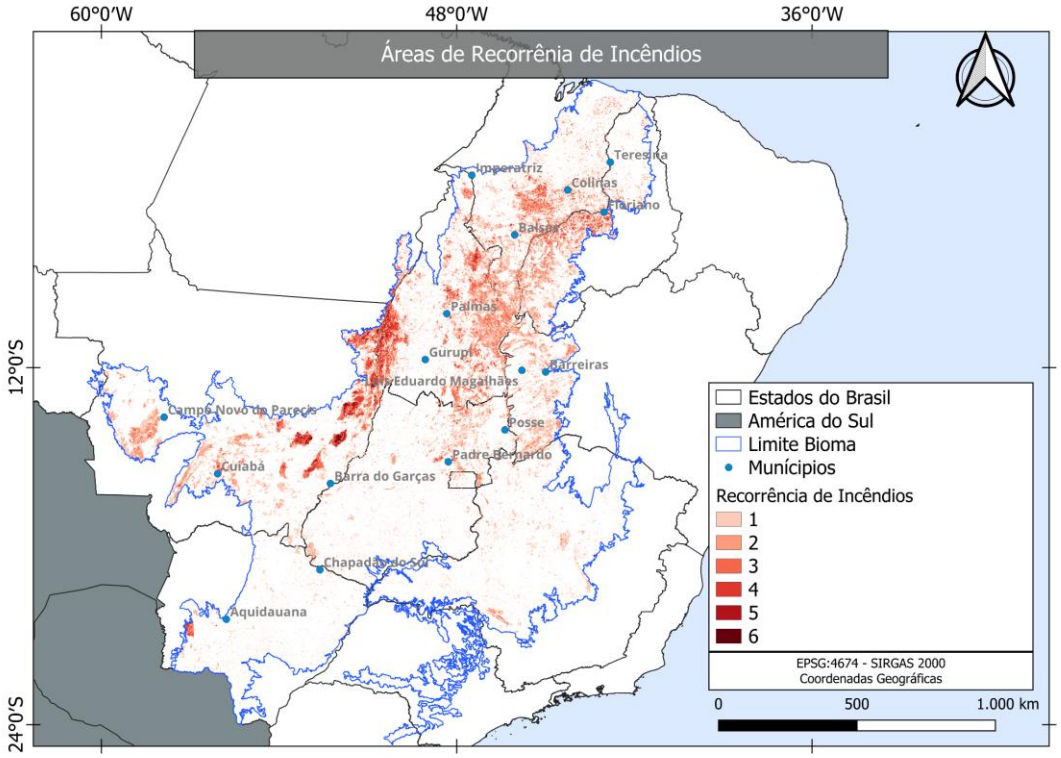


Figura 3.14. Recorrência de incêndios florestais entre os anos Prodes de 2020 a 2025 dentro dos imóveis com registro no CAR priorizados, para o Cerrado.

Os resultados referentes às áreas totais de supressão de vegetação natural e à ocorrência de incêndios no interior dos imóveis rurais no bioma Cerrado estão apresentados, respectivamente, na Figura **3.15** e Figura **3.16**, por meio de mapas de calor. Os estados que compõem o MATOPIBA — Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia —, caracterizados como uma região de recente expansão da fronteira agrícola, concentraram as maiores ocorrências de supressão de vegetação natural no período de 2022 a 2025. No que se refere às queimadas, além dos estados do MATOPIBA, destacam-se também as porções sul e leste do estado de Mato Grosso como áreas com importantes *hotspots*. Nos demais estados do bioma, as ocorrências foram menos expressivas, embora ainda sejam observadas áreas pontuais com concentração de eventos.

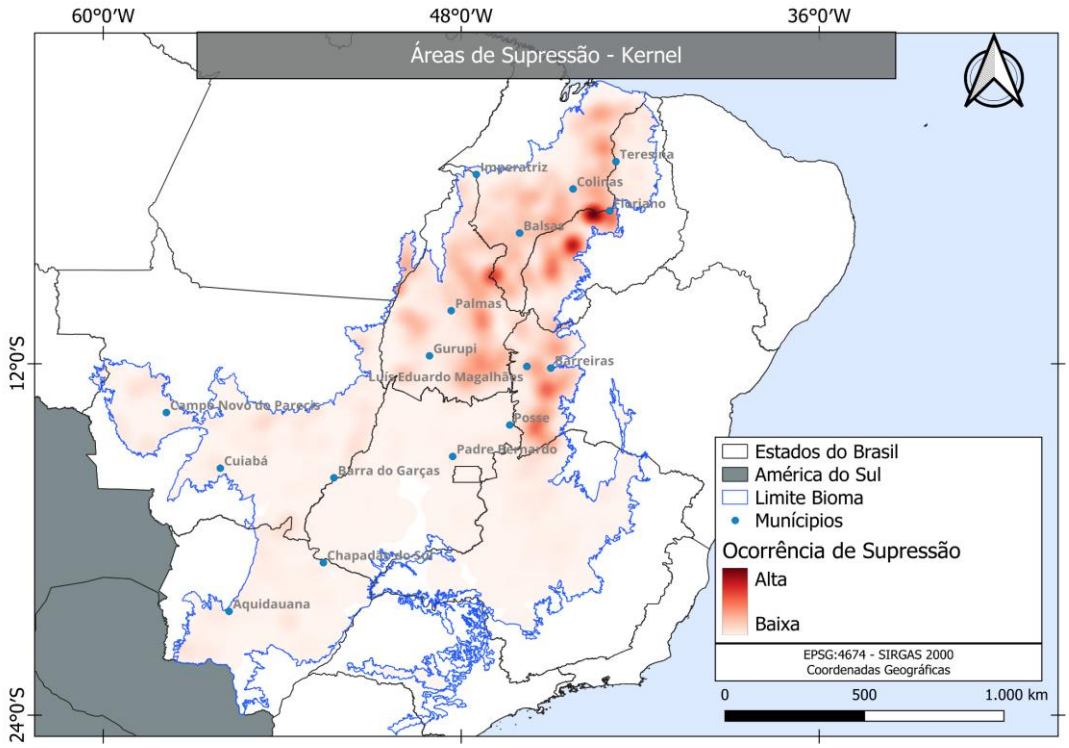


Figura 3.15. Concentração de áreas de supressão de vegetação natural nos imóveis prioritários do Cerrado, considerando apenas supressões com pelo menos 50 ha.

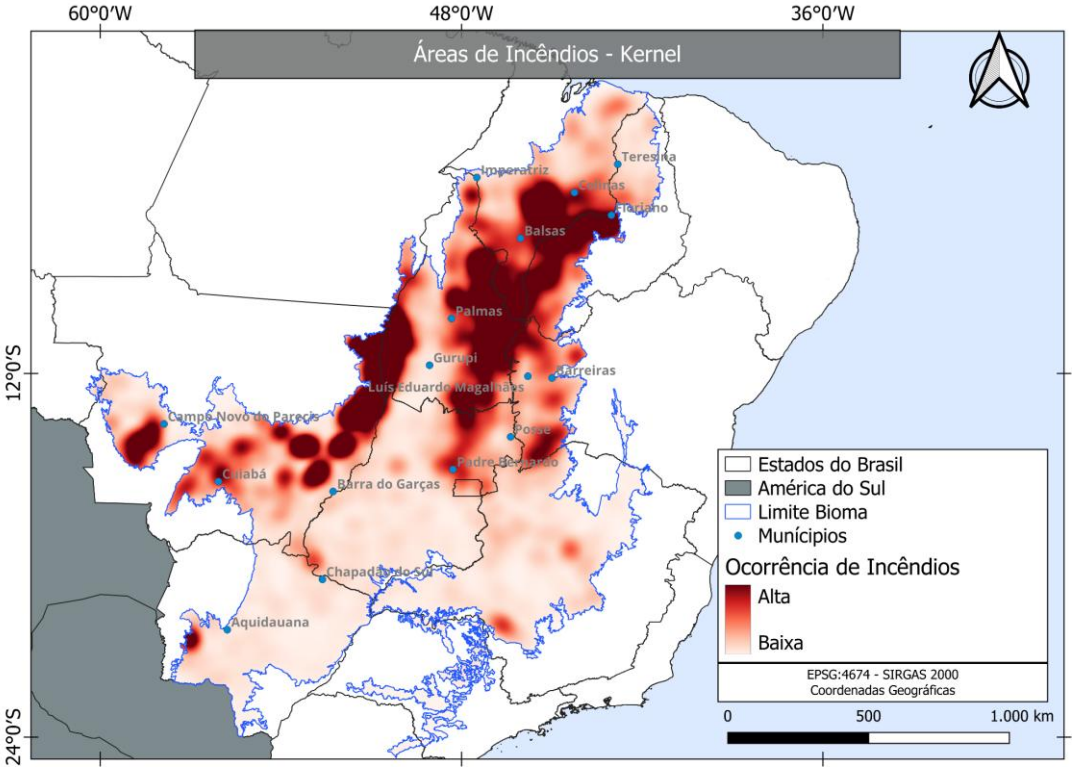


Figura 3.16. Concentração de áreas de incêndios no interior dos imóveis prioritários do Cerrado.

No caso do Cerrado, foi aplicada a mesma classificação adotada para a Amazônia, na qual os imóveis foram agrupados nas categorias “90%” e “10%”, conforme sua contribuição para a área total de supressão de vegetação nativa no período analisado. A distribuição espacial dessa classificação aplicada aos imóveis com registro no CAR considerados potencialmente prioritários encontra-se apresentada na Figura **3**.**17**. Essa sistematização também fornece subsídios para o direcionamento de ações de monitoramento e controle no Cerrado, com foco nas propriedades que concentram os maiores níveis de supressão nos anos mais recentes.

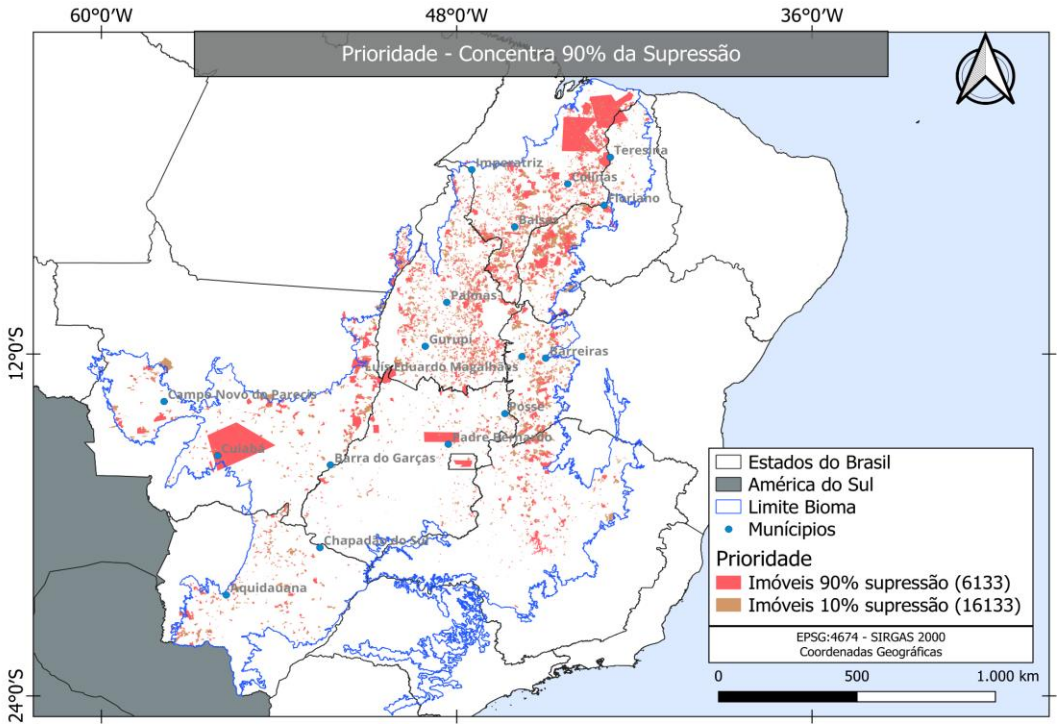


Figura 3.17. Classificação dos imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários por categoria de supressão de vegetação natural no Cerrado.

A distribuição das propriedades segundo a participação no desmatamento, apresentada na Figura **3**.**18**, reforça o padrão de elevada concentração: cerca de 27,5% dos imóveis (6.133 unidades) são responsáveis por 90% da área total desmatada. Considerando o universo de 22.266 imóveis, o desmatamento acumulado atinge aproximadamente 3.011.171 ha. Desse montante, cerca de 2.710.543 ha estão associados ao grupo de imóveis que concentram a maior parcela do desmatamento (90%), enquanto os demais 10% correspondem a aproximadamente 300.628 ha, distribuídos entre 16.133 propriedades.

Dos 6.133 imóveis responsáveis por 90% da área suprimida no Cerrado, 90% desses apresentam CAR ativo, os quais foram responsáveis por 84% (2.276.512 ha) do total de área de vegetação suprimida (Figura **3**.**19**).

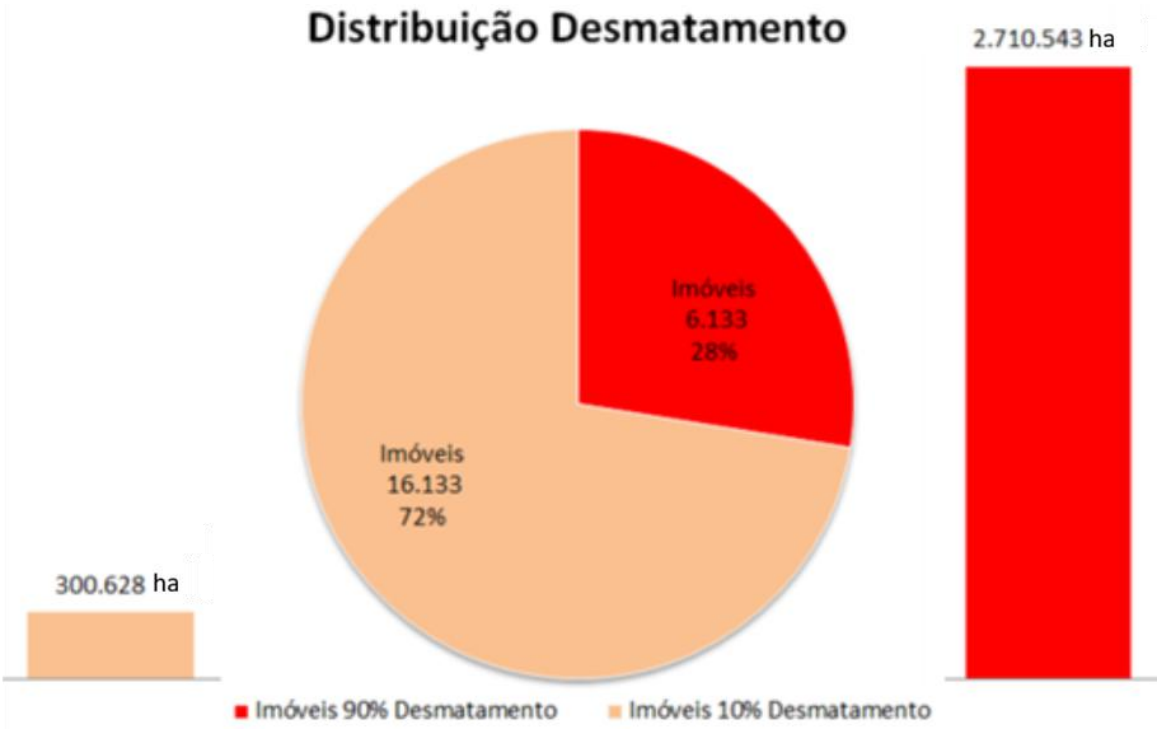


Figura 3.18. Distribuição da supressão florestal nos imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários, por percentual de supressão no Cerrado.

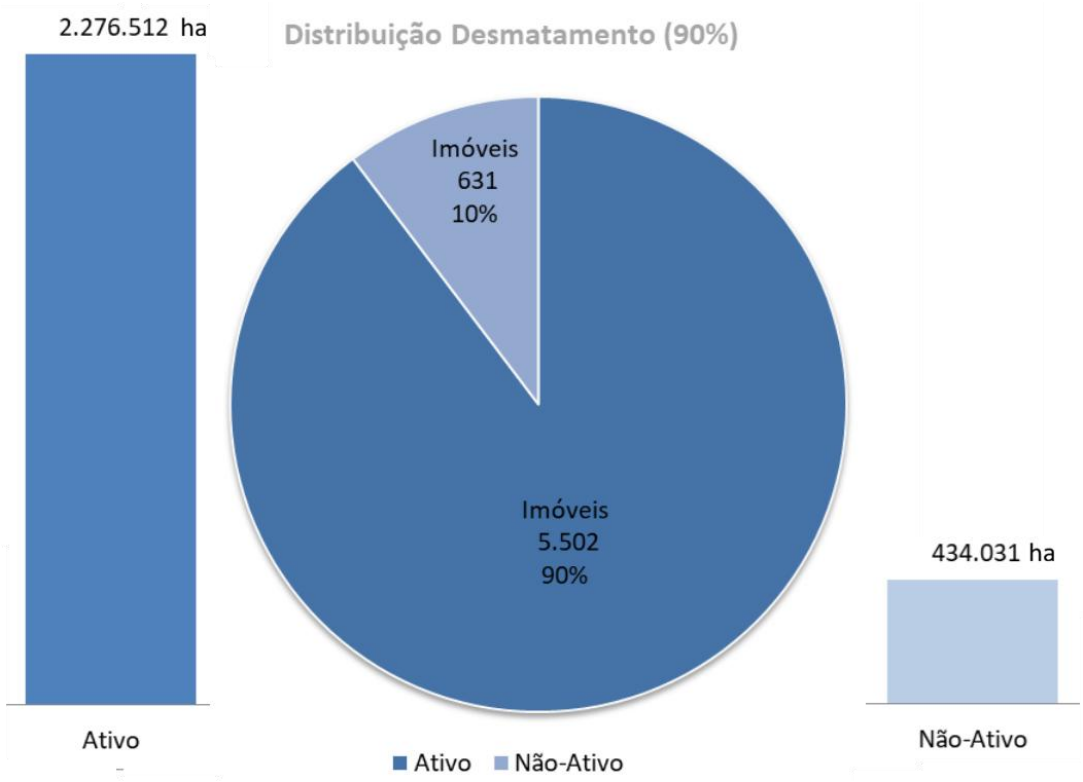


Figura 3.19. Distribuição da supressão nos imóveis potencialmente prioritários por categoria de situação (não ativo e ativo) do CAR.

No Cerrado, a análise da presença de embargos nos imóveis indica um cenário distinto em termos de distribuição. Do total de 6.133 propriedades avaliadas, a grande maioria não possui embargo (5.725 imóveis, ou 93%), enquanto apenas 408 imóveis (7%) apresentam algum tipo de restrição (Figura **3.20**). Esse padrão também se reflete na área de supressão de vegetação natural. Aproximadamente 2.345.322 ha (86,5%) do desmatamento estão concentrados em imóveis sem embargo, ao passo que 365.221 ha (13,5%) estão associados a imóveis embargados.

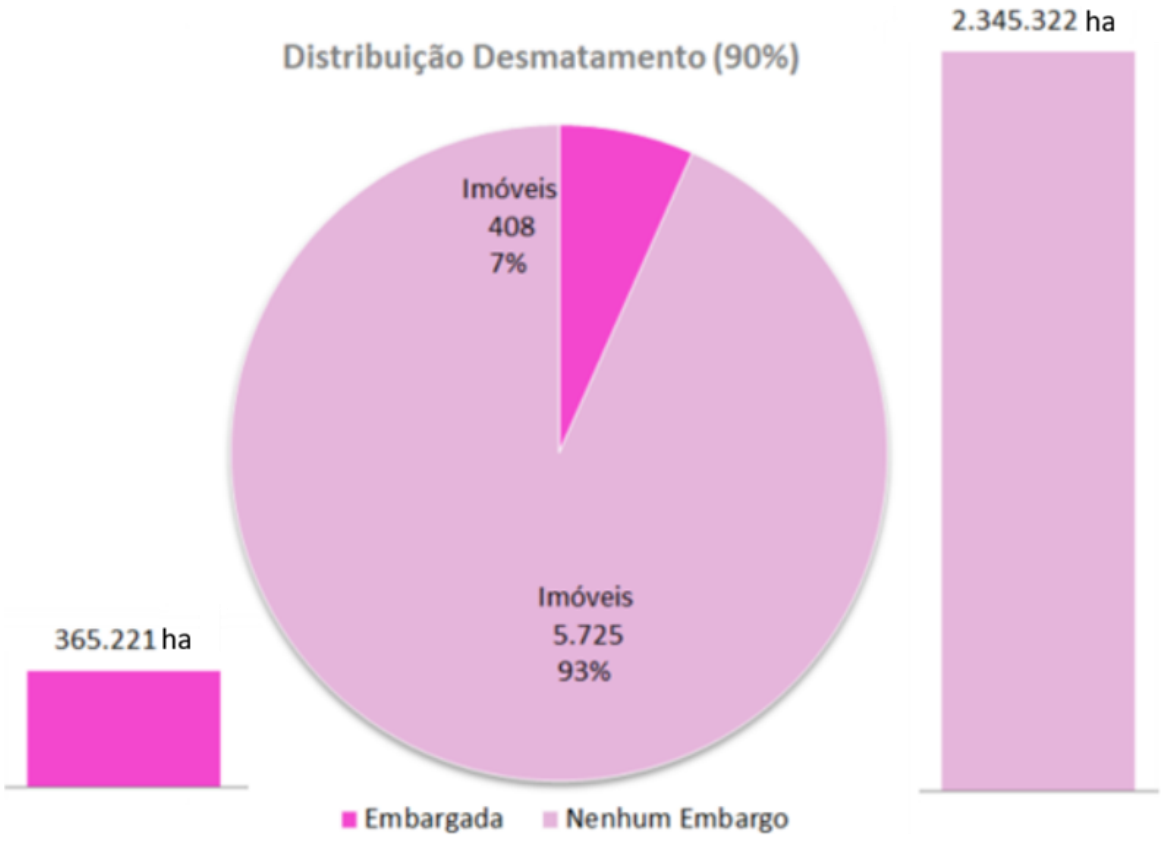


Figura 3.20. Figura 3.11. Distribuição da ocorrência de embargos e supressão nos imóveis que concentram 90% considerando imóveis embargados ou não.

A Figura **3.21** apresenta a distribuição da ocorrência de incêndios nos imóveis do Cerrado, considerando a frequência de eventos ao longo do período analisado. Observa-se que a maior parte dos imóveis (cerca de 88,3%) registrou ao menos um episódio de incêndio, enquanto uma parcela menor (11,7%) não apresentou qualquer ocorrência. Diferentemente do padrão observado na Amazônia, no Cerrado há maior recorrência de incêndios em um mesmo imóvel. As maiores extensões de área queimada concentram-se nas classes com múltiplas ocorrências, com destaque para imóveis que registraram três incêndios (620.063 ha) e dois incêndios (573.121 ha), seguidos por aqueles com quatro ocorrências (440.078 ha) e uma ocorrência (449.335 ha). Classes com cinco e seis eventos também apresentam áreas expressivas,

somando, respectivamente, 276.165 ha e 226.326 ha. Esse padrão reforça a maior frequência e recorrência do fogo no Cerrado, indicando que os incêndios tendem a se repetir nos mesmos imóveis ao longo do tempo, diferentemente de contextos em que predominam ocorrências isoladas.

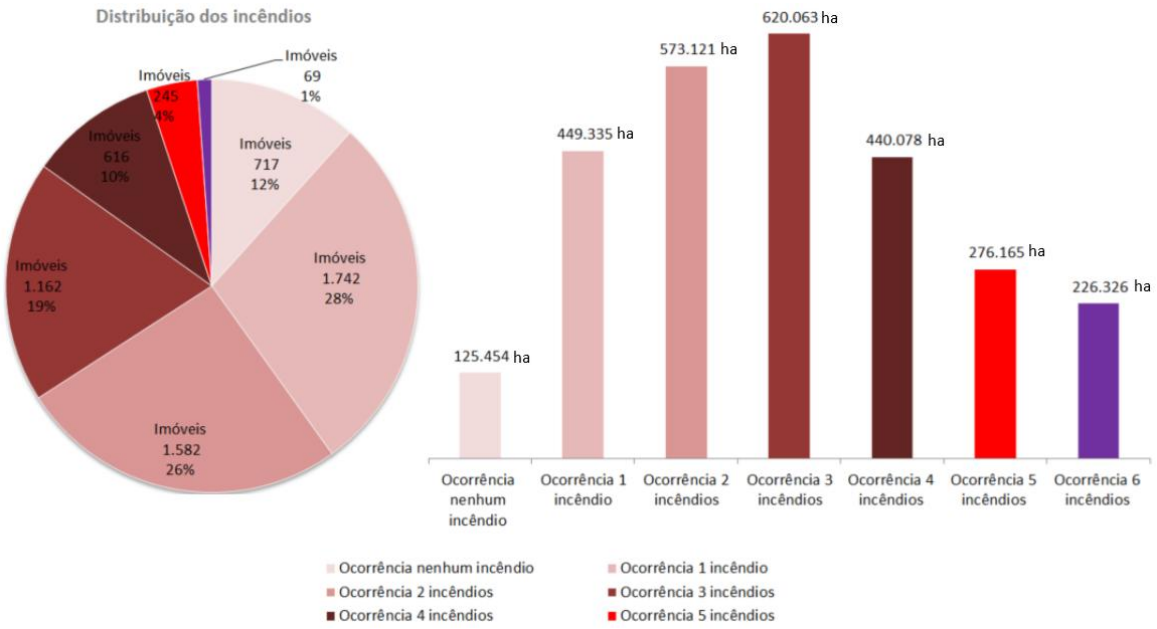


Figura 3.21. Distribuição da ocorrência de incêndios nos imóveis que concentram 90 % da supressão no Cerrado.

A Figura 3.22 apresenta a distribuição da supressão de vegetação em função do tamanho dos imóveis no Cerrado. Observa-se uma participação relativamente equilibrada entre as classes de maior e médio porte, com predomínio dos imóveis com mais de 15 módulos fiscais (45,1%; 2.764 unidades), seguidos pelos imóveis entre 4 e 15 módulos fiscais (41,4%; 2.542 unidades). Os imóveis com menos de 4 módulos fiscais representam a menor parcela (13,5%; 827 unidades). No entanto, ao se analisar a área desmatada, nota-se uma forte concentração nos imóveis de maior porte. Essa categoria responde por aproximadamente 72,3% da área total de supressão (1.956.242 ha), valor significativamente superior ao observado nos imóveis médios (22,1%; 597.777 ha) e pequenos (5,8%; 156.523 ha). Esse padrão evidencia o papel predominante dos grandes imóveis na dinâmica do desmatamento no Cerrado.

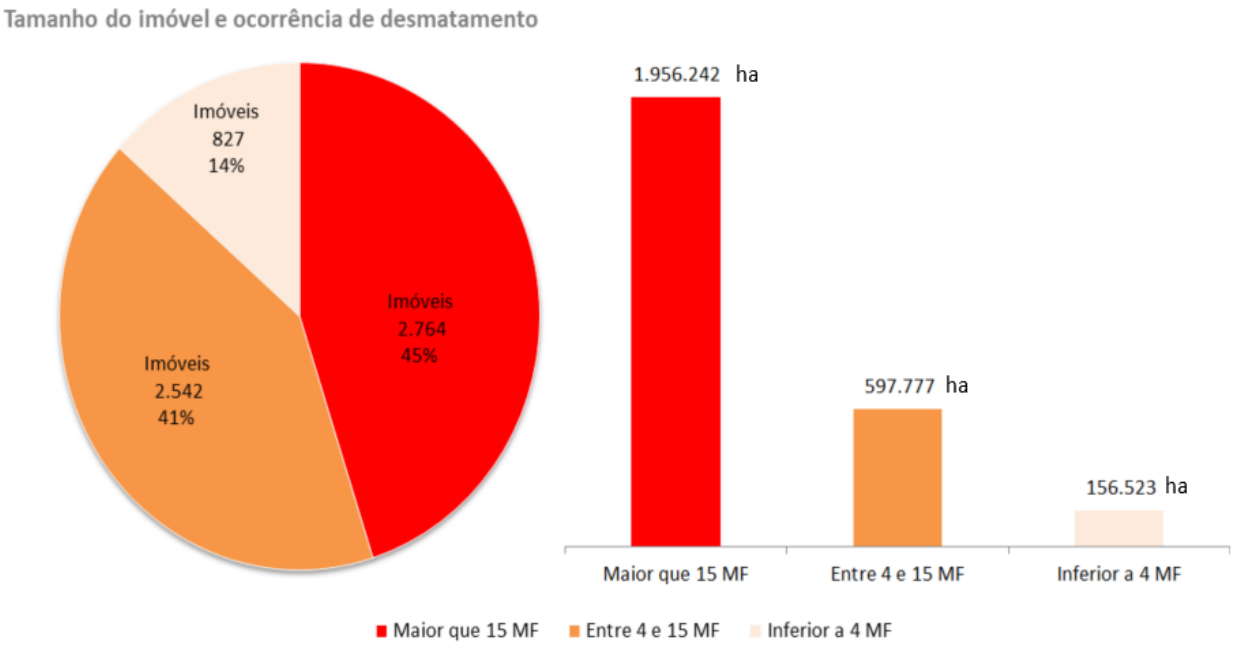


Figura 3.22. Distribuição da ocorrência de supressão por tamanho dos imóveis, nos imóveis que concentram 90 % da supressão.

3.2.3. Pantanal

A Figura 3.23 apresenta o resultado da análise de recorrência de incêndios florestais dentro dos imóveis priorizados para o bioma Pantanal. Nesta análise, similar ao que foi observado para a Amazônia, os valores obtidos variaram de 0 (ausência de recorrência) a 4 (quatro ocorrências no período analisado).

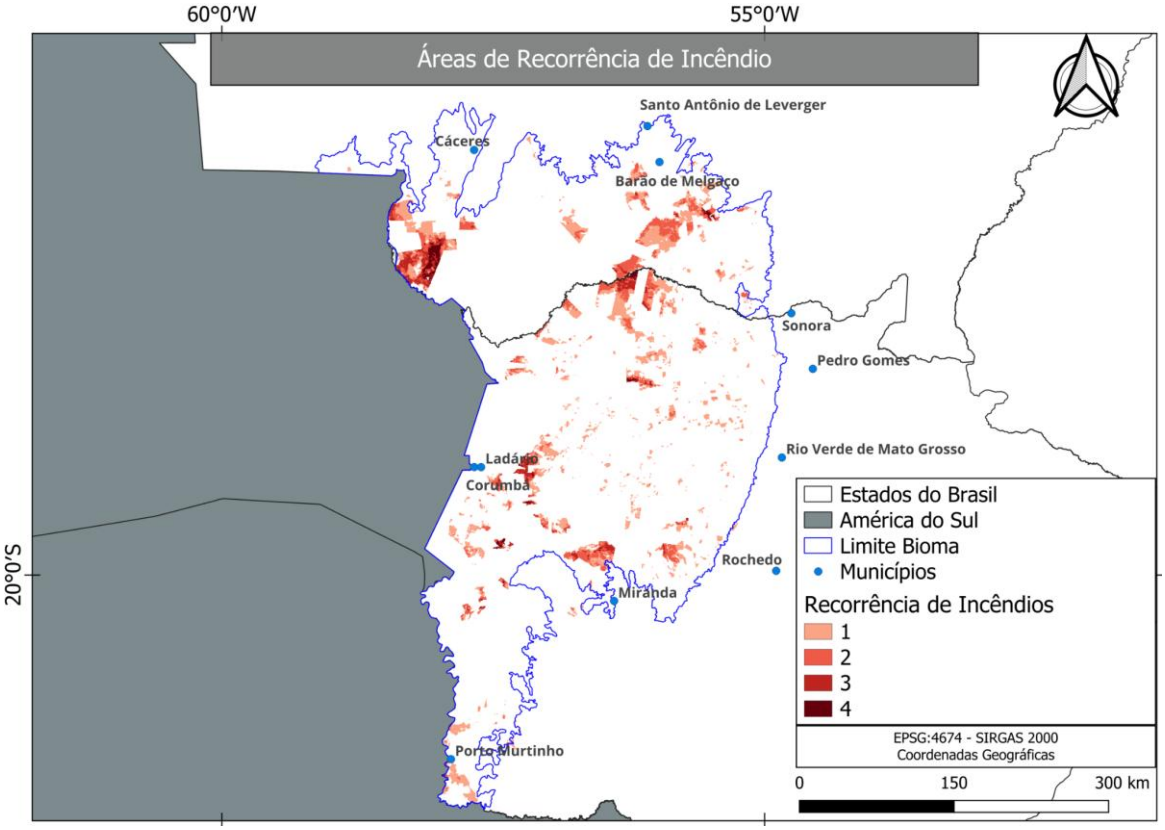


Figura 3.23. Recorrência de incêndios florestais entre os anos Prodes de 2020 a 2025 dentro dos imóveis com registro no CAR priorizados, para o Pantanal.

Os resultados referentes às áreas totais de supressão de vegetação natural e de incêndios no interior dos imóveis no bioma Pantanal estão apresentados na Figura 3.24 e Figura 3.25, respectivamente, na forma de mapas de calor. Os maiores *hotspots* de supressão de vegetação foram identificados em Mato Grosso do Sul, especialmente na porção norte do estado. No caso das queimadas, por sua vez, as principais concentrações ocorreram em Mato Grosso, com destaque para a porção noroeste, próxima aos limites com a Bolívia.

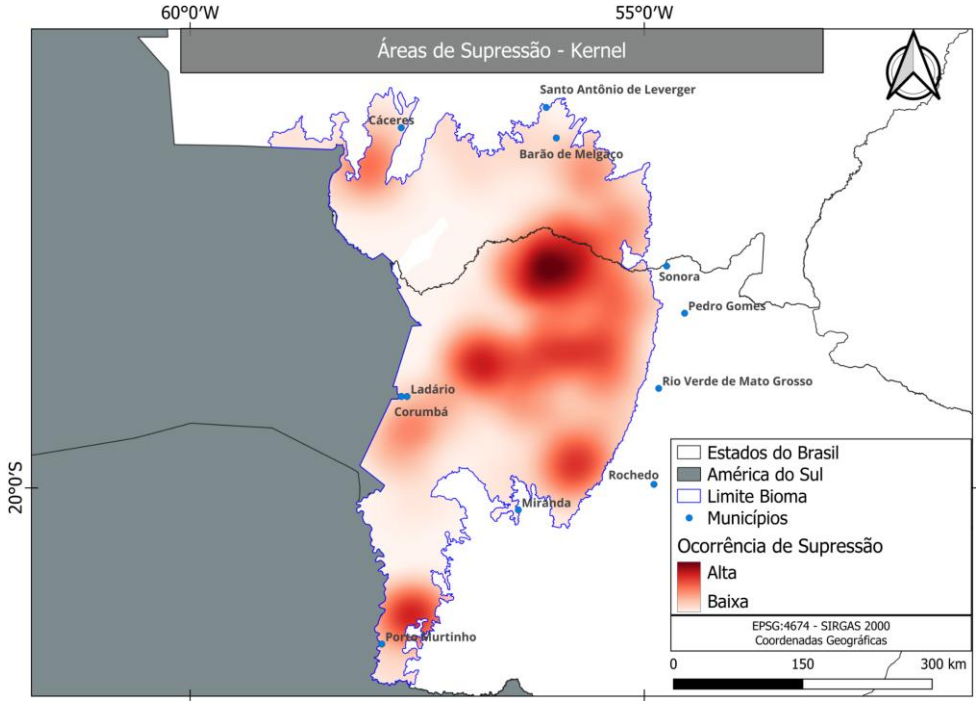


Figura 3.24. Concentração de áreas de supressão de vegetação natural nos imóveis prioritários do Pantanal, considerando apenas supressões com pelo menos 50 ha.

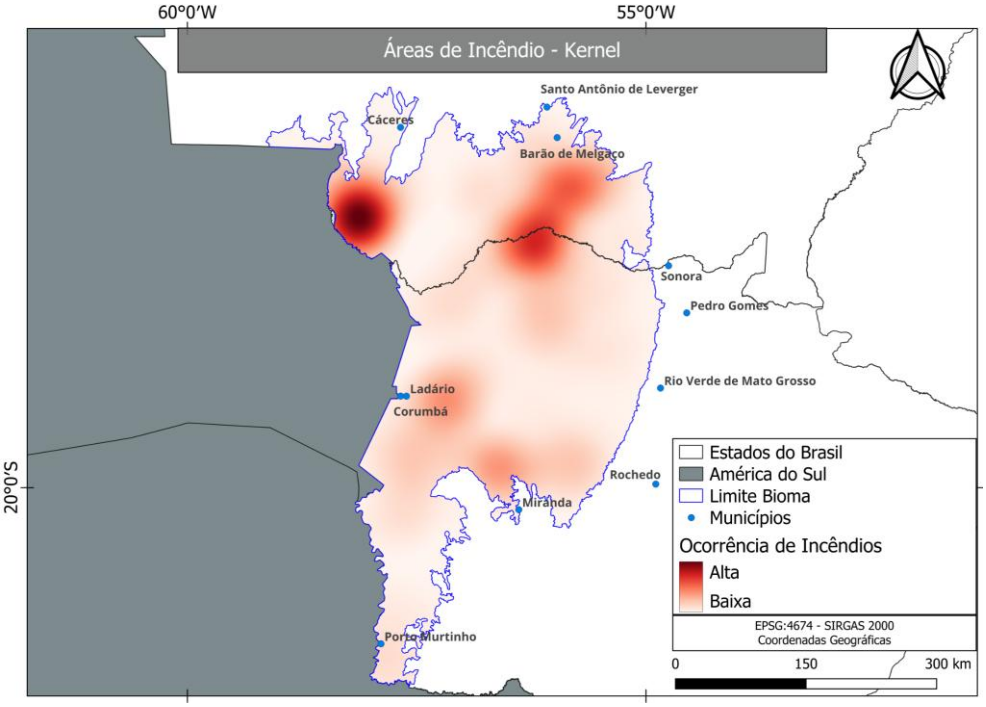


Figura 3.25. Concentração de áreas de incêndios florestais no interior dos imóveis prioritários do Pantanal.

Para o bioma Pantanal, foi aplicada a mesma classificação adotada para a Amazônia e o Cerrado, na qual os imóveis foram agrupados nas categorias “90%” e “10%”, conforme sua contribuição para a área total de supressão de vegetação nativa no período analisado. A

espacialização dessa categorização aplicada aos imóveis com registro no CAR considerados potencialmente prioritários está apresentada na Figura 3.26.

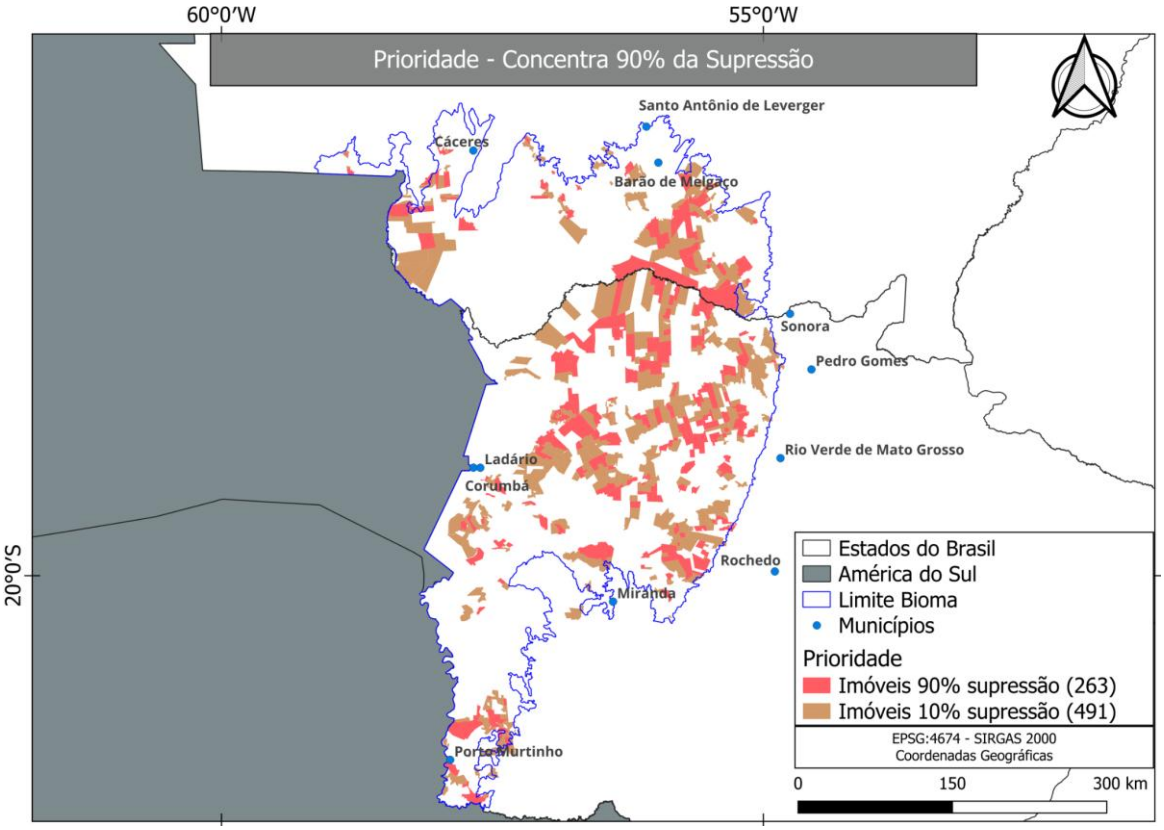


Figura 3.26. Classificação dos imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários por categoria de supressão de vegetação natural no bioma Pantanal.

No caso do Pantanal, a distribuição das propriedades conforme sua participação no desmatamento, apresentada na Figura **3.27**, também evidencia a forte concentração desse processo: aproximadamente 34,9% dos imóveis (263 unidades) são responsáveis por 90% da área total desmatada. Considerando o universo de 754 propriedades analisadas, o desmatamento acumulado soma cerca de 202.170 ha. Desse total, 182.105 ha estão concentrados no grupo de imóveis que mais contribuem para o desmatamento, enquanto os 10% restantes correspondem a aproximadamente 20.065 ha, distribuídos entre 491 propriedades.

A Figura **3.28** detalha os resultados para os 263 imóveis que concentram 90% da área total de supressão no Pantanal. A grande maioria desses imóveis possui CAR ativo (97%), enquanto apenas 3% correspondem a imóveis com CAR não ativo. No que se refere à distribuição da supressão, 172.548 (94,75%) ocorrem em imóveis com CAR ativo, enquanto 9.557 (5,25%) concentram-se em imóveis com CAR não ativo.

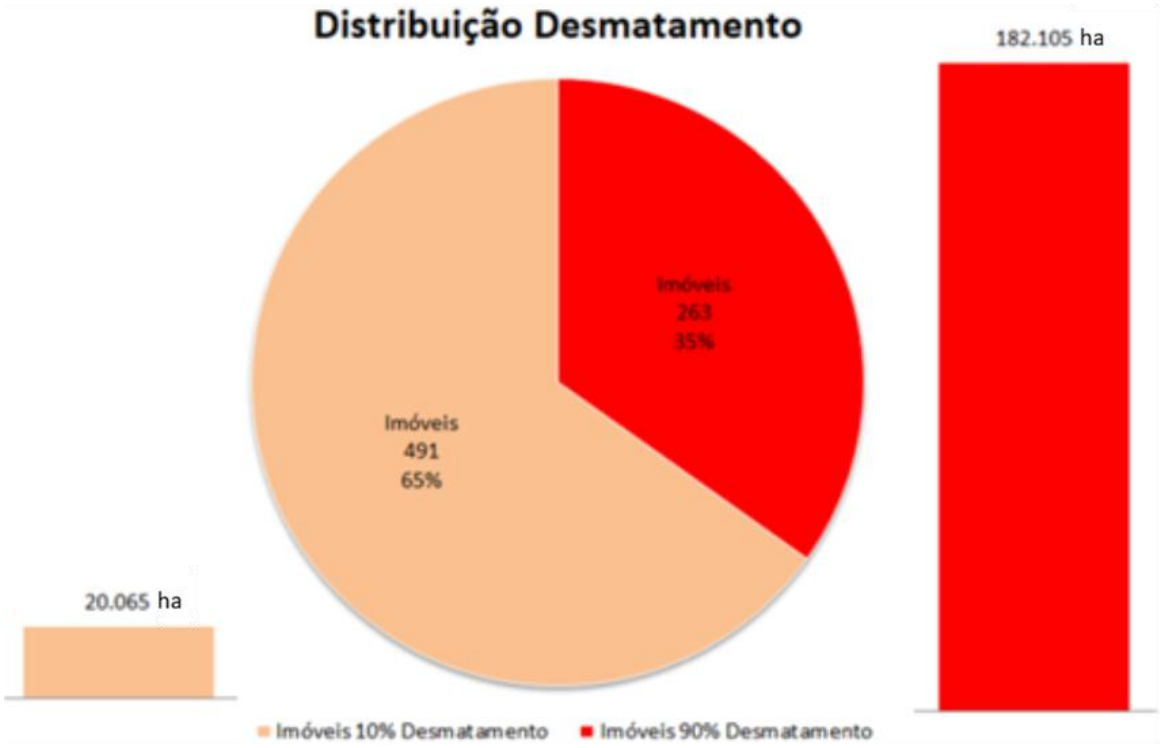


Figura 3.27. Distribuição da supressão florestal nos imóveis com registro no CAR potencialmente prioritários, por percentual de supressão no Pantanal.

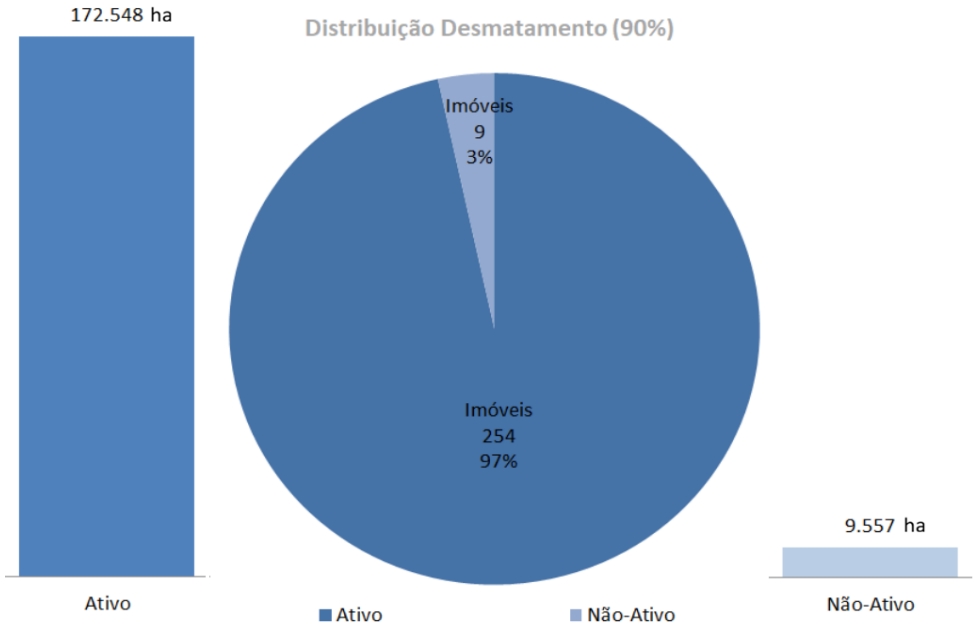


Figura 3.28. Distribuição da supressão nos imóveis potencialmente prioritários por categoria de situação (não ativo e ativo) do CAR.

Também foi analisada a ocorrência de embargos nos imóveis do Pantanal. A Figura **3.29** apresenta a distribuição dos imóveis com e sem embargos, bem como a área de supressão de vegetação natural associada a cada grupo. Observa-se a predominância de imóveis sem

embargo, que correspondem a cerca de 86% do total (227 unidades), enquanto os imóveis com embargo representam 14% (36 unidades). Em relação à área desmatada, verifica-se que a maior parte da supressão florestal também ocorre em imóveis sem embargo, concentrando aproximadamente 79,7% do total (145.192 ha), enquanto os imóveis com embargo respondem por cerca de 20,3% (36.914 ha).

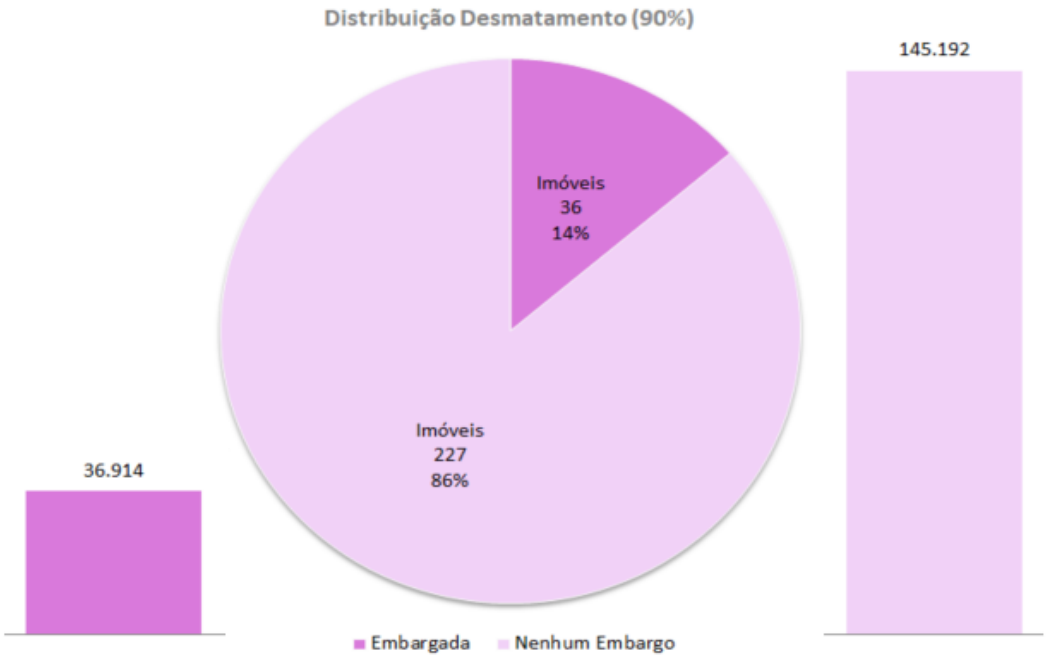


Figura 3.29. Distribuição da ocorrência de embargos e supressão nos imóveis que concentram 90% considerando imóveis embargados ou não.

A Figura **3.30** apresenta a distribuição da ocorrência de incêndios nos imóveis do Pantanal, considerando a frequência de eventos ao longo do período analisado. Verifica-se que a maioria dos imóveis (cerca de 79,0%) registrou ao menos um episódio de incêndio, enquanto 21,0% não apresentaram qualquer ocorrência. No Pantanal, observa-se um predomínio de ocorrências pontuais, com maior concentração tanto no número de imóveis quanto na área queimada associada à classe de um único incêndio (79.718 ha), seguida pelas classes de dois incêndios (46.225 ha) e três incêndios (18.760 ha). As classes com maior recorrência apresentam participação mais reduzida, com áreas de 6.190 ha para quatro ocorrências e apenas 250 ha no caso de seis incêndios, além da ausência de registros para cinco eventos.

Esse padrão sugere uma dinâmica distinta em relação ao Cerrado, com menor recorrência de incêndios nos mesmos imóveis e predominância de eventos isolados ou de baixa repetição. Ainda assim, a presença de imóveis com múltiplas ocorrências indica que, em determinados casos, o fogo pode se repetir ao longo do tempo, ainda que de forma menos expressiva.

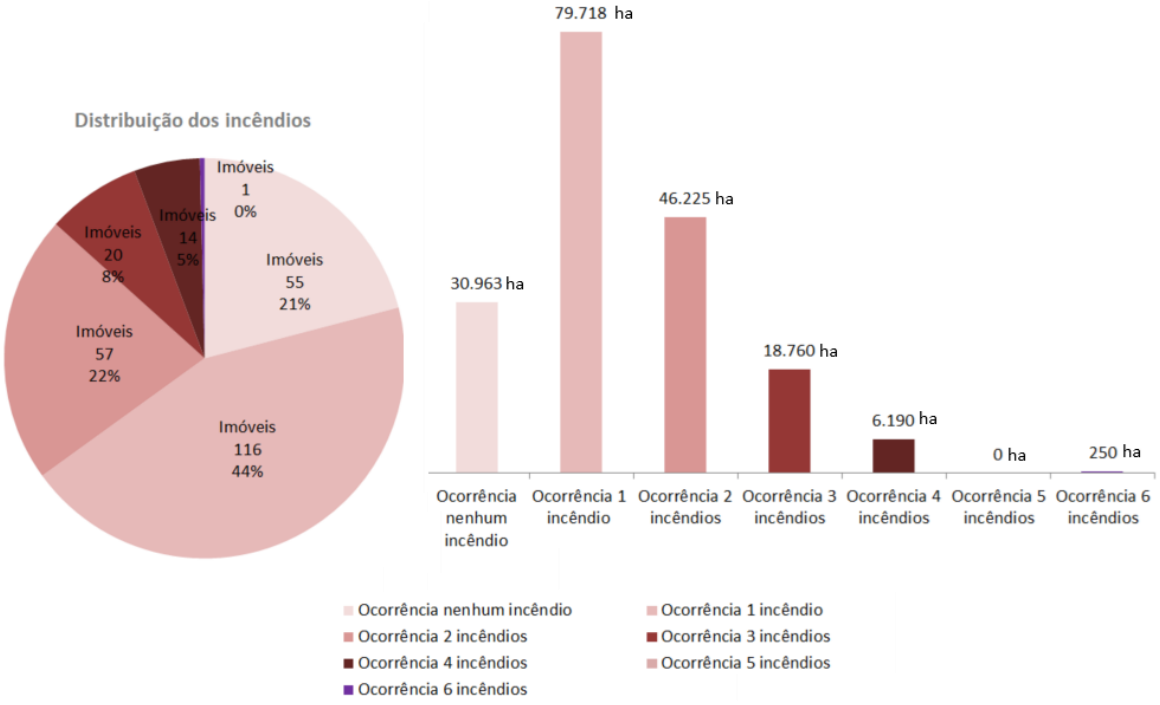


Figura 3.30. Distribuição da ocorrência de incêndios nos imóveis que concentram 90 % da supressão no Pantanal.

A Figura **3.31** presenta a relação entre a ocorrência de supressão de vegetação e o tamanho dos imóveis no Pantanal. Observa-se uma predominância marcante dos imóveis com mais de 15 módulos fiscais, que representam cerca de 87,8% do total (231 unidades). As classes de imóveis entre 4 e 15 módulos fiscais (11,8%; 31 unidades) e inferiores a 4 módulos fiscais (0,4%; 1 unidade) possuem participação bastante reduzida. Esse predomínio também se reflete de forma ainda mais acentuada na área desmatada. Os imóveis de maior porte concentram aproximadamente 92,6% da área total de supressão (168.560 ha), enquanto os imóveis médios respondem por cerca de 7,2% (13.148 ha) e os pequenos por apenas 0,2% (397 ha). Esse resultado evidencia uma forte concentração do desmatamento em grandes propriedades no Pantanal, com participação pouco significativa das demais classes de tamanho.

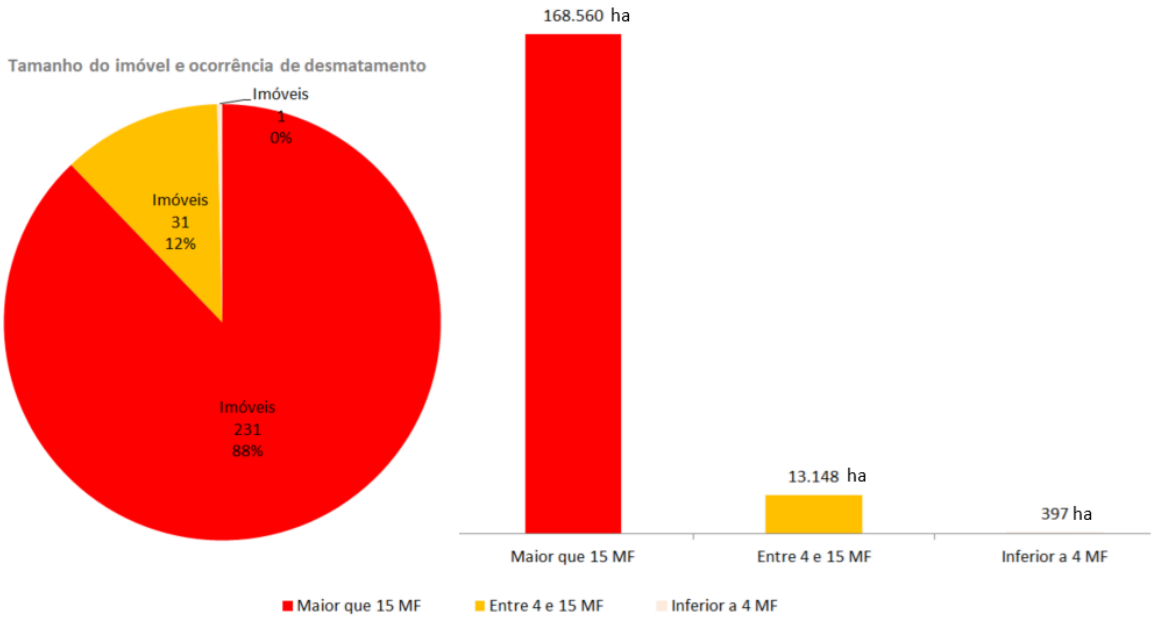


Figura 3.31. Distribuição da ocorrência de supressão por tamanho dos imóveis, nos imóveis que concentram 90 % da supressão no bioma Pantanal.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo, solicitado pela SECD/MMA, apresenta uma metodologia para a identificação de áreas prioritárias para políticas de monitoramento, controle e responsabilização por supressão e incêndios em vegetação florestal da Amazônia brasileira, Cerrado e Pantanal. O modelo proposto analisa tanto áreas de supressão florestal quanto de incêndios florestais, visando se adequar à nova dinâmica de degradação/supressão florestal observada em especial na Amazônia brasileira, a partir de 2023.

Em busca de identificar áreas com maior supressão florestal e incêndios florestais, foram consideradas áreas totais, não ponderadas pelo tamanho dos imóveis. Também foram analisadas quais propriedades (pequena, média ou grande) representam maiores valores de supressão florestal e incêndios florestais.

Foi entregue à SECD/MMA a listagem completa dos imóveis que intersectam polígonos de supressão com pelo menos 50 ha, e suas respectivas informações sobre situação da análise da inscrição no CAR, tipo de imóvel, módulo fiscal, tamanho da propriedade (pequena, média ou grande), entre outras, acompanham essa Nota Técnica. Estas informações poderão ser utilizadas em novas análises e cruzamentos com dados de outras naturezas para gerar novas classes de prioridade, a partir de variáveis específicas e de contextos locais. Novos atributos também poderão ser inseridos no banco de dados, o que permitirá futuras análises.

Os dados gerados por meio desse estudo foram armazenados em forma vetorial, arquivo do tipo *shapefile*, assim como em formato tabular, para compartilhamento com órgãos responsáveis por ações de planejamento e fiscalização na Amazônia.

5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. A.; MAURANO, L. E. P.; VALERIANO, D. M.; CÂMARA, G.; VINHAS, L.; MOTTA, M.; GOMES, A. R.; MONTEIRO, A. M. V.; SOUZA, A. A. A.; MESSIAS, C. G.; RENNÓ, C. D.; ADAMI, M.; ESCADA, M. I. S.; SOLER, L. S.; AMARAL, S. **Metodologia utilizada nos sistemas PRODES e DETER - 2ª edição (atualizada)**. 2. ed. São José dos Campos: INPE, 2022. 47 p. IBI: <8JMKD3MGP3W34T/47GAF6S>. (sid.inpe.br/mtc-m21d/2022/08.25.11.46-NTC). Disponível em: <http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34T/47GAF6S>.. Acesso em 27 fev. 2025.

ALMEIDA, C. A. et al. Monitoramento oficial da vegetação nativa brasileira por imagens de satélite: o programa BiomasBR e os sistemas Prodes, Deter e TerraClass. **Cadernos de Astronomia**, v. 6, n. 1, p. 23-38, 2025.

ANDRADE, D. F. C.; RUSCHEL, A. R.; SCHWARTZ, G.; CARVALHO, J. O. P.; HUMPHRIES, S.; GAMA, J. R. V. Forest resilience to fire in eastern Amazon depends on the intensity of pre-fire disturbance. Forest Ecology and Management, vol. 472, artigo 118258. 2020.

BARBOSA, M. L. F.; HADDAD, I.; NASCIMENTO, A. L. S.; SILVA, G. M.; VEIGA, R. M.; HOFFMANN, T. B.; SOUZA, A. R.; DALAGNOL, R.; STREHER, A. S.; PEREIRA, F. R. S.; ARAGÃO, L. E. O. C.; ANDERSON, L. O. Compound impact of land use and extreme climate on the 2020 fire record of the Brazilian Pantanal. Global Ecology and Biogeography, v. 31, n. 10, p. 1960–1975, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1111/geb.13563. Acesso em: 19 mar. 2026.

ESPINOZA, J. C.; JIMENEZ, J. V.; MARENGO, J. A.; SCHONGART, J. RONCHAIL, J.; LAVADO-CASIMIRO, W.; RIBEIRO, J. V. M. The new record of drought and warmth in the Amazon in 2023 related to regional and global climatic features. **Scientific Reports**, vol. 14, artigo 8107. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **TerraBrasilis**: plataforma de dados geográficos. São José dos Campos: INPE, 2026. Disponível em: https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/. Acesso em: 19 mar. 2026.

LIBONATI, R. et al. **ALARMES burned area product 375m.** Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18414791>. Acesso em: 24 fev. 2026.

MESSIAS, C. G.; REIS, M. S.; CAMILOTTI, V.; SOLER, L.; AMARAL, S.; CORREIA-LIMA, D. L; GATTI, L.; ADAMI, M.; XAUD, H.; XAUD, M.; PINTO, J. F. S. K. C.; OLIVEIRA, G. E. T.; GUSMÃO, L. H.; PINTO, G. S.; MOREIRA, N. A. P.; PEREZ, L.; NETO, . R. R.; MAURANO, L. E. P.; ALMEIDA, C. A. Two decades of fires in the Brazilian Amazon and the differences in patterns between open and forest vegetation. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, v. 48, p. 345-350, 2024. Disponível em: < https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-3-2024-345-2024>. Acesso em: 24 fev. 2025.