

Relatório Técnico nº 01/CGMA/SRMA/  
SAGA/SEMA-MT/2023

## Análise da Ocorrência e Distribuição dos Focos de Calor no Estado de Mato Grosso: Período 2019 a 2022

Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso – SEMA-MT

Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental – CGMA  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental – SRMA  
Secretaria Adjunta de Gestão Ambiental – SAGA

Palácio Paiaguás, Rua C, CEP: 78.049-913 – Cuiabá – Mato Grosso

### Equipe Técnica:

**André Dias**

Analista de Meio Ambiente  
Coordenador de  
Geoprocessamento e  
Monitoramento Ambiental  
CGMA/SRMA/SAGA/SEMA-MT

**Olga Patricia Kummer**

Analista de Meio Ambiente  
CGMA/SRMA/SAGA/SEMA-MT

**Ricardo Jocimar Perdigão**

Analista de Meio Ambiente  
CGMA/SRMA/SAGA/SEMA-MT

**Relatório Técnico nº 01/CGMA/SRMA/SAGA/SEMA/2022**

Responsável pela execução:

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE – SEMA

Secretária Adjunta de Gestão Ambiental – SAGA  
Luciane Bertinatto Copetti

Superintendente de Regularização e Monitoramento Ambiental - SRMA  
Felipe Guilherme Klein

Coordenador de Geotecnologia e Monitoramento Ambiental - CGMA  
André Pereira Dias

Elaborado por:

André Pereira Dias  
Olga Patrícia Kummer  
Ricardo Jocimar Perdigão

Março de 2022

## Sumário

INTRODUÇÃO.....	6
METODOLOGIA.....	10
ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DOS FOCOS DE CALOR .....	15
Período de referência 2019 .....	17
Período de referência 2020 .....	30
Período de referência 2021 .....	42
Período de referência 2022 .....	54
Síntese do Quadriênio 2019 – 2022 .....	66
REFERÊNCIAS .....	76

## Lista de Figuras

Figura 1 - Tipos climáticos de Mato Grosso (Köppen).....	7
Figura 2 - Ocorrência de focos de calor durante o período proibitivo de 2018.....	9
Figura 3, 4 e 5 - Exemplos da relação de imagens orbitais e focos de calor com ocorrência em imóveis rurais. (Fonte: INPE, 2018) .....	12
Figura 6 e 7 - Exemplos da relação de imagens orbitais e focos de calor com ocorrência em Unidades de Conservação. (Fonte: INPE, 2018) .....	13
Figura 08 e 09 - Exemplos da relação de imagens orbitais e focos de calor com ocorrência em Terras Indígenas. (Fonte: INPE, 2018) .....	14
Figura 10 - Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2019.....	18
Figura 11 - Mapa de densidade de focos de calor do não de 2019 a cada 100 km2 .....	19
Figura 12 - Mapa de localização dos 10 municípios com maiores registros de focos de calor em 2019.....	21
Figura 13 - Mapa estimador de densidade Kernel para focos de calor de 2019 – Terras indígenas.....	25
Figura 14 - Mapa estimador de densidade Kernel par os focos de calor de 2019 – Unidades de conservação.....	27
Figura 15 - Mapa estimador Kernel para focos de calor de 2019 - Assentamentos da Reforma Agrária. ....	29
Figura 16 - Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2020.....	31
Figura 17 - Mapa de densidade de focos de calor do não de 2020 a cada 100 km2. ....	32
Figura 18 - Mapa de localização dos 10 municípios com maiores registros de focos de calor em 2020.....	33
Figura 19. Mapa estimador de densidade Kernel para focos de calor de 2020 – Terras indígenas.....	37
Figura 20 - Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2020 – Unidades de conservação.....	39

Figura 21 - Mapa estimador Kernel para focos de calor de 2020 -Assentamentos da Reforma Agrária. ....	41
Figura 22- Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2021.....	43
Figura 23 - Mapa de densidade de focos de calor de 2021 a cada 100 km2. ....	44
Figura 24 - Mapa de localização dos 10 municípios com maiores registros de focos de calor em 2021.....	45
Figura 25 - Mapa estimador de densidade Kernel para focos de calor de 2021 – Terras indígenas.....	49
Figura 26 - Mapa estimador de densidade Kernel par os focos de calor de 2021 – Unidades de conservação.....	51
Figura 27 - Mapa estimador Kernel para focos de calor de 2021 -Assentamentos da Reforma Agrária. ....	53
Figura 28 - Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2022.....	55
Figura 29 - Mapa de densidade de focos de calor de 2022, por município. ....	56
Figura 30 - Mapa de localização dos 10 municípios com maiores registros de focos de calor em 2022.....	57
Figura 31 - Mapa estimador de densidade Kernel para focos de calor de 2022 – Terras indígenas.....	61
Figura 32 - Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2022 – Unidades de conservação.....	63
Figura 33 - Mapa estimador Kernel para focos de calor de 2022 - Assentamentos da Reforma Agrária. ....	65

## INTRODUÇÃO

A queimada é um procedimento de manejo agropastoril, no qual se emprega o fogo para limpeza de área para cultivo ou para queima de restos de produção. Já o incêndio florestal é a ocorrência de fogo fora de controle em qualquer tipo de vegetação, muitas vezes ocasionado por queimadas que não foram devidamente autorizadas e monitoradas. Os incêndios podem ser causados tanto pela ação do homem, quanto por ações da natureza.

O uso do fogo em práticas agropecuárias está fortemente associado aos processos de desenvolvimento socioeconômico, principalmente em países subdesenvolvidos, onde não se encontram planejamentos para a ocupação do território, nem projetos e estudos para explorar de maneira sustentável os recursos da terra.

As queimadas são utilizadas tanto em sistemas de produção agropecuários primitivos ou convencionais, praticados tanto por indígenas, comunidades tradicionais e pequenos agricultores, quanto em sistemas com altos níveis de tecnicidade. (COUTINHO, 2005).

As queimadas praticadas na agricultura e pecuária têm o objetivo de promover a adubação através dos depósitos de cinza, eliminar plantas invasoras de pastagens, limpar os campos para o plantio, provocar a rebrota das gramíneas renovando as pastagens, controlar a população de carrapatos nas pastagens, combater pragas em restos de culturas e facilitar o trabalho humano como, por exemplo, na colheita manual da cana-de-açúcar, entre outros interesses. No entanto essa prática para limpeza e preparo do solo antes do plantio, pode causar danos bem maiores que vantagens, pois eliminam nutrientes essenciais às plantas, além de trazer uma série de prejuízos à biodiversidade, à dinâmica dos ecossistemas e à qualidade do ar.

Segundo Aragão (2013), as secas reduzem a produtividade florestal, aumentando a mortalidade de árvores e a perda de folhas. Estes processos levam a um aumento da abertura do dossel e, conseqüentemente, a um aumento da radiação solar incidente e das temperaturas no interior do dossel, que favorecem o rápido secamento do material orgânico acumulado sobre o solo. Portanto, florestas sujeitas a tais condições, naturalmente, tornam-se mais vulneráveis a incêndios. A probabilidade de incêndios pode ser intensificada devido à interação entre secas e degradação, incluindo efeito de borda, corte seletivo e desmatamento. Além disso, grandes áreas desmatadas e a fumaça proveniente da biomassa queimada podem causar redução na precipitação local.

Queimadas naturais no bioma Amazônico são raras, sendo estas historicamente mais comuns no bioma Cerrado. Isto se deve, principalmente, ao clima do Cerrado, que apresenta prolongada temporada de estiagem (5-7 meses) com chuvas mensais abaixo de 100 mm, produzindo condições propícias para a ocorrência de queimadas naturais. No entanto, esse padrão natural não se reflete nas observações recentes de ocorrência de queimadas na região amazônica. (ARAGÃO, 2016). Evidenciando que esse aumento de focos de queimada vem sendo causado por uso antrópico.

A prática de queimadas é nociva à saúde, provocando o aumento de atendimentos de urgência em pneumologia pediátrica, elevação de casos de patologias cardiorrespiratórias, aborto espontâneo, redução do peso do recém-nascido, carcinomas, redução da fertilidade, dentre outros. Sua ocorrência exaustiva traz prejuízos ao meio ambiente, como empobrecimento do solo, redução da biodiversidade, emissão de gases poluente no ar etc. justificando-se assim a relevância do monitoramento e controle da ocorrência de queimadas (PIROMAL et al, 2008).

O Estado de Mato Grosso, devido à sua condição geográfica, fatores climáticos e práticas agropecuárias adotadas, frequentemente está entre os estados com o maior número de queimadas.

O clima predominante no Estado é o clima tropical com inverno seco, de acordo com a classificação de Köppen (Figura 1). Este clima se caracteriza por apresentar uma estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18º C. As precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm (EMBRAPA, s.d).

### Tipos climáticos de Mato Grosso (Köppen)



Figura 1 - Tipos climáticos de Mato Grosso (Köppen).

O clima do Estado de Mato Grosso sofre a influência de fenômenos climáticos como o El Niño, e de sistemas meteorológicos como a Zona de Convergência do Atlântico Sul e a Zona

de Convergência Intertropical. Além desses sistemas, as massas de ar influenciam de forma substancial o clima do Estado.

Dessa forma, o Estado do Mato Grosso apresenta uma variedade de climas que sofrem influência dos fatores citados. Além da presença predominante do Clima Tropical com Inverno Seco, temos no Estado a presença de uma extensa faixa sob a influência do Clima Tropical Úmido ou Subúmido, principalmente na porção norte do Estado.

Este tipo de clima apresenta como características o fato de ser considerado uma transição entre os climas tropical úmido, ou superúmido, e o tropical com inverno seco. O clima tropical úmido, ou subúmido, caracteriza-se por apresentar temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18°C apresentando uma estação seca de pequena duração que é compensada pelos totais elevados de precipitação (EMBRAPA, 2022).

No período mais seco, principalmente de julho a outubro, é quando ocorrem as queimadas com maior frequência e intensidade, conforme observa-se no gráfico 01 que demonstra a ocorrência de focos de calor entre 1998 e 2022, mês a mês.

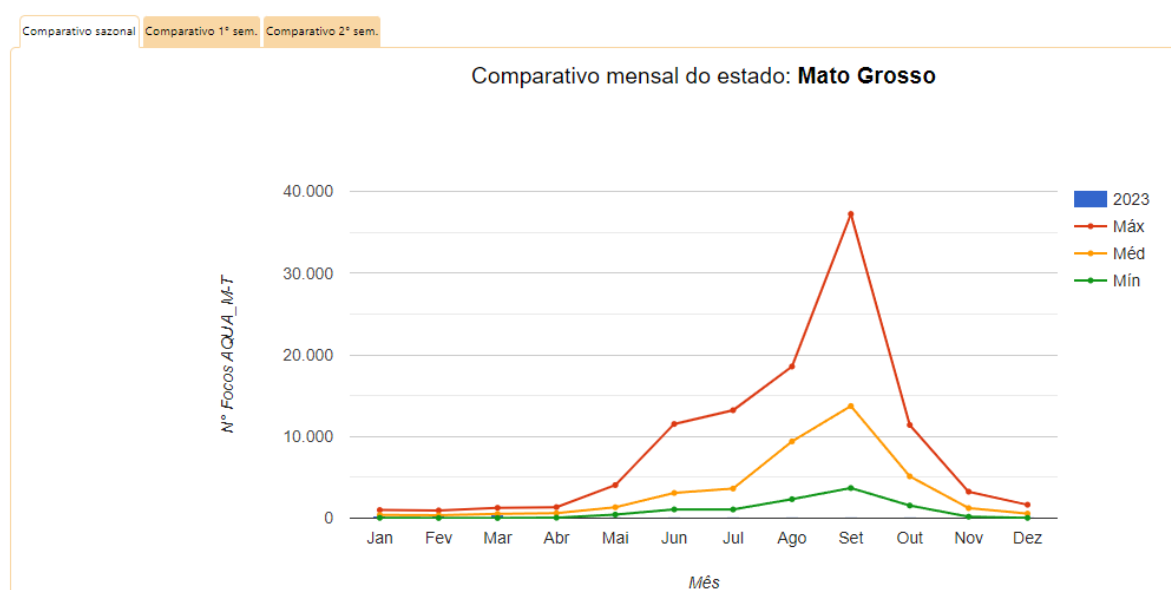


Gráfico 01 - Comparação do total de focos ativos detectados pelo satélite de referência em cada mês, no período de 1998 a 2022. (Fonte: INPE, 2023)

Com a facilidade de acesso a um número cada vez maior de informações provenientes do Sensoriamento Remoto, a utilização de novos sensores, com melhores resoluções espacial, temporal e espectral, tem se mostrado extremamente importante para um melhor entendimento dos processos ecológicos e antrópicos que agem nos sistemas terrestres. Conseqüentemente, segundo Piromal (2010) as técnicas de sensoriamento remoto são muito utilizadas na detecção e monitoramento de queimadas, levando em consideração a sua



eficiência na disponibilidade dos dados sobre sua localização e extensão, servindo de suporte as análises espaciais e de impactos socioeconômicos.

Nesse contexto, a utilização de ferramentas que propiciem a análise espacial e o padrão de ocorrência de queimadas em escalas diferenciadas, torna-se de relevante interesse para tomada de decisão pelos órgãos ambientais, servindo de base para a definição de políticas de educação ambiental e de comando e controle visando a manutenção da qualidade ambiental.

Um dos insumos utilizados como ferramenta para a análise espacial e o padrão de ocorrência de queimadas, são os registros de focos de calor gerados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que são disponibilizados para consulta e *download* no site da instituição.

Atualmente o Programa Queimadas do INPE apresenta uma plataforma de acesso aos dados que permite gerar relatórios dos focos de calor, e acessar os focos e áreas queimadas de forma dinâmica, permitindo obter diversas informações relativas ao tema de forma ágil.

O Banco de Dados de Queimadas - BDQ<sup>1</sup>, permite de modo interativo a realização de análises espaciais e temporais de focos de queimadas e incêndios florestais detectados operacionalmente sobre a América Latina, atualizados a cada três horas. A figura 2 ilustra a interface da plataforma de do Bando de Dados de Queimada.

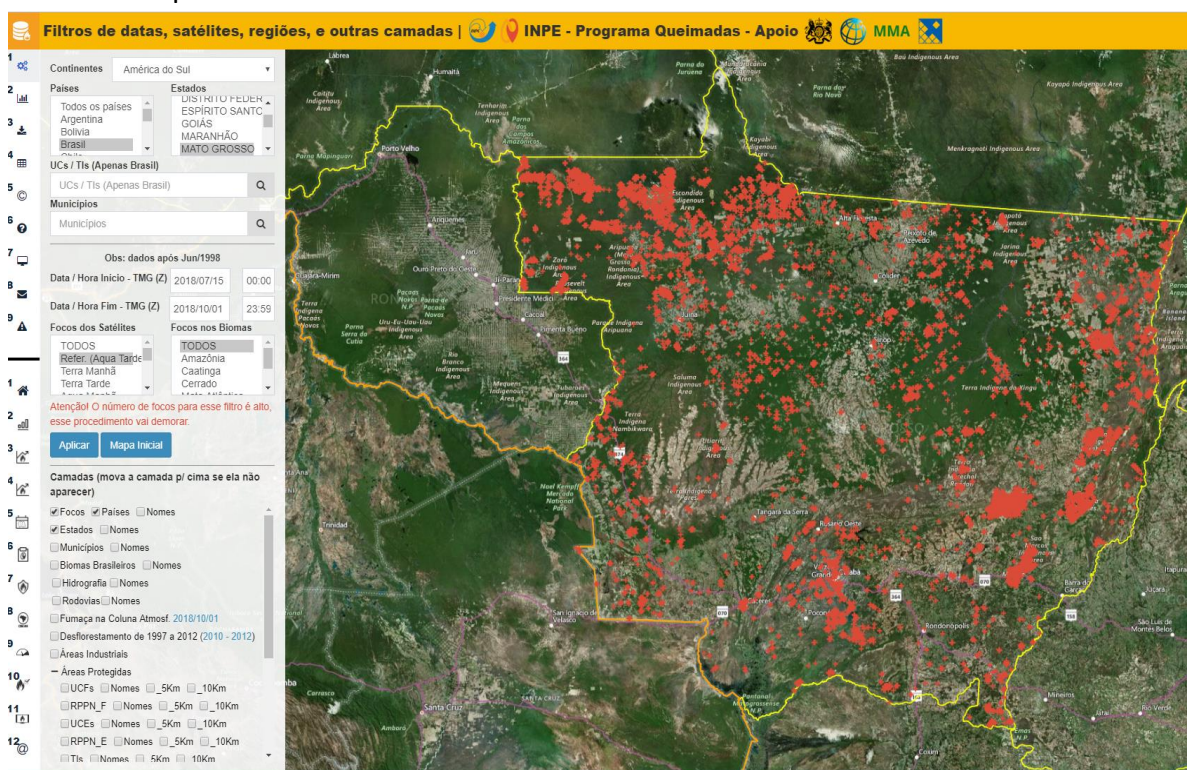


Figura 2 - Ocorrência de focos de calor durante o período proibitivo de 2018.

<sup>1</sup>Banco de Dados de Queimadas. Disponível em: <http://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/#>. Acesso em: 24/03/2023.

O presente relatório apresenta o levantamento dos focos de calor anual, detectados no território do Estado de Mato Grosso no período entre 01/12/2019 a 31/12/2022.

## METODOLOGIA

O Estado de Mato Grosso possui um extenso território de 903.357,91 km<sup>2</sup> (IBGE, 2009), abrangendo três biomas, pantanal, cerrado e amazônico, o que faz o sensoriamento remoto a principal forma de monitoramento da cobertura vegetal nativa e detecção de focos de calor.

O princípio físico da detecção de queimadas baseia-se na energia emitida por determinado material em chamas, principalmente na faixa termal-média de 3,7µm a 4.1µm do espectro ótico. Utilizam-se as imagens que tenham esta faixa característica e nelas selecionam-se os pixels com maior temperatura, em geral saturando o sensor. Esses pontos representam os pixels, que foram identificados pelo sistema de monitoramento de queimadas, com temperaturas de brilho superiores ou iguais a 320ºK, aproximadamente 47ºC, podendo não corresponder necessariamente a um incêndio.

Os dados de focos de calor são produzidos pelo INPE dos satélites que possuem sensores óticos operando na faixa termal-média de 4µm e que o INPE recebe. São processadas operacionalmente as imagens AVHRR/3 dos satélites polares NOAA-15, NOAA-18, NOAA-19 e METOP-B, as MODIS dos NASA TERRA e AQUA, as VIIRS do NPP-Suomi e as imagens dos satélites geoestacionários, GOES-13 e MSG-3. Cada satélite de órbita polar produz pelo menos dois conjuntos de imagens por dia, e os geoestacionários geram várias imagens por hora, sendo que no total o INPE processa mais de 200 imagens por dia especificamente para detectar focos de queima da vegetação.

O satélite cujos dados diários de focos detectados, são usados para compor a série temporal ao longo dos anos e assim permitir a análise de tendências nos números de focos para mesmas regiões e entre regiões, em períodos de interesse, é denominado Satélite de Referência.

**Atualmente o satélite de referência utilizado pelo INPE é o AQUA\_M-T (sensor MODIS, passagem no início da tarde).**

Mesmo indicando uma fração do número real de focos (de queimadas e incêndios florestais), por usarem o mesmo método e o mesmo horário de imageamento ao longo dos anos, os resultados do "satélite de referência" permitem analisar as tendências espaciais e temporais dos focos.

Para os satélites de órbita polar (NOAAs a 800 km de distância, e TERRA e AQUA a 730 km), trabalhos de validação de campo indicam que uma frente de fogo com cerca de 30 m de extensão por 1 m de largura, ou maior, será detectada. Para os geoestacionários, a 25 mil km de distância, a frente precisa ter o dobro de tamanho para ser localizada.

Entretanto, como o elemento de resolução espacial (píxel) do satélite tem 1 km x 1 km ou mais, uma queimada de algumas dezenas de metros quadrados será identificada como tendo pelo menos 1 km<sup>2</sup>. Nas imagens dos satélites geoestacionários, onde o píxel tem 4 km x 4 km, esta pequena queimada passará a ser indicada por uma área de 16km<sup>2</sup> ou mais.

A relação foco/queimada não é direta nas imagens de satélite. Um foco indica a existência de fogo em um elemento de resolução da imagem (píxel), que varia de 1 km x 1 km até 5 km x 4 km. Neste píxel pode haver uma ou várias queimadas distintas que a indicação será de um único foco. E se uma queimada for muito extensa, ela será detectada em alguns píxeis vizinhos, ou seja, vários focos estarão associados a uma única grande queimada. Ainda, é comum uma mesma queimada ser detectada por vários satélites.

Portanto, os mapas e tabelas que apresentam todos os focos de todos os satélites sempre terão algumas repetições. Adicionalmente, em muitos casos, pela variação natural do tamanho dos píxeis entre os vários satélites, uma mesma queimada poderá ser indicada em locais com distância de alguns km conforme o satélite que a detectou. (INPE, 2018).

Trabalhos de validação indicam que o erro na média é ~400 m, com desvio padrão de ~3 km; cerca de 80% dos focos estão em um raio de 1 km das coordenadas indicadas, entretanto podem chegar a 6 km. Esta limitação tecnológica implica no fato que nem todas as queimadas são detectadas e registradas, no entanto, isto não significa que os incêndios não tenham ocorrido e não possam se detectados e quantificados através de imagens de outros satélites ou diretamente pelo fiscal no campo. A figuras de 03 a 09 ilustram a relação entre a identificação de focos de calor e a resposta na imagem de satélite, em propriedades rurais, unidades de conservação e terras indígenas, na plataforma do banco de queimadas do INPE.

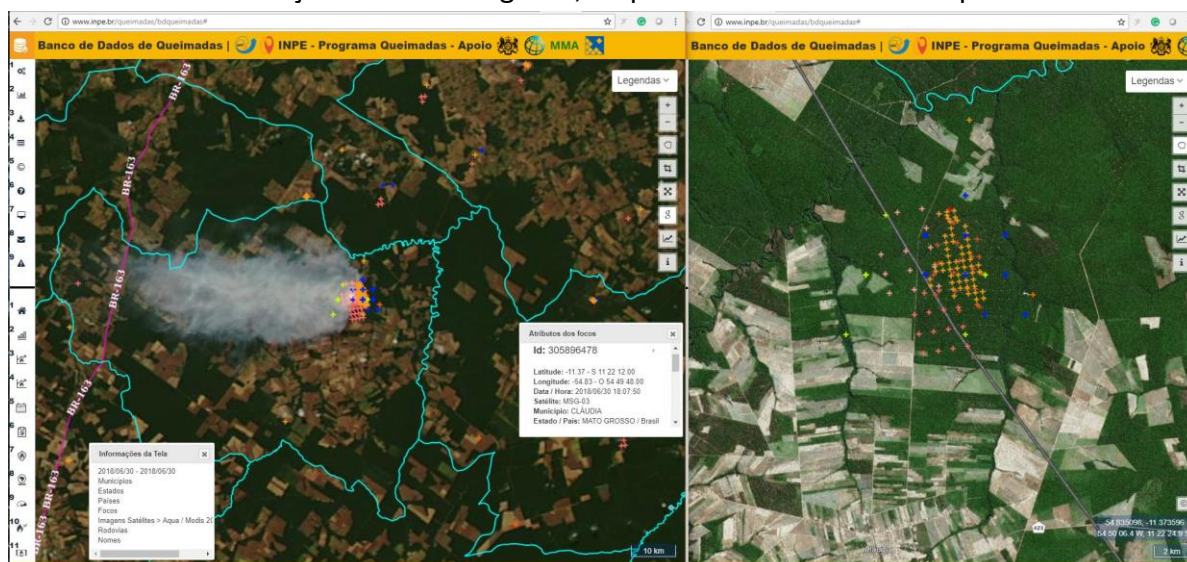
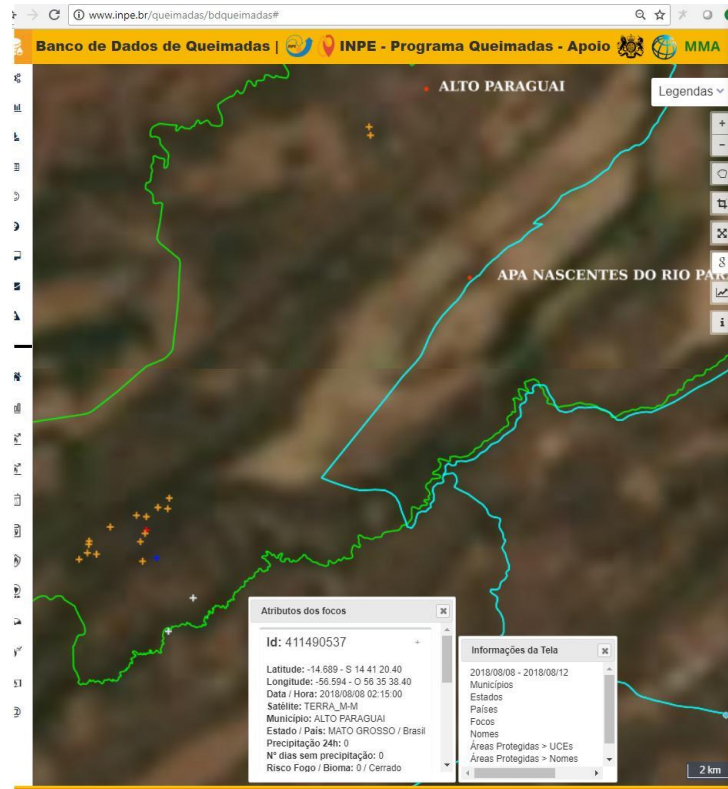




Figura 3, 4 e 5 - Exemplos da relação de imagens orbitais e focos de calor com ocorrência em imóveis rurais. (Fonte: INPE, 2018)



**Fogo destrói 700 hectares em área de nascente do Rio Paraguai em MT e é controlado após 4 dias**

Bombeiros mantêm a vigilância na região em caso de novos focos de incêndio. As altas temperaturas e os ventos fortes dificultaram o combate.



Incêndio florestal que atingiu a área de proteção ambiental próximo à nascente do Rio Paraguai, em Alto Paraguai, a 219 km de Cuiabá, foi controlado depois de quatro dias. Cerca de 700 hectares foram destruídos pelas chamas. As altas temperaturas e os ventos fortes dificultaram o combate.

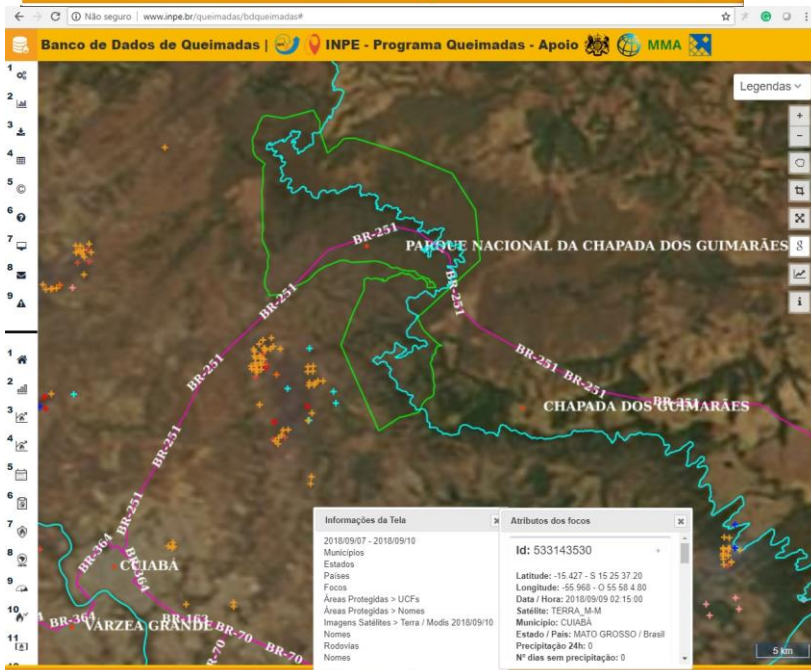
Equipes dos bombeiros, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, brigadistas civis e produtores rurais trabalharam no combate ao fogo.

Para realizar o combate, foram empregados uma aeronave, veículos utilitários, caminhão pipa, auto tanque de combustível e uma piscinina com volume para 18 metros cúbicos.

Os profissionais também utilizam sopradores e kits de equipamentos necessários para extinguir o fogo.

A unidade de conservação fica no município de Alto Paraguai e abriga a nascente de um dos principais rios que formam o Pantanal.

Dois equipes do Batalhão de Emergências Ambientais do Corpo de Bombeiros vão permanecer em vigilância no local por 24 horas para evitar novos focos de queimadas na região.



**Incêndio queima 3,7 mil hectares próximo ao Parque Nacional**

Chamas começaram a se alastrar no sábado e continua o combate nesta segunda-feira



Um incêndio iniciado no sábado (8) já destruiu mais de 3,7 mil hectares de uma Área de Proteção Ambiental (APA), em Chapada dos Guimarães (68 km de Cuiabá).

A área queimada equivale a 3,7 mil campos de futebol. A ocorrência foi divulgada nesta segunda-feira (10) pelo Corpo de Bombeiros. Segundo a corporação, equipes estão trabalhando desde sábado para controlar o fogo.

Ontem os esforços se concentraram em conter o fogo que se alastrava em direção às montanhas do Parque Nacional de Chapada.

Com apoio da Capser (Centro Integrado de Operações Aéreas) e do Grupo de Atuação dos Bombeiros (GAVBM), as equipes em terra conseguiram atingir a principal frente, evitando que o parque fosse atingido.

Hoje as equipes se concentram em dois focos que atingem a APA. Durante a parte da manhã, foram necessários aviões, com capacidade de 3 mil litros, carregados com água para o combate ao fogo.

O incêndio ainda permanece, porém já está quase controlado, conforme o Corpo de Bombeiros.

Vídeo da queimada foram gravados pelos agentes. Nas imagens é possível ver o combate aéreo, além das grandes proporções incisas que o fogo atinge.



Figura 6 e 7 - Exemplos da relação de imagens orbitais e focos de calor com ocorrência em Unidades de Conservação. (Fonte: INPE, 2018)

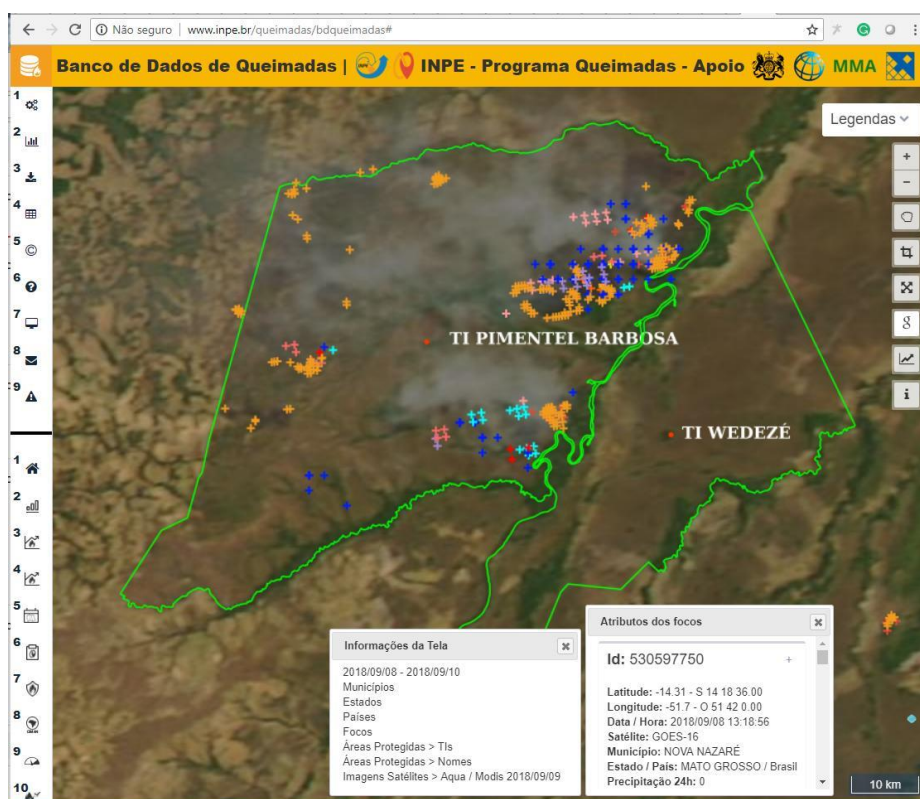
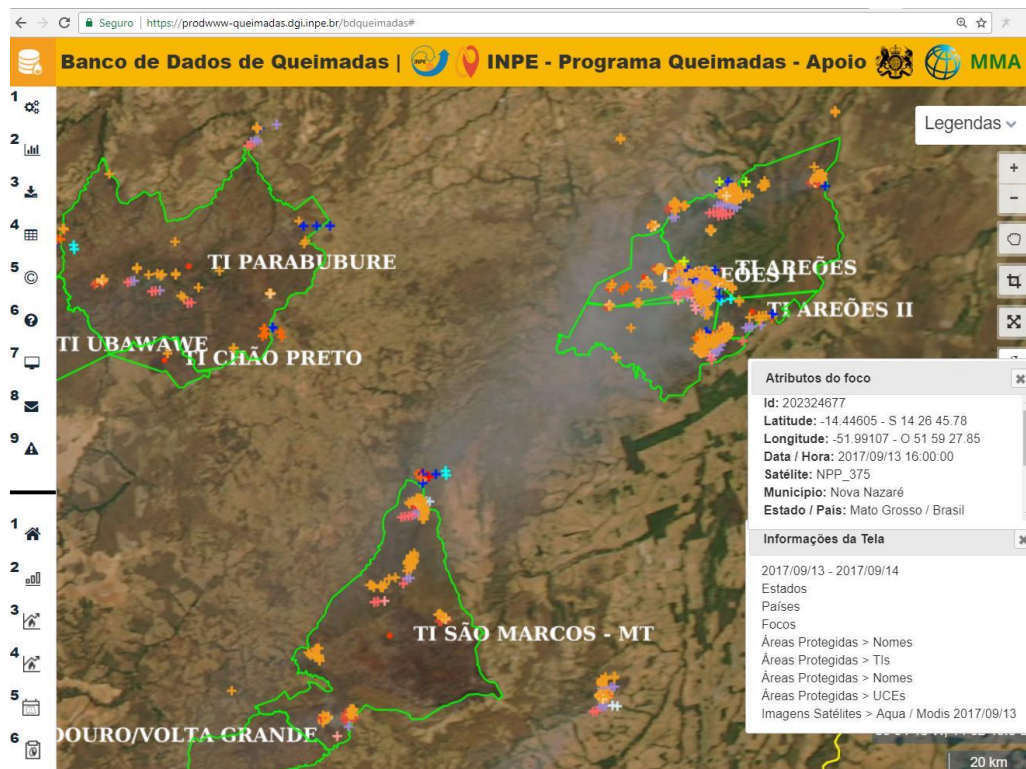


Figura 08 e 09 - Exemplos da relação de imagens orbitais e focos de calor com ocorrência em Terras Indígenas. (Fonte: INPE, 2018)

Algumas condições impedem ou prejudicam a detecção das queimadas, tais como: frentes de fogo com menos de 30 metros; fogo apenas no chão de uma floresta densa, sem afetar a copa das árvores; nuvens cobrindo a região; queimada de pequena duração, ocorrendo entre as passagens dos satélites; fogo em uma encosta de montanha, enquanto que o satélite só observou o outro lado (INPE, 2023).

Os focos de calor são usados como um importante indicativo de quando e de aproximadamente onde ocorreu uma queimada, sendo que o local que tiver um aglomerado de focos de calor (nuvem de pontos) terá uma maior probabilidade de ser o local onde ocorreu a queimada, contudo, deve-se levar em consideração a variação da localização dos focos em função do sistema utilizado.

Como exposto a relação foco versus área queimada não é direta nas imagens de satélite, no entanto são plenamente utilizadas para identificar a localização aproximada dos focos e a data das ocorrências. Subsidiando a quantificação das áreas queimadas através da identificação por imagens de satélite de melhor resolução espacial das datas identificada pelos focos de calor.

Detalhes precisos do que está queimando e quanto queimou são informações impossíveis de se obter com estes sensores, por isso a CGMA utiliza outros sensores óticos com melhor resolução espacial para a quantificação de áreas queimadas para áreas pontuais, uma vez que este trabalho não é realizado para todo o Estado, devido à grande extensão territorial.

Este relatório, não visa a quantificação das áreas queimadas, pois devido ao tamanho do Estado e a quantidade de focos de calor registrados no período, tal demanda necessitaria de mais recursos tecnológicos e procedimentos automatizados. No entanto, a SEMA ainda não conta com essas ferramentas. Desse modo os dados utilizados pela SEMA-MT são referentes aos focos de calor oriundos do Programa Queimadas do INPE.

Isto posto, a fim de evitar a redundância nos registros de focos de calor, os dados utilizados no presente relatório foram obtidos apenas dos registros da satélite referência AQUA, de modo anual, para período entre 01/01/2019 a 31/12/2022.

## **ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DOS FOCOS DE CALOR**

Tendo como base os dados da série temporal de focos de calor referente aos anos de 2012 a 2022 (Gráfico 2), e os seis estados do Brasil que mais registram focos de calor, o estado de Mato Grosso figura entre os três mais críticos, seguindo uma tendência de crescimento que atingiu o seu auge em 2020, onde o estado alcançou o primeiro lugar com o maior registro de focos de calor.

Entre 2012 e 2018, MT esteve em alternância de posição entre o segundo e terceiro lugar com o estado do Maranhão, já em 2019 e 2020 ficou em primeiro lugar, ultrapassando o estado do Pará, que vinha liderando o ranking no período analisado. O ano de 2020 foi o

mais crítico para MT, com 47.708 focos, representando 21,4% do total de focos do Brasil que foi de 222.797.

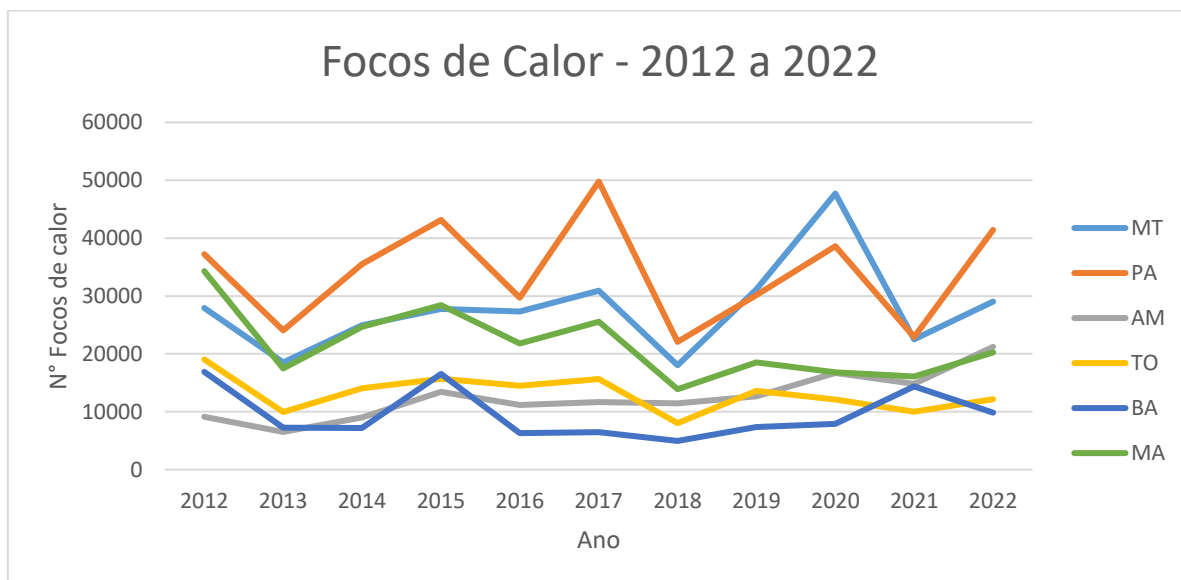


Gráfico 02 - Focos de calor dos seis estados do Brasil com maior ocorrência no período de 2012 a 2022. (Fonte: INPE, 2022)

A evolução nos focos de calor no decorrer dos anos no Estado de Mato Grosso, acompanha a tendência no cenário nacional, o gráfico 03 apresenta uma série histórica das ocorrências de focos de calor desde 1998 até 2022.

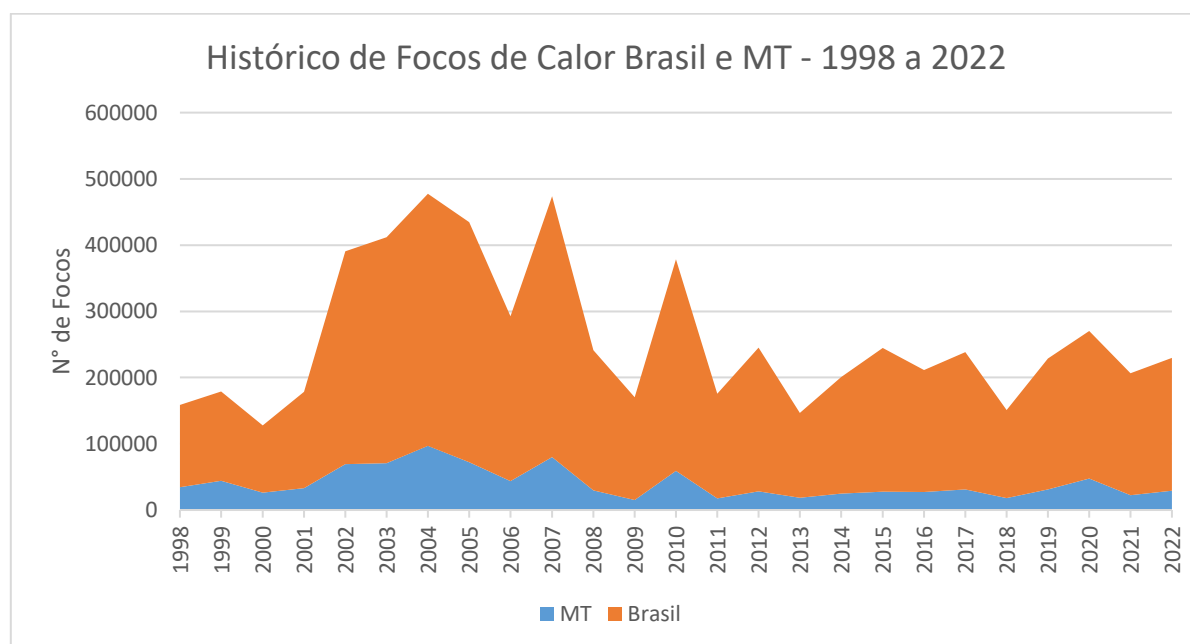


Gráfico 03 - Comparação do total de focos ativos detectados pelo satélite de referência no período de 1998 a 2022. (Fonte: INPE, 2022)



Após os picos de ocorrência de focos de calor nos anos 2004, 2007, 2010 e 2020, observa-se que desde o ano de 2011 a ocorrência de focos de calor vinha se mantendo-se em torno de 20 mil a 30 mil focos detectados, sendo que em 2018 apresentou uma redução em relação aos últimos 5 anos, no entanto, em 2019, após 8 anos de estabilidade, os focos chegaram a 30.165 e em 2020 chegou a 47.708. Em 2021 e 2022 os focos voltaram a apresentar comportamento abaixo dos 30 mil.

A seguir serão detalhados os dados de focos de calor anualmente, para o período de 2019 a 2022.

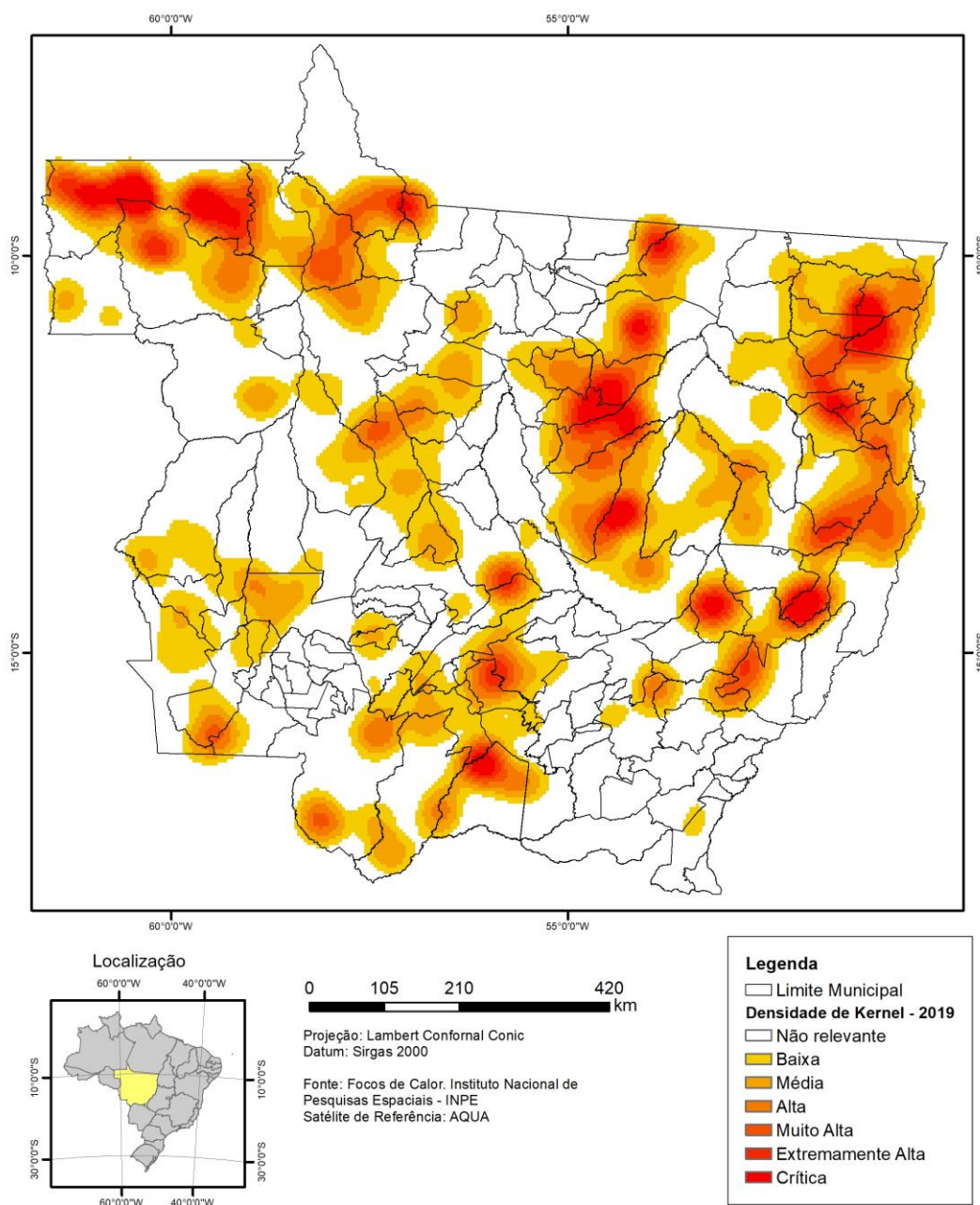
### Período de referência 2019

Ao observar a distribuição espacial dos focos de calor podemos identificar determinados padrões de adensamento ou “zonas quentes”. Em 2019 as zonas com intensidades críticas de focos de calor ocorreram principalmente na região **noroeste do Estado**, nos municípios de Colniza, Aripuanã, Nova Monte Verde, Nova Bandeirantes e Apiacás. **Na região Norte e médio Norte**, destacam-se os municípios de Matupá, Peixoto de Azevedo, Marcelândia, Cláudia, União do Sul, Carmem, Feliz Natal, Nova Ubiratã e Gaúcha do Norte e Paranatinga e Nova Mutum.

Na **região leste** as zonas quentes encontram-se principalmente nos municípios de Confresa, Santa Terezinha, Porto Alegre do Norte, Luciara, Canabrava do Norte, Alto Boa Vista, Novo Santo Antônio, Bom Jesus do Araguaia, São Félix do Araguaia, Campinápolis, Nova Nazaré e Barra do Garças. Na porção **sul** do Estado as áreas com alta criticidade encontram-se nos municípios de Cáceres, Barão de Melgaço, Nossa Senhora do Livramento, Cuiabá e Chapada dos Guimarães. No **oeste** do Estado, destacam-se Porto Esperidião, Vila Bela da Santíssima Trindade, Nova Lacerda e Tangará da Serra, conforme observa-se no mapa de densidade de Kernel para os focos de calor do ano de 2019, apresentado na figura 10.

Outro padrão de distribuição espacial de focos de calor que pode ser utilizado é a densidade por unidade de área. Ao considerarmos a quantidade de focos de calor a cada 100 km<sup>2</sup> em 2019, de acordo com a figura 11, destacam-se quatro grupos de municípios.

No primeiro grupo, no noroeste do estado, destacam-se: Colniza, Nova Bandeirantes e Paranaíta, com ocorrência de 5 a 10 focos de calor a cada 100 km<sup>2</sup>. No segundo grupo, localizado no médio norte, destaca-se o município de União do Sul que apresentou uma densidade maior de focos na região, inserida na faixa de 10 a 16 focos por cada 100 km<sup>2</sup>, e os municípios de Cláudia, Santa Carmem e Feliz Natal que apresentaram entre 5 e 10 focos de calor a cada 100 km<sup>2</sup>.



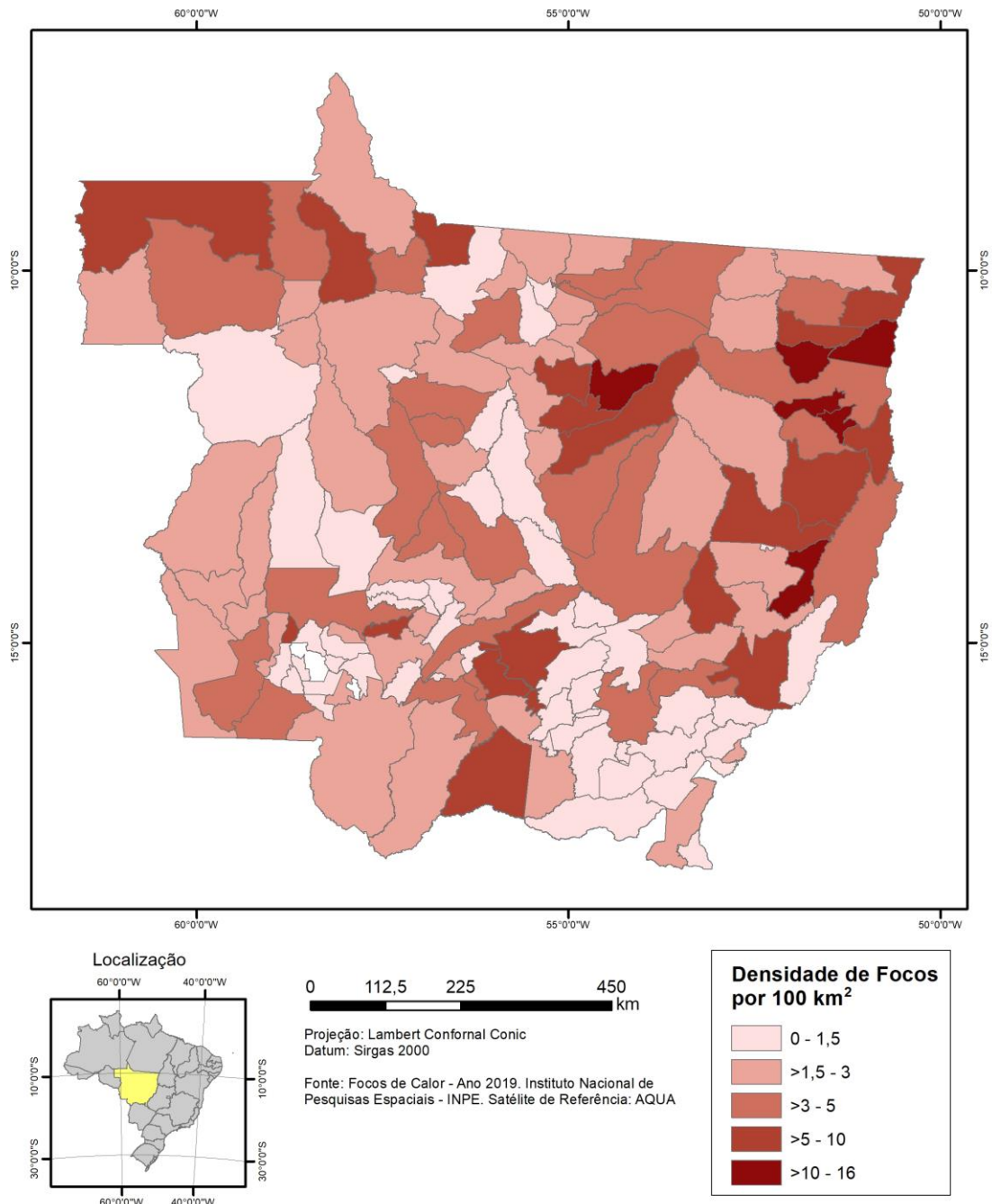
**Mapa de Densidade Kernel**  
Focos de Calor registrados entre 01/01/2019 a 31/12/2019  
Satélite de Referência AQUA\_M-T



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 10 - Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2019.



**Mapa de Densidade de Focos de Calor registrados entre 01/01/2019 a 31/12/2019 a cada 100 km<sup>2</sup> das áreas dos municípios. Satélite de Referência AQUA\_M-T**



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 11 - Mapa de densidade de focos de calor do não de 2019 a cada 100 km<sup>2</sup>

Na região **leste**, os municípios com densidade entre e 5 e 10 focos por km<sup>2</sup> foram Barra do Garça, Campinápolis, Canarana, Ribeirão Cascalheira, Novo Santo Antônio, Porto Alegre do Norte e Santa Terezinha. Já em Luciara, Canabrava do Norte, Alto Boa Vista, Serra Nova Dourada e Nova Nazaré a densidade de focos alcançou um índice maior que ficou entre 10 e 16 focos por km<sup>2</sup>.

Na região **Sul**, destacam-se os municípios de Barão de Melgaço, Cuiabá e Chapada dos Guimarães. E no **Oeste**, Nova Olímpia e Barra do Bugres.

Analisando a localização das áreas críticas à ocorrência de focos de calor, podemos elencar os 10 municípios (figura 12) que mais detectaram focos de calor em 2019, em números absolutos, conforme satélite de referência. Na **região noroeste**, destaca-se o município de Colniza, em 1º lugar.

O município de Colniza apresentou 2.255 focos de calor registrado pelo satélite referência AQUA, no período entre 01/01/2019 a 31/12/2019, número 100,6% maior que o segundo colocado no número de registros, o município de Paranatinga com 1.124 focos, seguindo em terceiro o município de Aripuanã com 1.084 registros, como aponta o gráfico 04.

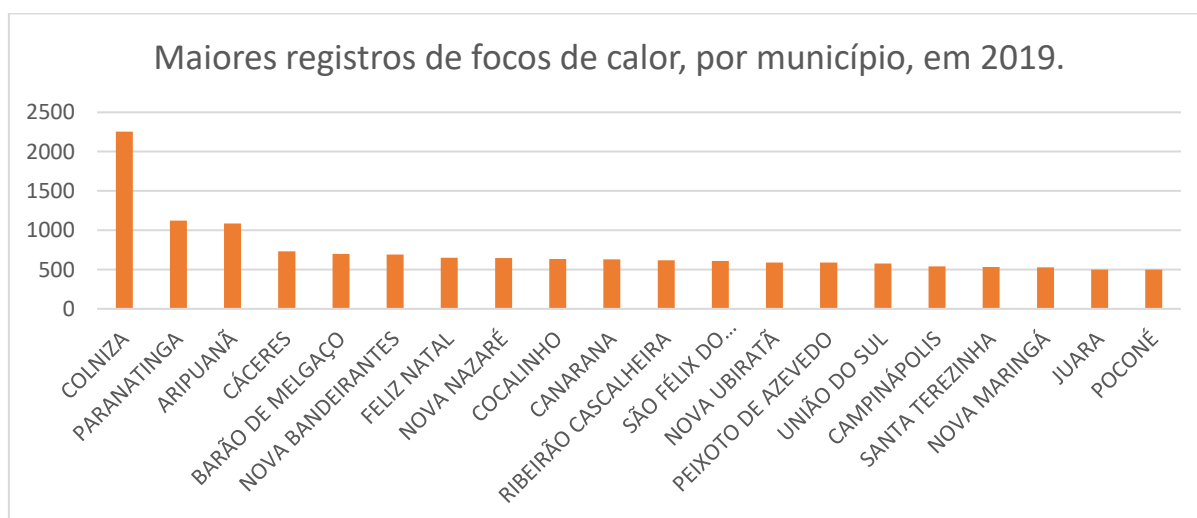
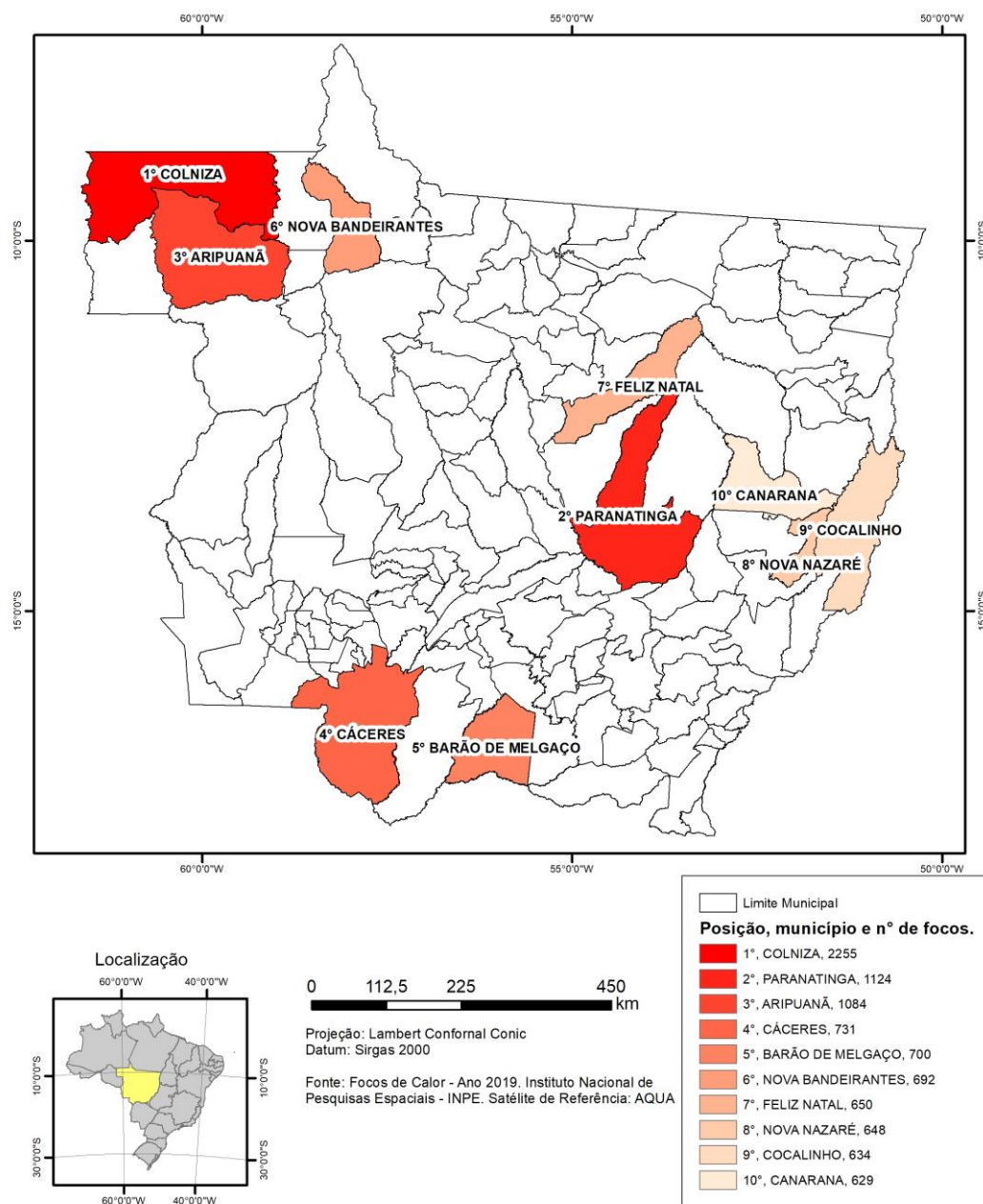


Gráfico 04 - Os vinte municípios do Mato Grosso com maiores registros de focos de calor em 2019 (Fonte: INPE, 2019)



**Ranque dos 10 Municípios com maior nº de focos de calor entre 01/01/2019 e 31/12/2019.  
Satélite de Referência AQUA**



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 12 - Mapa de localização dos 10 municípios com maiores registros de focos de calor em 2019.

Ao analisar os dados de focos de calor por biomas, no período compreendido entre 01/01/2019 a 31/12/2019, observa-se que o bioma mais atingido é a Amazônia com 60% dos registros de focos, seguido pelo Cerrado com 34% e Pantanal com 6% dos focos de calor, conforme apresentado no Gráfico 05.

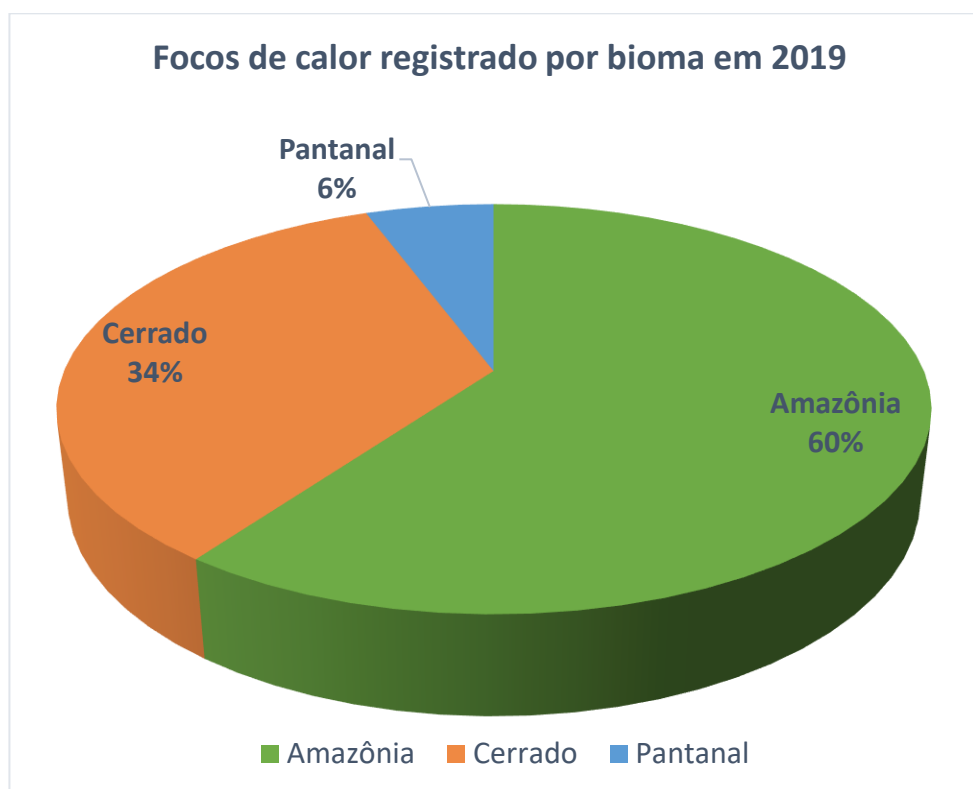
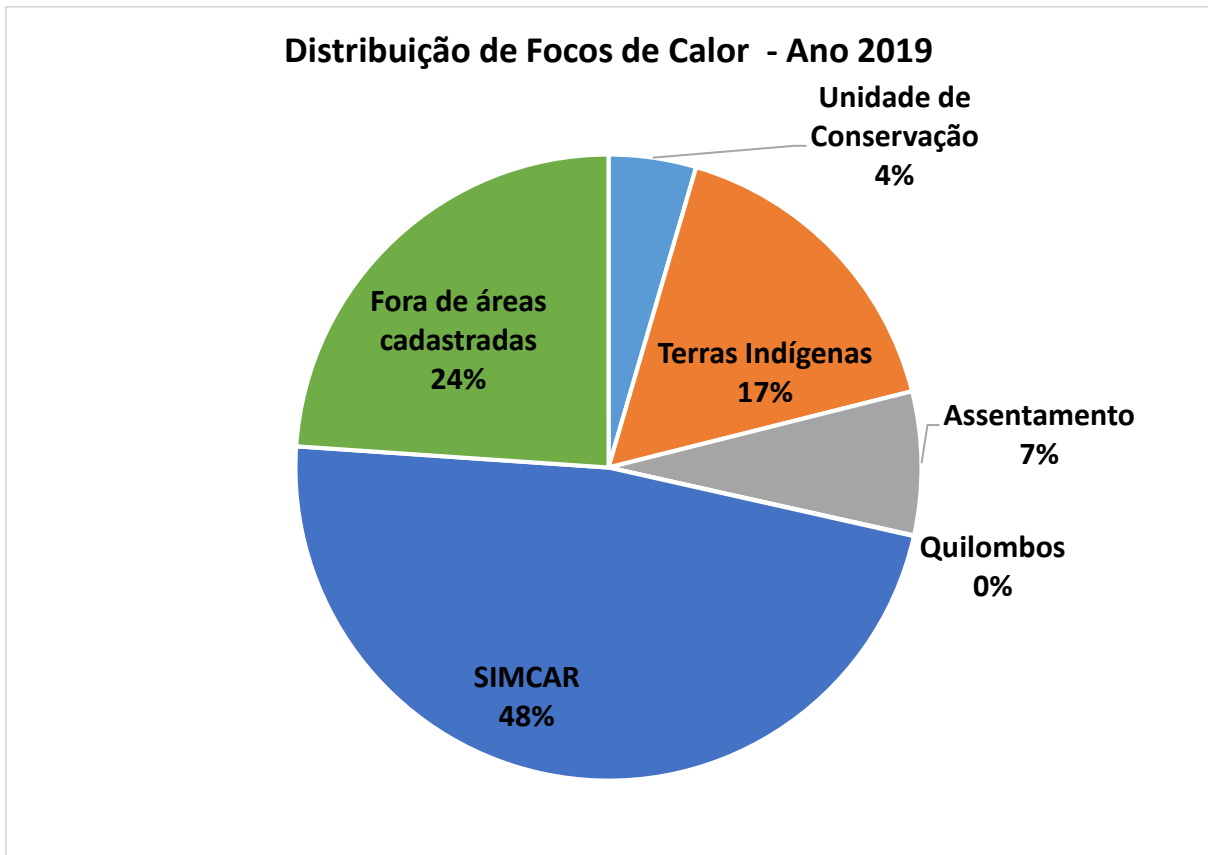


Gráfico 05 - Porcentagem de focos de calor por biomas de Mato Grosso – 2019.

Considerando a ocorrência de focos de calor no período entre 01/01/2019 a 31/12/2019, observou-se que a distribuição ocorreu da seguinte forma: 48% dos focos registrados ocorreram dentro das geometrias das propriedades cadastradas na base do SIMCAR, 17% em Terras Indígenas (TIs), 7% em Assentamentos da Reforma Agrária, 4% em Unidades de Conservação (UCs), e 24% em áreas não cadastradas e nenhum foco registrado em território quilombola, conforme o Gráfico 06.



*Gráfico 06 - Distribuição dos focos de calor por área de ocorrência – 2019.*

Rankeando as terras indígenas com maior ocorrência de focos de calor, temos que o Parque Indígena do Xingu que apresentou a maior quantidade de registros (507 focos), seguido da Terra Indígena Areões (489 focos) e a Terra Indígena Pimentel Barbosa (487 focos).

O Gráfico 07 elenca as dez Terras Indígenas que mais registraram focos de calor no período entre 01/01/2019 a 31/12/2019.

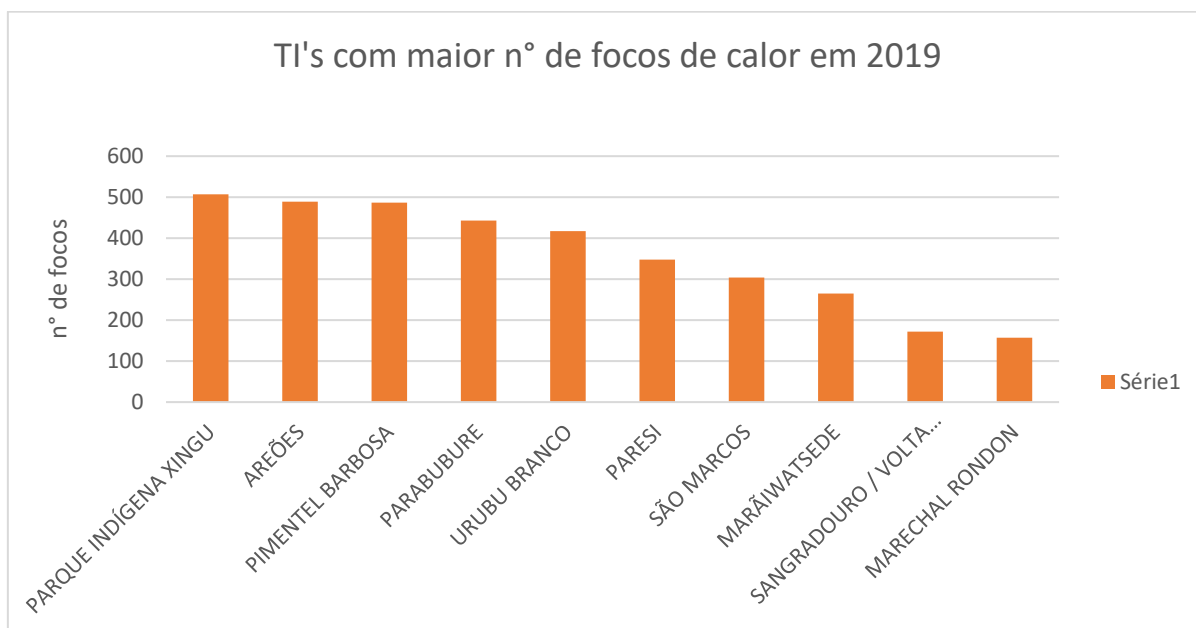
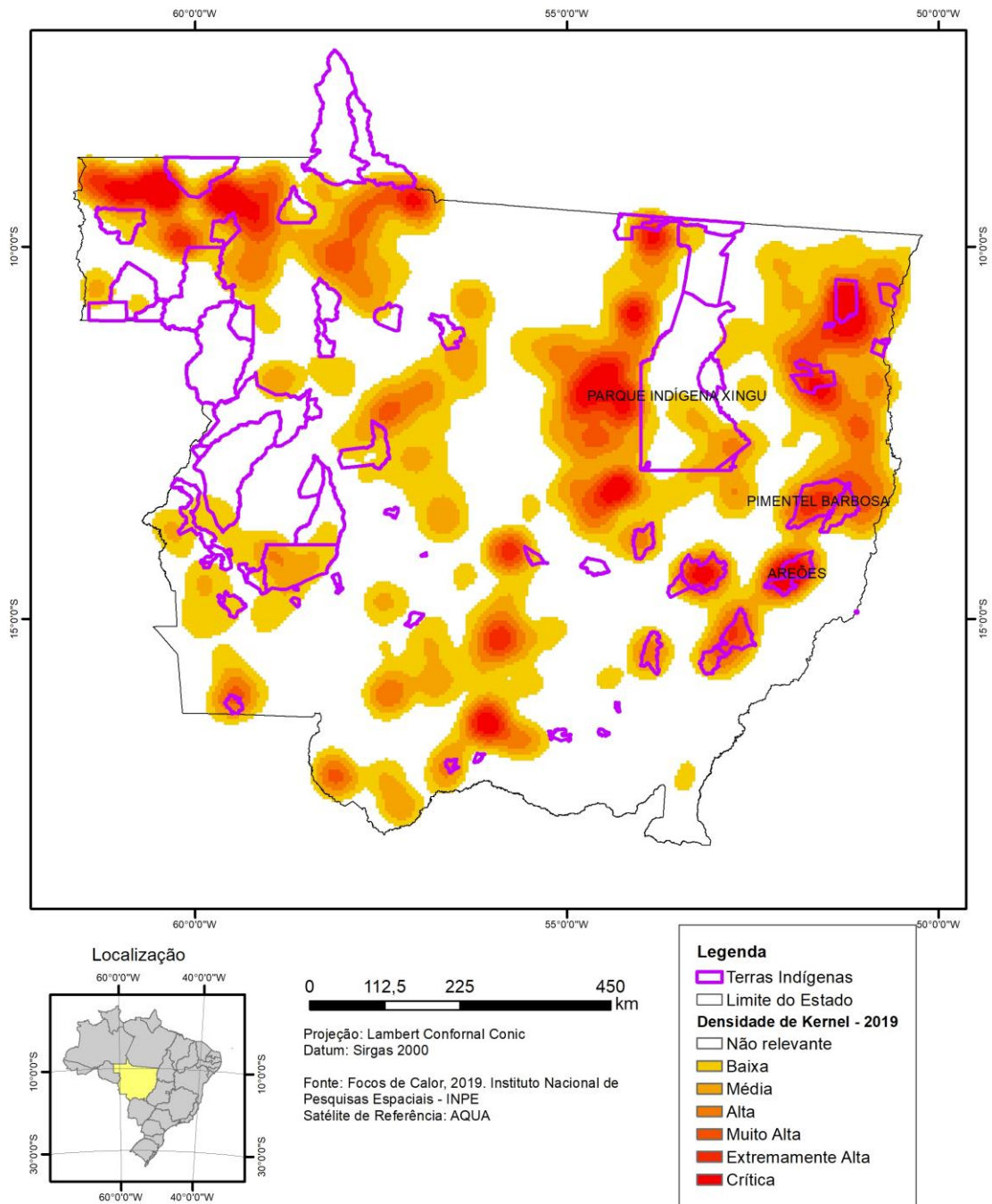


Gráfico 07 - Terras Indígenas com maior número de focos de calor em 2019.

A Figura 13 ressalta-se os adensamentos críticos de focos de calor dentro das Terras Indígenas Pimentel Barbosa, no município de Barra do Garças; na TI Parabubure, localizada em Nova Xavantina, Campinápolis e Água Boa; na TI São Marcos, localizada em Barra do Garças; TI Areões, no município de Nova Nazaré, e Terras Indígenas Marãivatsede, no município de Alto Boa Vista.





**Mapa de Densidade Kernel e Terras Indígenas**  
**Focos de Calor registrados entre 01/01/2019 a 31/12/2019**  
**Satélite de Referência AQUA\_M-T**



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 13 - Mapa estimador de densidade Kernel para focos de calor de 2019 – Terras indígenas.

As Unidades de Conservação Estaduais que mais apresentaram registro de focos de calor no período entre 01/01/2019 a 31/12/2019 foram a Área de Proteção Ambiental das Cabeceiras do Rio Cuiabá com 231 focos, a RESEX Guariba Roosevelt com 186 focos, o Parque Estadual do Araguaia com 150 focos registrados e o Parque Estadual Serra de Ricardo Franco com 149 focos, e a partir do quinto lugar os focos de calor registrados diminuem sensivelmente para menos de 55% do quarto lugar. O gráfico 08, apresenta as dez UCs que mais registraram focos de calor em 2019.

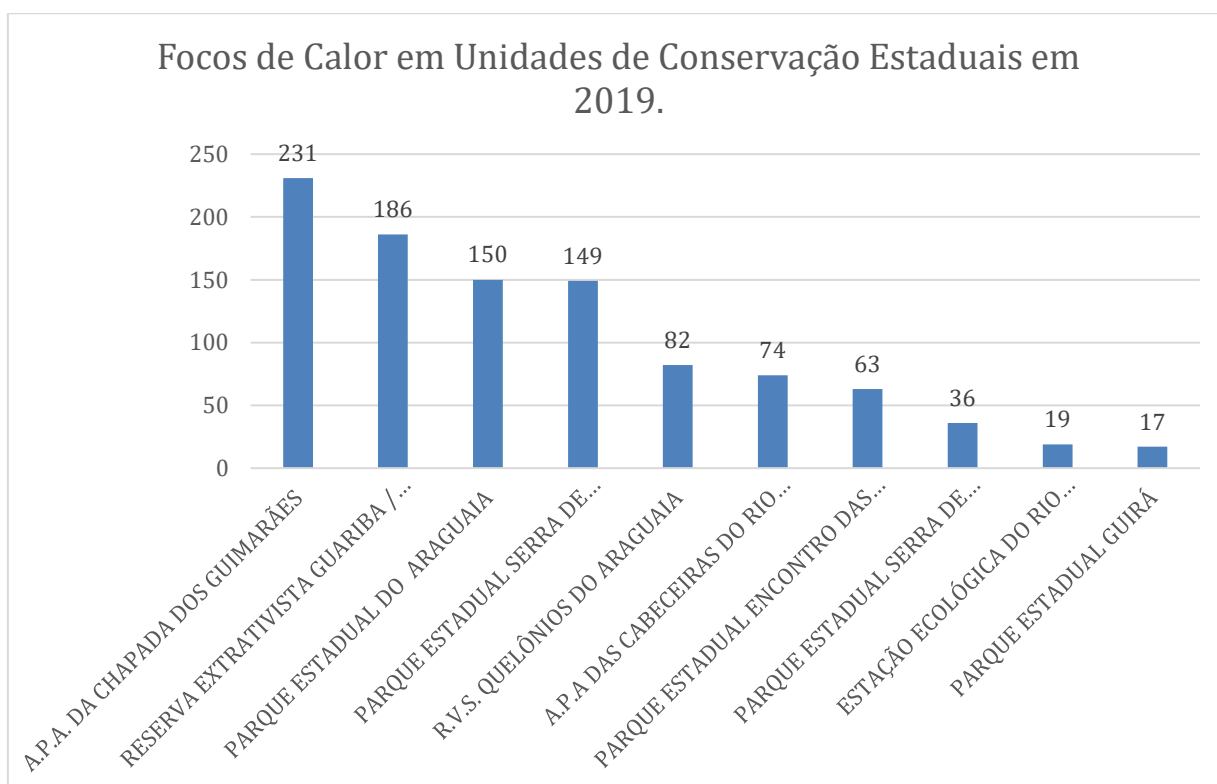
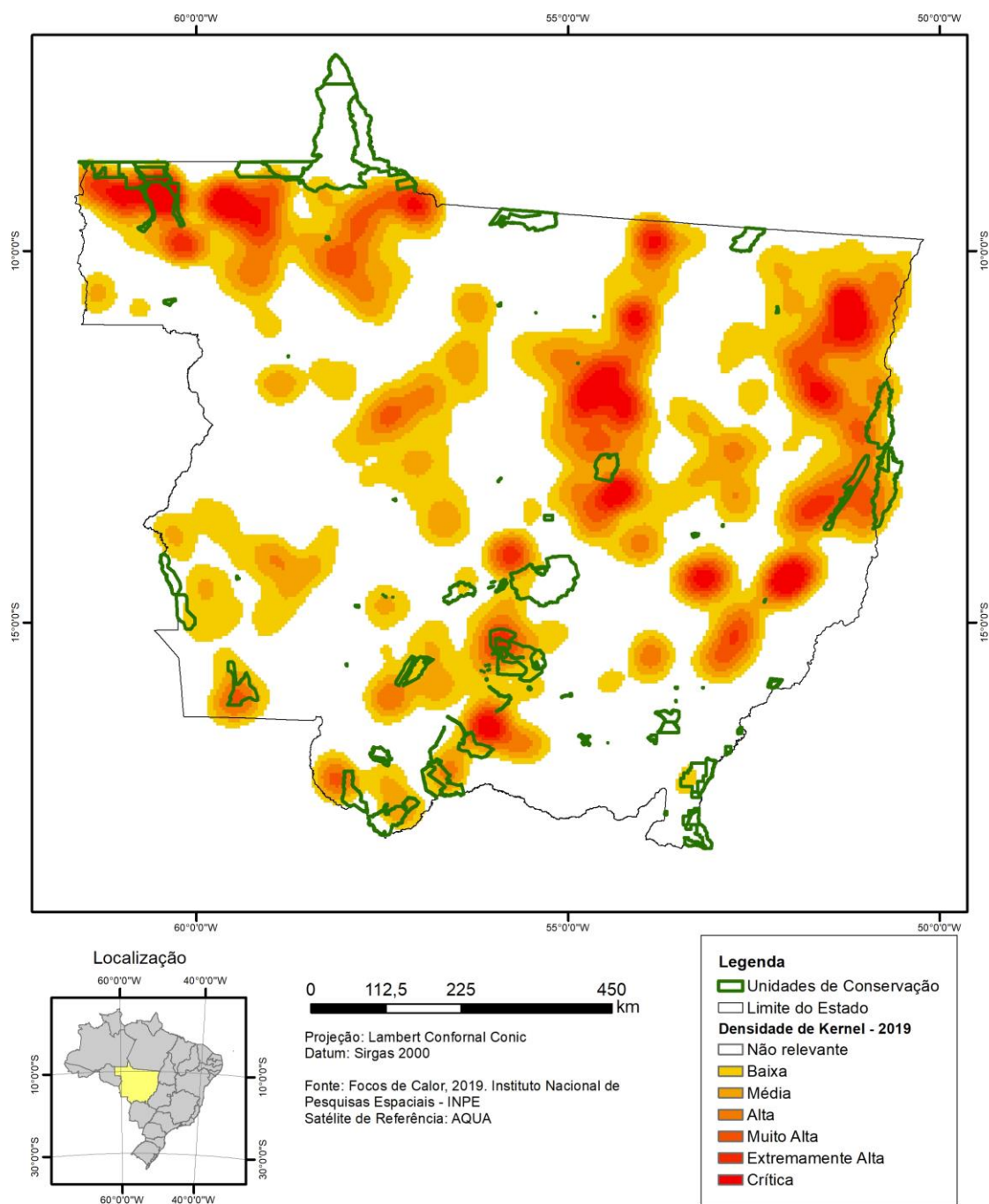


Gráfico 08 - Focos de calor em Unidades de Conservação – 2019.

Os adensamentos de focos de calor em relação aos limites das Unidades de Conservação no território do Mato Grosso no período entre 01/01/2019 a 31/12/2019 são apresentados na Figura 14, verifica-se que as áreas de Unidades de Conservação do extremo noroeste, como a RESEX Guariba Roosevelt encontra-se em área crítica de foco de calor, evidenciando uma forte pressão sobre as florestas daquela região. A outra unidade que apresentou classificação crítica em relação à densidade de focos de calor foi a APA de Chapada dos Guimarães, localizada no centro sul do estado.



**Mapa de Densidade Kernel e Unidades de Conservação.  
Focos de Calor registrados entre 01/01/2019 a 31/12/2019  
Satélite de Referência AQUA\_M-T**



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 14 - Mapa estimador de densidade Kernel par os focos de calor de 2019 – Unidades de conservação.

Com participação de 7% no número de registros de focos de calor em Mato Grosso, os assentamentos da Reforma Agrária têm uma importância significativa no volume e ocorrência de queimadas. Neste contexto, destaca-se o Projeto de Assentamento Nova Cotriguaçu com 212 focos registrados, 43% maior que o segundo colocado, e responsável por 48,8% dos focos de calor do município de Cotriguaçu que totalizou no período 01/01/2019 a 31/12/2019, 434 focos de todos os focos de calor registrados pelo satélite AQUA. O município ocupa a 26ª posição no ranking dos municípios que mais registraram focos de calor. Vide Gráfico 09 e figura 15.

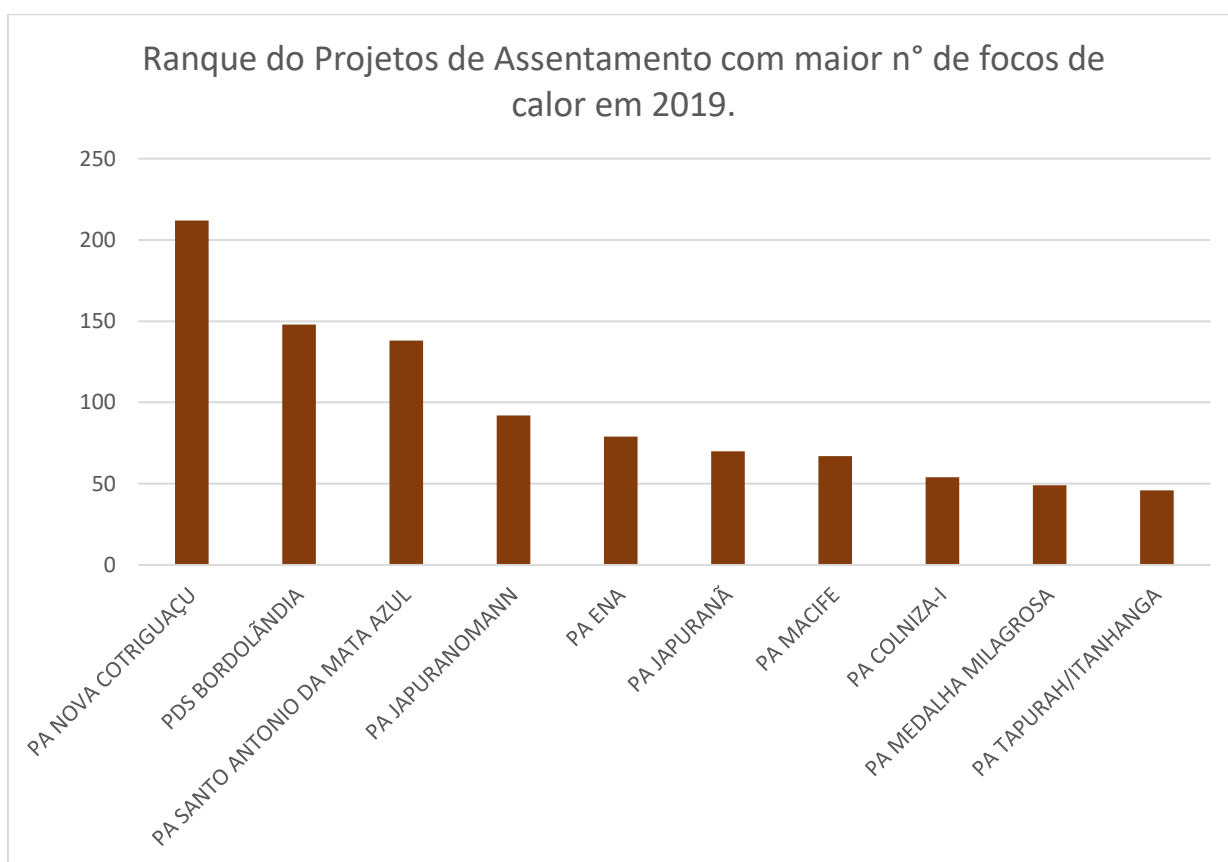
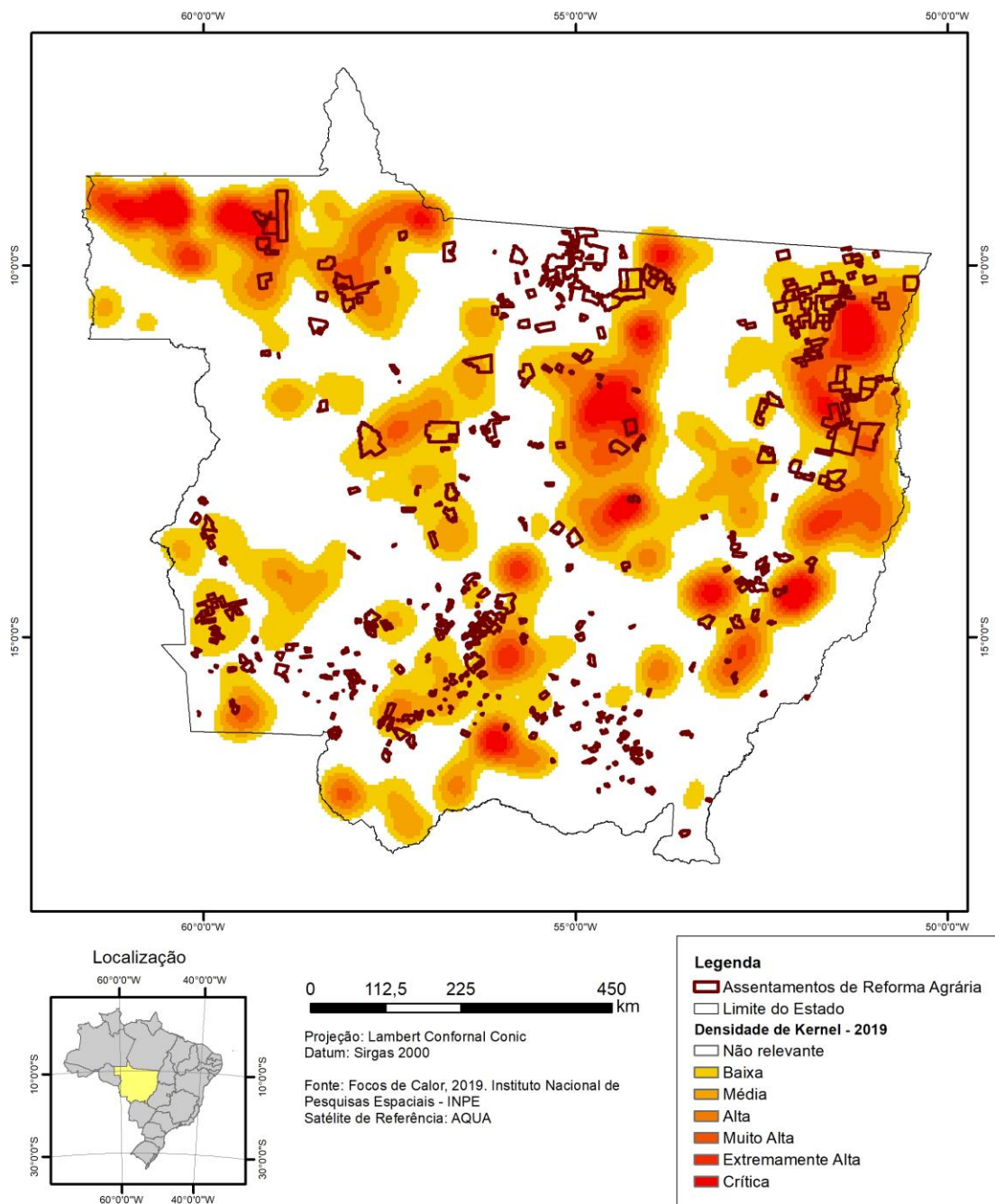


Gráfico 09. Focos de calor em Assentamento da Reforma Agrária - 2019



**Mapa de Densidade Kernel dos focos de calor registrados entre 01/01/2019 a 31/12/2019, Satélite de Referência AQUA\_M-T e Projetos de Assentamento de Reforma Agrária.**



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 15 - Mapa estimador Kernel para focos de calor de 2019 - Assentamentos da Reforma Agrária.

## Período de referência 2020

Em 2020 as “zonas quentes” com intensidade Crítica ocorreram principalmente, na região Sul do estado, no pantanal Mato-grossense. Os principais municípios atingidos foram Poconé, Barão de Melgaço, Cáceres e Santo Antônio do Leverger. Na região Noroeste, com intensidade Muito Alta a exemplo de 2019, destaca-se o município de Colniza.

No norte do estado, o município de Apiacás, apresentou intensidade Muito Alta. E na região do entorno da rodovia BR-163, no centro-norte do estado, nos municípios de Marcelândia, União do Sul, e Feliz Natal, Paranatinga apresentaram intensidade Alta.

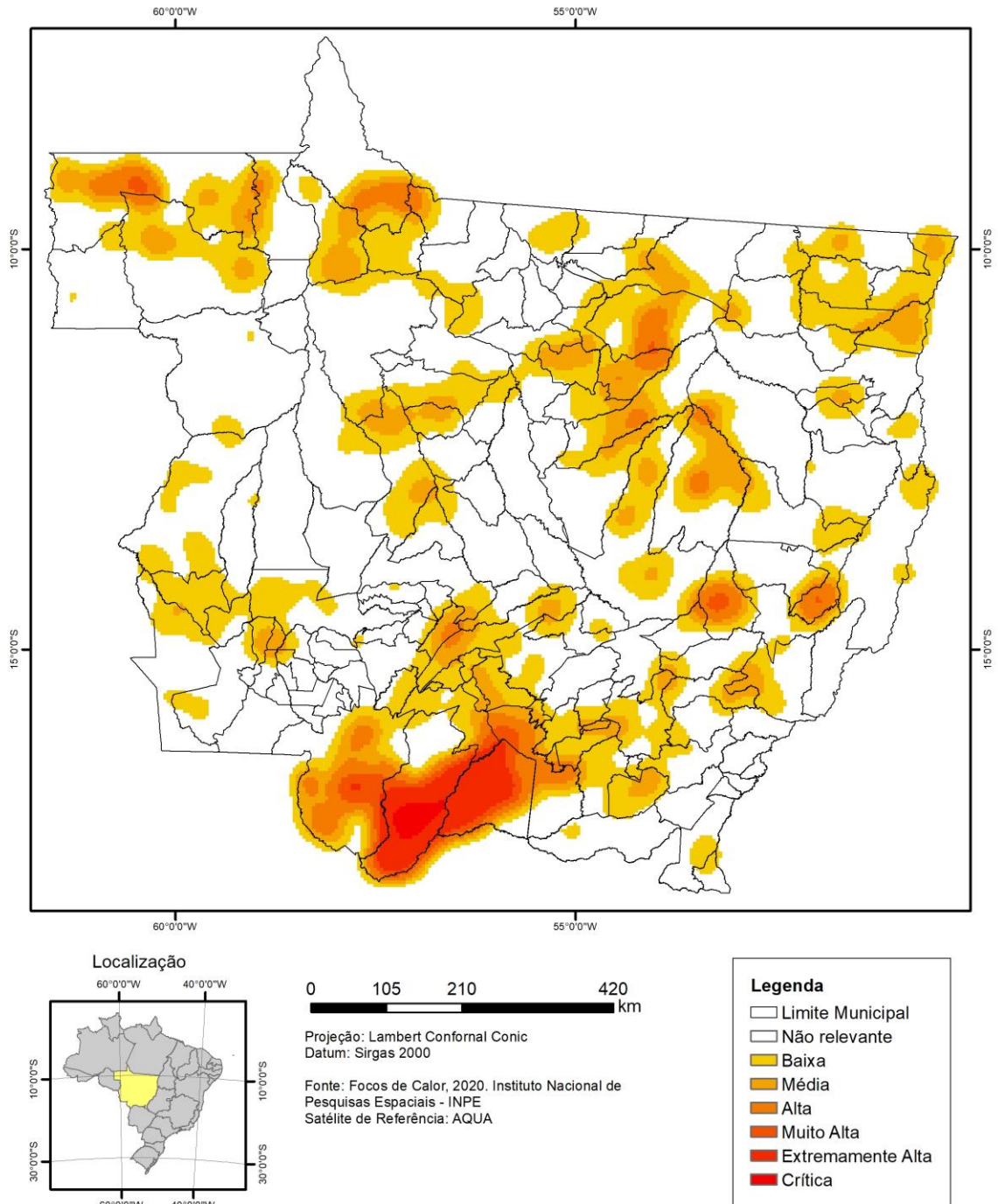
Na região do Araguaia, os municípios de Campinápolis e Nova Nazaré apresentaram intensidade Alta e Muito Alta de focos de calor. O mapa de densidade de Kernel para os focos de calor do ano de 2020 é apresentado na figura 16.

Outro padrão de distribuição espacial de focos de calor que pode ser utilizado é a densidade por unidade de área. Ao considerarmos a quantidade de focos de calor a cada 100 km<sup>2</sup> em 2020, de acordo com a figura 17, destacam-se três grupos de municípios.

O primeiro grupo, na região sul, com os municípios de Poconé e Santo Antônio do Leverger que apresentaram a maior concentração de focos no estado, inseridos na faixa de 20 a 33 focos de calor a cada 100 km<sup>2</sup>, seguidos por Cáceres e Santo Antônio do Livramento, na faixa de 10 a 20 focos e localizados na mesma região.

O segundo grupo, localizado na região do Araguaia, os municípios de Campinápolis e Nova Nazaré.

Na região norte, no entorno da BR 163, destacam-se os municípios de Cláudia e União do Sul.



**Mapa de Densidade Kernel**  
**Focos de Calor registrados entre 01/01/2020 a 31/12/2020**  
**Satélite de Referência AQUA\_M-T**

  
Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

Figura 16 - Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2020.

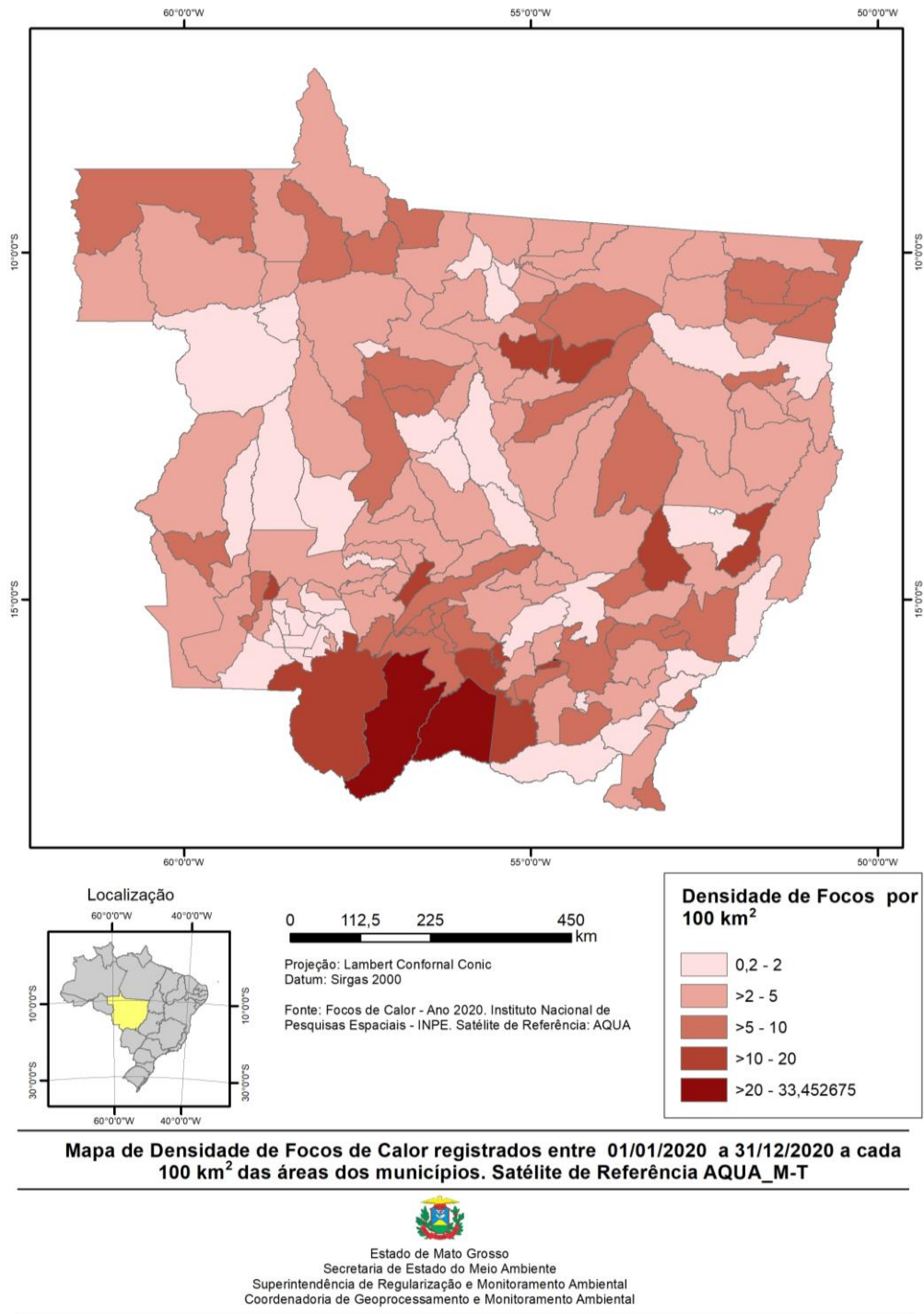
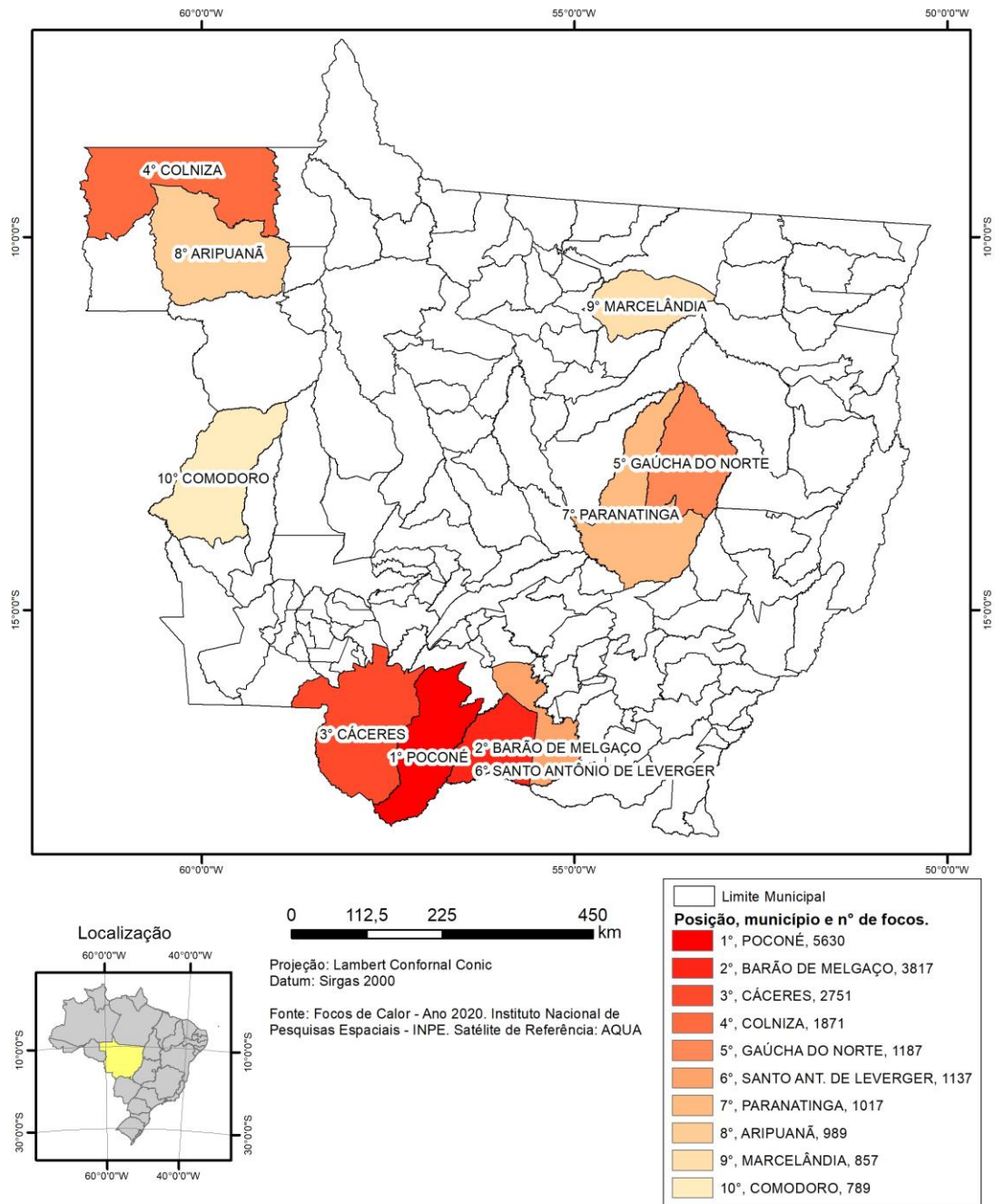


Figura 17 - Mapa de densidade de focos de calor do não de 2020 a cada 100 km<sup>2</sup>.

Analisando a localização das áreas críticas à ocorrência de focos de calor, podemos elencar os 10 municípios (figura 18) que mais detectaram focos de calor em 2020 em números absolutos, conforme satélite de referência. Na **região sul**, destaca-se o município de Poconé, em 1º lugar.





**Ranque dos 10 Municípios com maior nº de focos de calor entre 01/01/2020 e 31/12/2020.  
Satélite de Referência AQUA**



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 18 - Mapa de localização dos 10 municípios com maiores registros de focos de calor em 2020.

Os vinte municípios elencados que mais detectaram focos de calor em 2020, destacando-se municípios localizados na região sul, nordeste e oeste do Estado, como aponta o gráfico 10.

Em destaque está o município de Poconé com 5.630 focos de calor registrados pela satélite referência AQUA, no período entre 01/01/2020 a 31/12/2020, seguindo pelo município de Barão de Melgaço com 3.817 (2º lugar) e Cáceres com 2.751, em 3º lugar, a soma dos três primeiros colocados representa 26% do total de focos de calor de 2020 que foi de 47.708. O ano de 2020 foi crítico em incêndios na vegetação nativa no pantanal. O município de Colniza que havia liderado o ranque em 2019, caiu para a quarta posição.

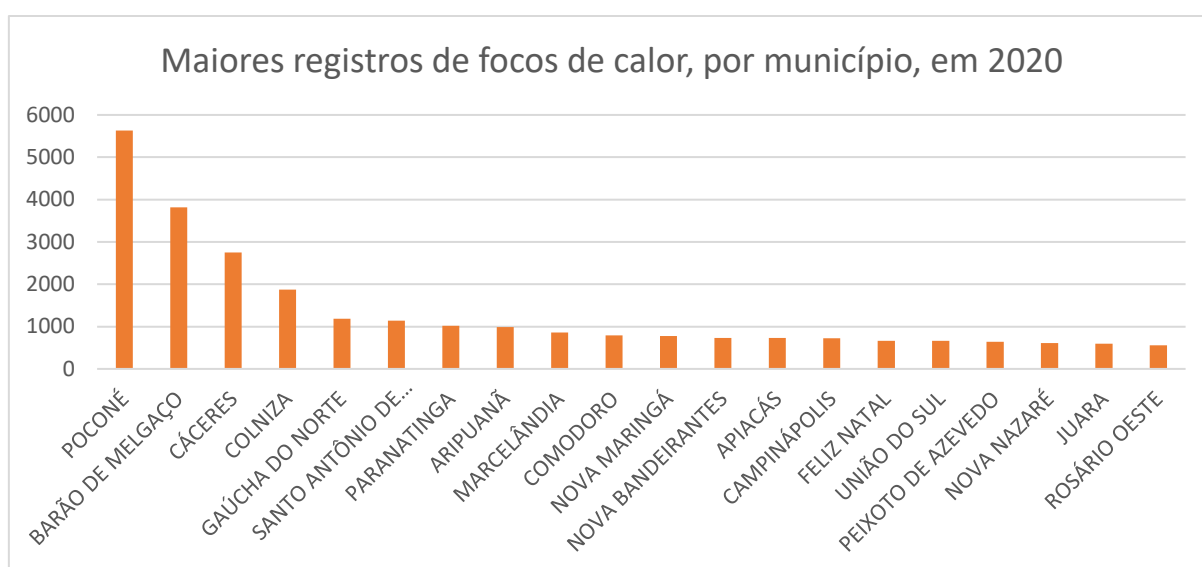


Gráfico 10 - Os vinte municípios do Mato Grosso com maiores registros de focos de calor em 2020 (Fonte: INPE, 2022)

Analisando os registros de focos de calor por biomas, o bioma mais atingido é a Amazônia com 43% dos registros de focos, seguido pelo Cerrado com 29% e Pantanal com 28% dos focos de calor no período compreendido entre 01/01/2020 a 31/12/2020, como pode ser observado no Gráfico 11.

O nível crítico de queimadas registrado no pantanal em 2020 fica evidenciado pelo salto de focos de calor no bioma que saiu de 6% (1.766 focos) em 2019 para 28% (13.202 focos) em 2020.

Em 2020 o período de seca foi severo no bioma pantanal.

Incêndios, especialmente aqueles que afetam grandes áreas, são geralmente desencadeada pela atividade humana em condições climáticas extremas. Altas temperaturas e pouca chuva, portanto baixa umidade, favorecem a propagação de incêndios florestais

(Aragão et al., 2008; Matthews et al., 2012; Ganteaume et al., 2013; Chergui et al., 2018; Cullen e outros, 2021). Apud Oliveira et al 2022.

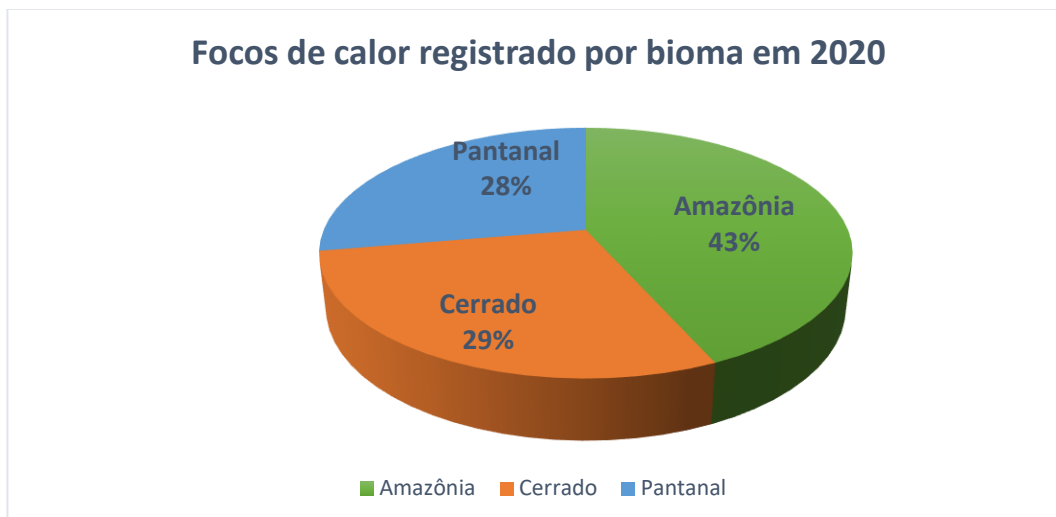


Gráfico 11 - Porcentagem de focos de calor por biomas de Mato Grosso em 2020.

Considerando a ocorrência de focos de calor no período entre 01/01/2020 a 31/12/2020, em Unidades de Conservação (UCs), Terras Indígenas (TIs), Assentamentos da Reforma Agrária e propriedades cadastradas na base de dados geográficos da SEMA, observam-se que 51% dos focos registrados ocorreram dentro das geometrias das propriedades cadastradas no SIMCAR, seguidas das áreas sem cadastro de propriedades, com 23%, as Terras Indígenas com 13%, os Assentamentos com 06% e as Unidades de Conservação com 7%, conforme apresenta o gráfico 12.

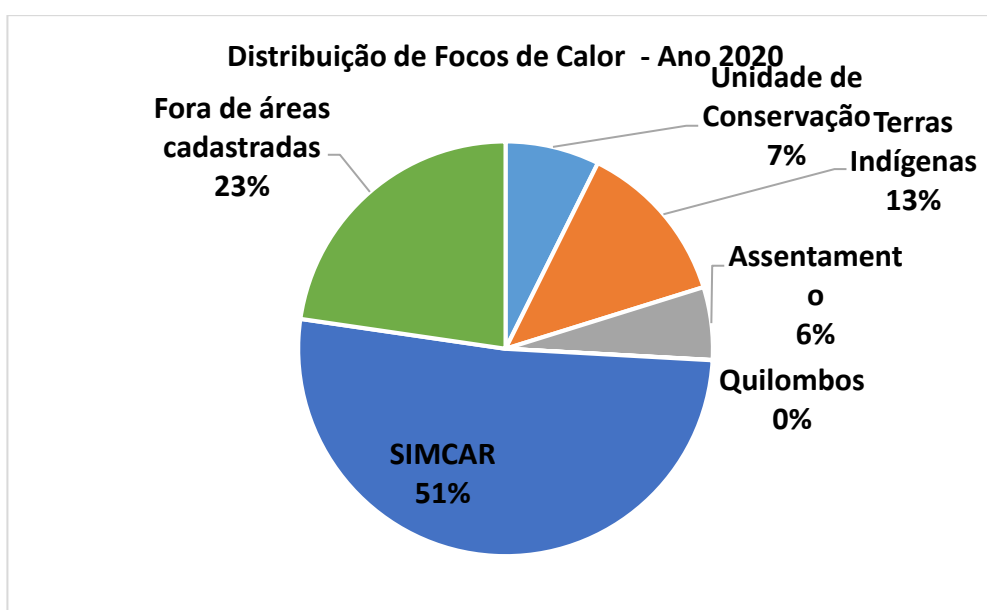


Gráfico 12 - Distribuição dos focos de calor por área de ocorrência em 2020.

Novamente o Parque Indígena do Xingu apresentou a maior quantidade de registros de focos de calor (1.337 focos), seguido da Terra Indígena Parabubure em segundo (609 focos) e a Terra Areões em terceiro (485 focos).

O Gráfico 13 elenca as quinze Terras Indígenas que mais registraram focos de calor no período entre 01/01/2020 a 31/12/2020.

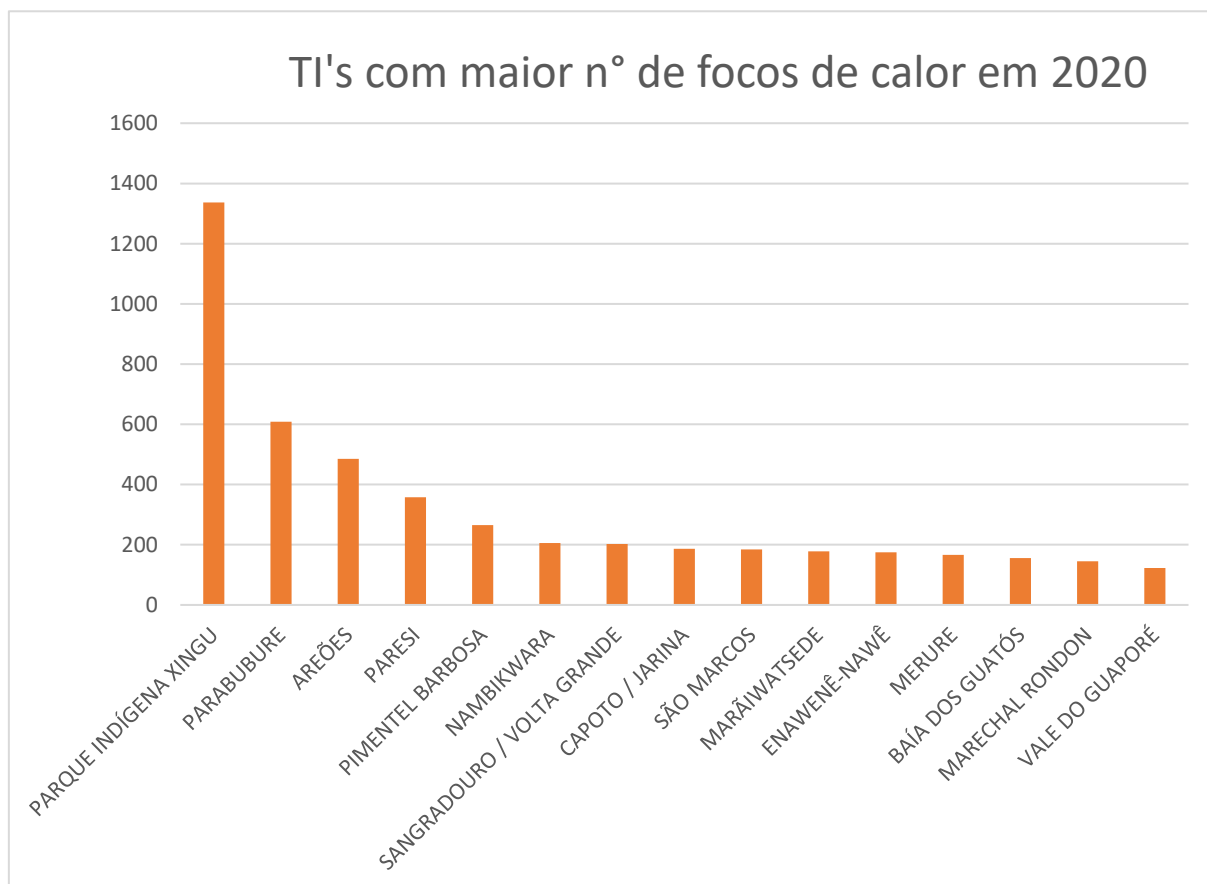
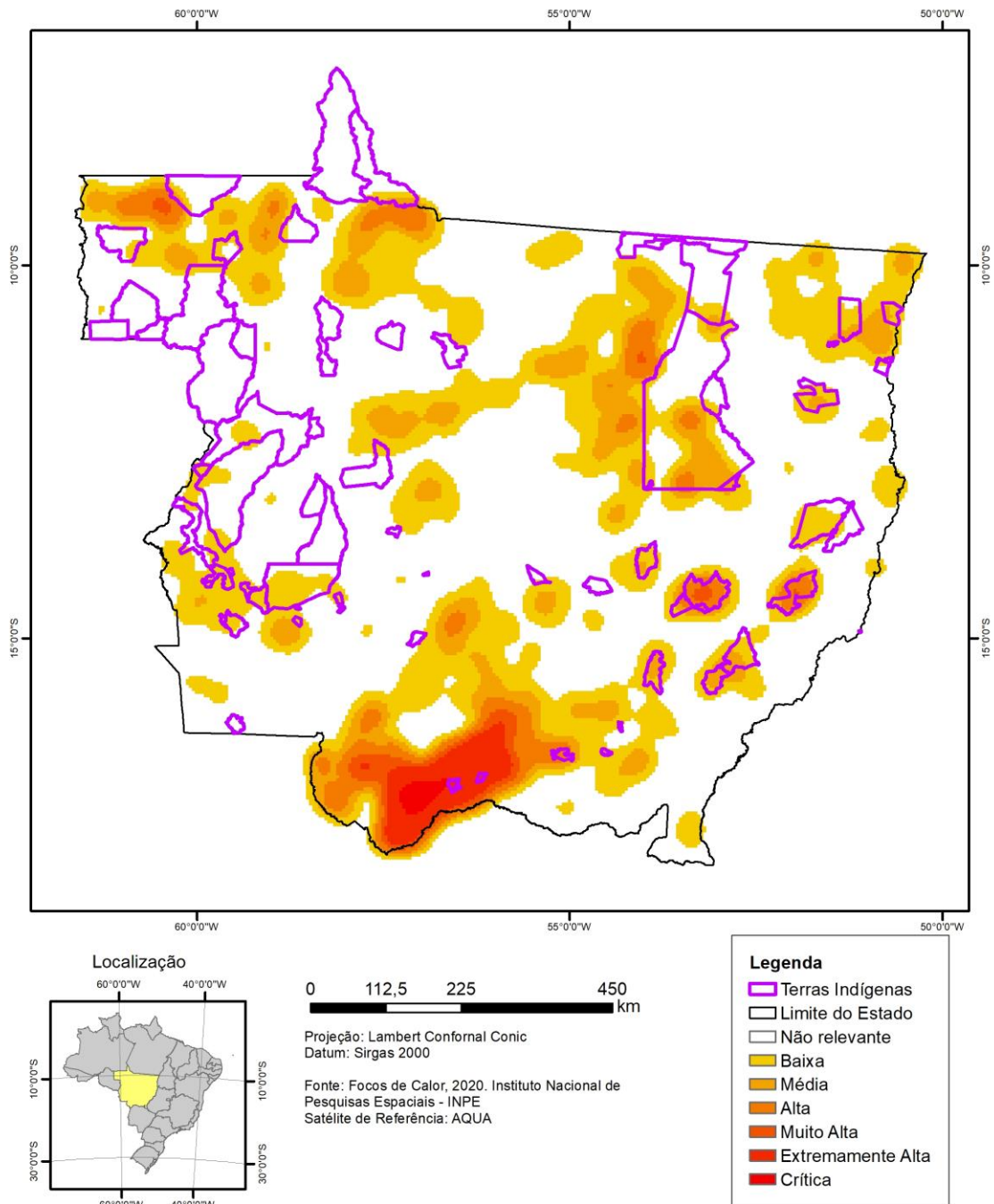


Gráfico 13 - Focos de calor em Terras Indígenas em 2020.

A Figura 19 ressalta os adensamentos críticos de focos de calor dentro das terras indígenas Perigara e Baía dos Guatós, localizadas no município de Barão de Melgaço, e adensamentos de nível extremamente alta nas terras indígenas Parabubure, no município de Campinápolis e na TI Areões, no município de Nova Nazaré.



**Mapa de Densidade Kernel**  
Focos de Calor registrados entre 01/01/2020 a 31/12/2020  
Satélite de Referência AQUA\_M-T



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 19. Mapa estimador de densidade Kernel para focos de calor de 2020 – Terras indígenas.

As Unidades de Conservação que mais apresentaram registros de focos de calor no período entre 01/01/2020 a 31/12/2020 foram:

Parque Estadual Encontro das Águas (1º lugar) com 497 focos registrados, apresentando um aumento de focos de 688% em comparação à 2019, seguido pela APA Cabeceiras do Rio Cuiabá (2º lugar) com 332 focos, representando um aumento de 349% em relação ao ano anterior que havia sido de 74 focos. Em 3º lugar, a Resex Guariba-Roosevelt com 240 focos registrados, que embora tenha saído de 2º para 3º em relação a 2019, apresentou um aumento no número de focos de 29%. O gráfico 14 apresenta as dez UCs que mais registraram focos de calor em 2020.

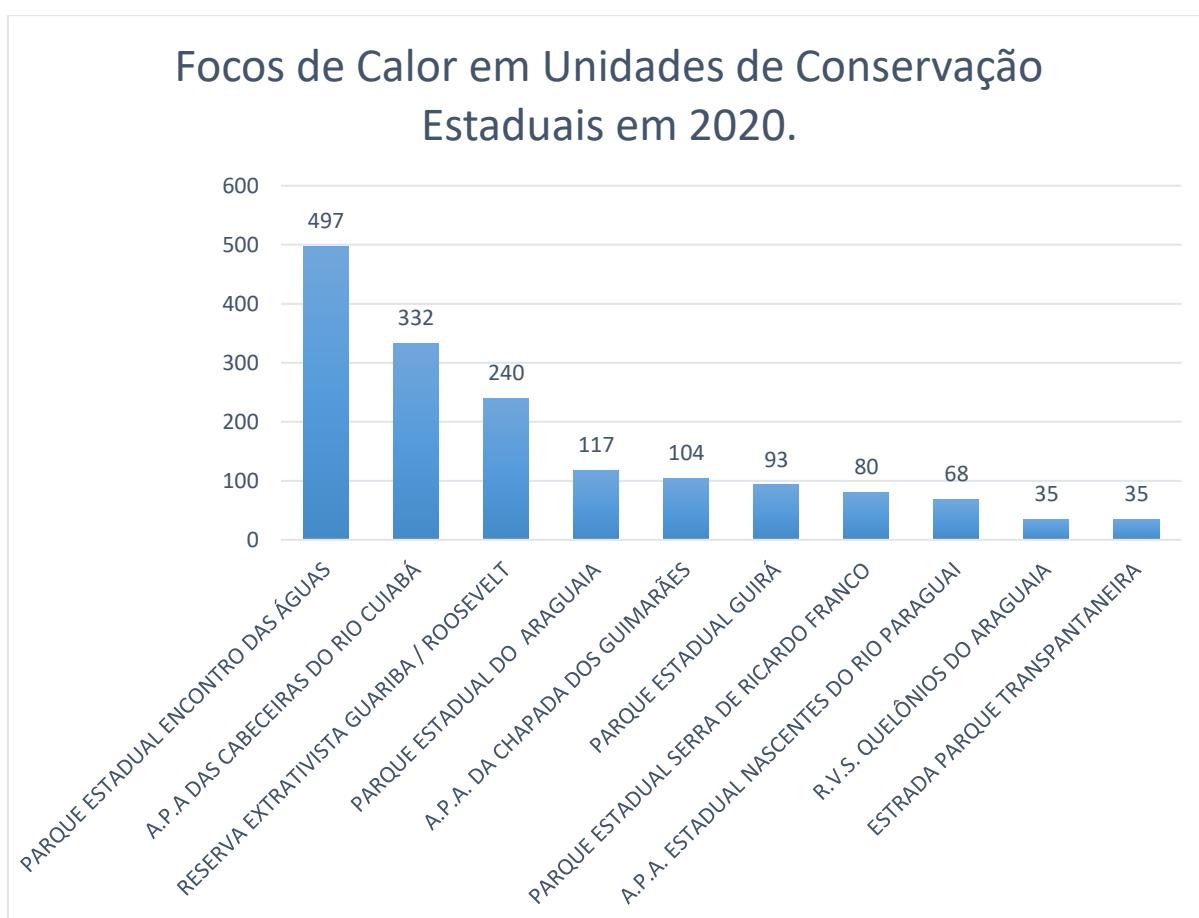
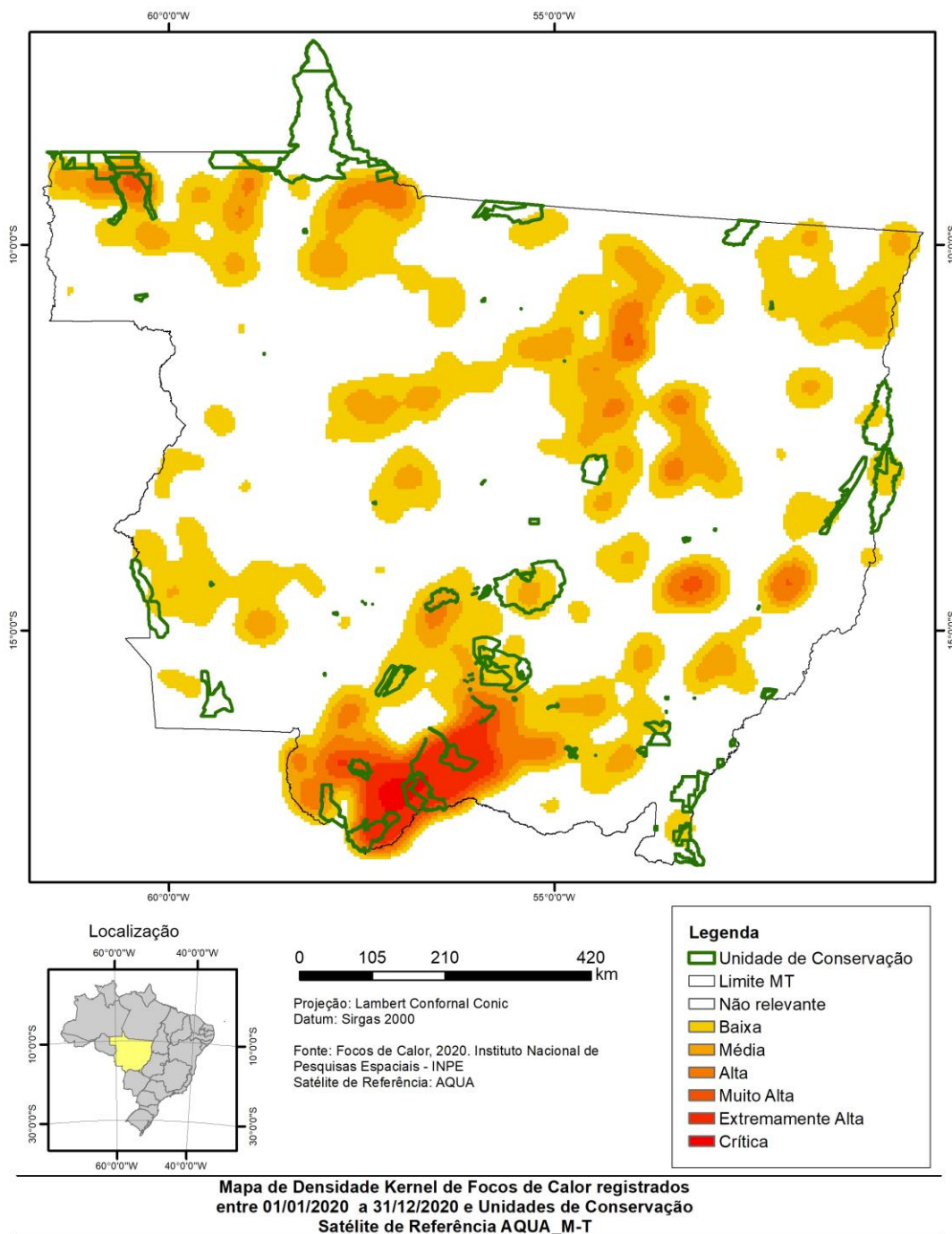


Gráfico 14 - Focos de calor em Unidades de Conservação em 2020.

Os adensamentos de focos de calor em relação aos limites das Unidades de Conservação no território do Mato Grosso no período entre 01/01/2020 a 31/12/2020 são apresentados na figura 20, verifica-se que as áreas de Unidades de Conservação do sul do estado, no pantanal, sofreram forte impacto pela quantidade de focos de calor registrados. Seguindo o padrão do ano anterior a RESEX Guariba Roosevelt, localizada no noroeste do estado, encontra-se sob pressão das queimadas, o que sugere a ocorrência do processo de conversão de áreas de floresta para outras coberturas.



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 20 - Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2020 – Unidades de conservação.

Com 6% dos registros de focos de calor em Mato Grosso no ano de 2020, os assentamentos da Reforma Agrária têm uma importância notável nas ocorrências de queimadas.

Repetindo a o Ranque de 2019, o Assentamento Nova Cotriguaçu segue liderando como o PA com maior número de foco de calor em 2020 apresentando ainda um aumento de 25% em relação ao ano anterior. Localizado em Cotriguaçu, o assentamento foi responsável por 63,5% dos focos de calor do município, que totalizaram 417 em 2020, e apresentou 170 % de focos a mais que o segundo colocado, o PA Ena, localizado em Feliz Natal, com 98 focos. Vide gráfico 15 e figura 21.

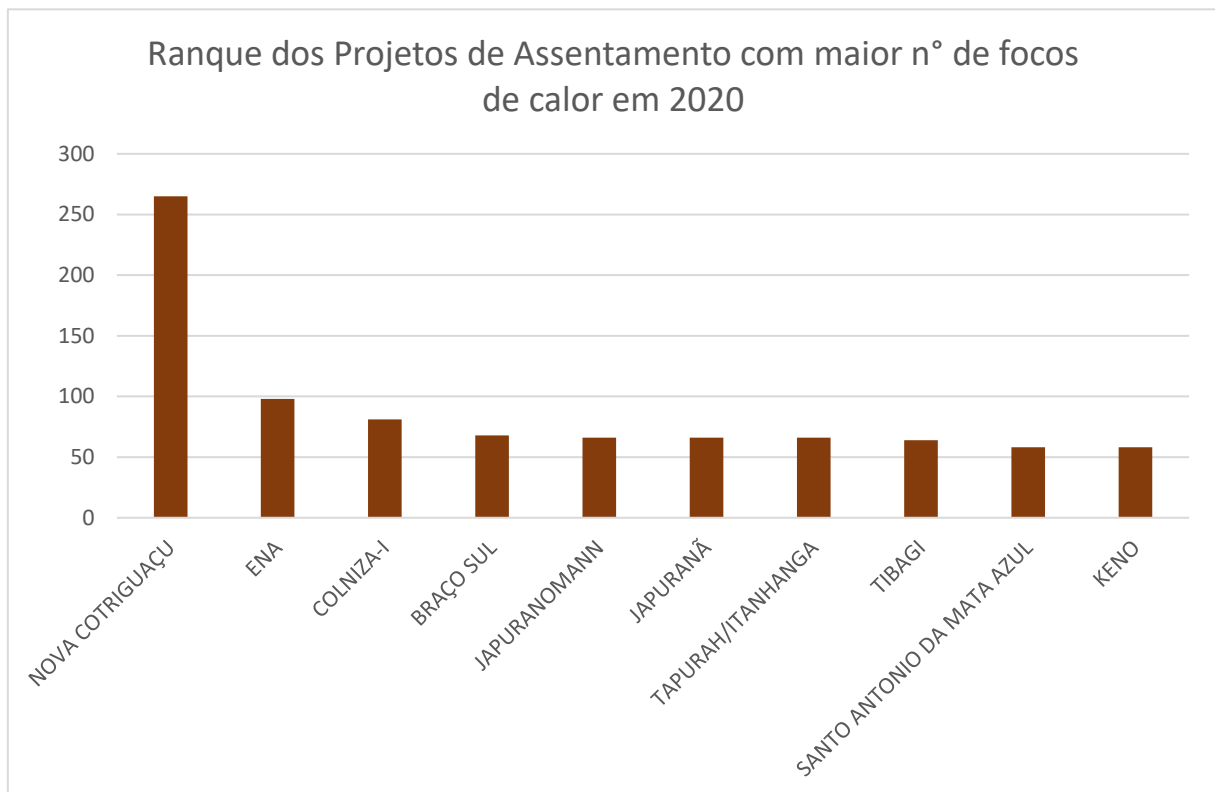
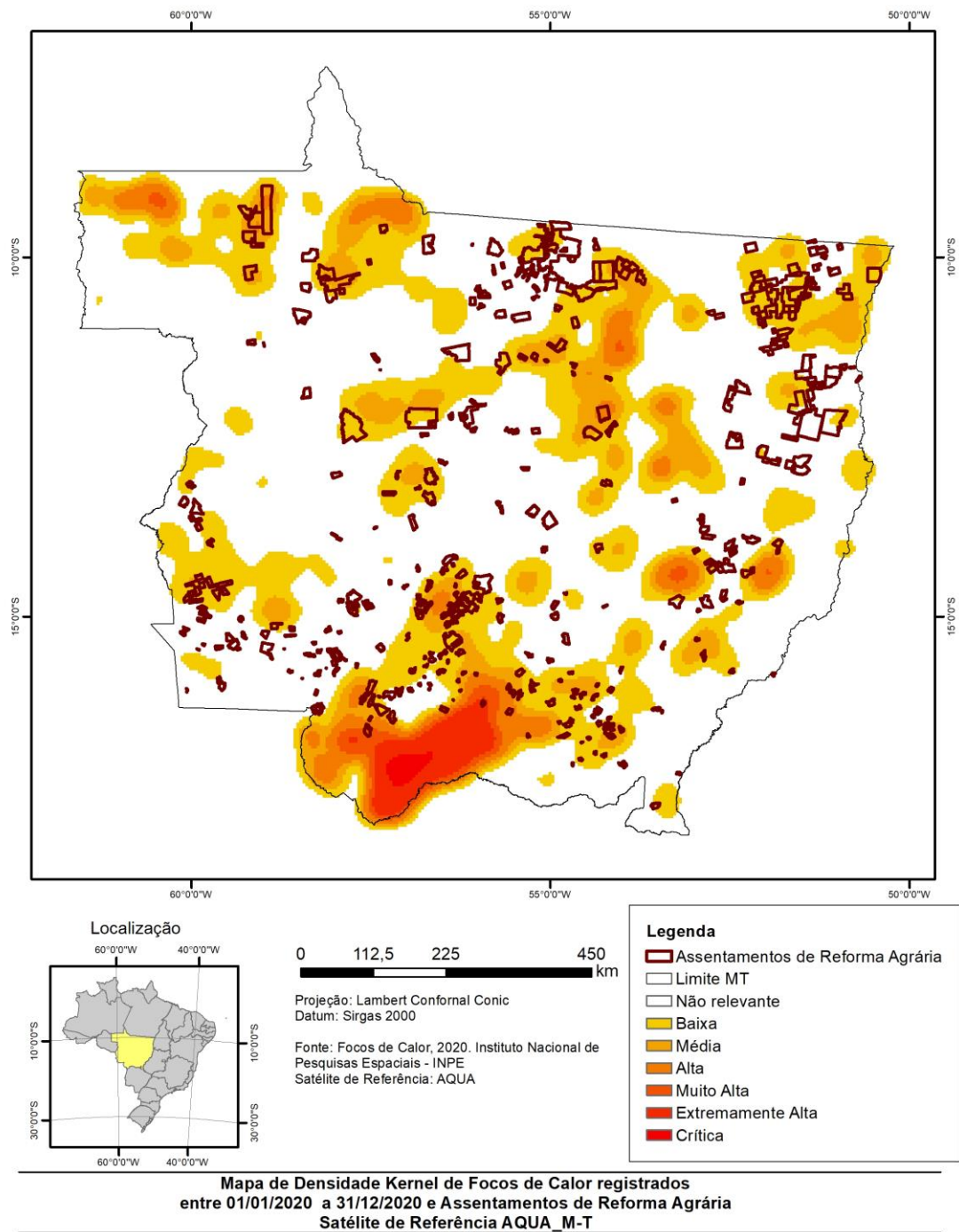


Gráfico 15 - Focos de calor em Assentamento da Reforma Agrária - 2020





  
 Estado de Mato Grosso  
 Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
 Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
 Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

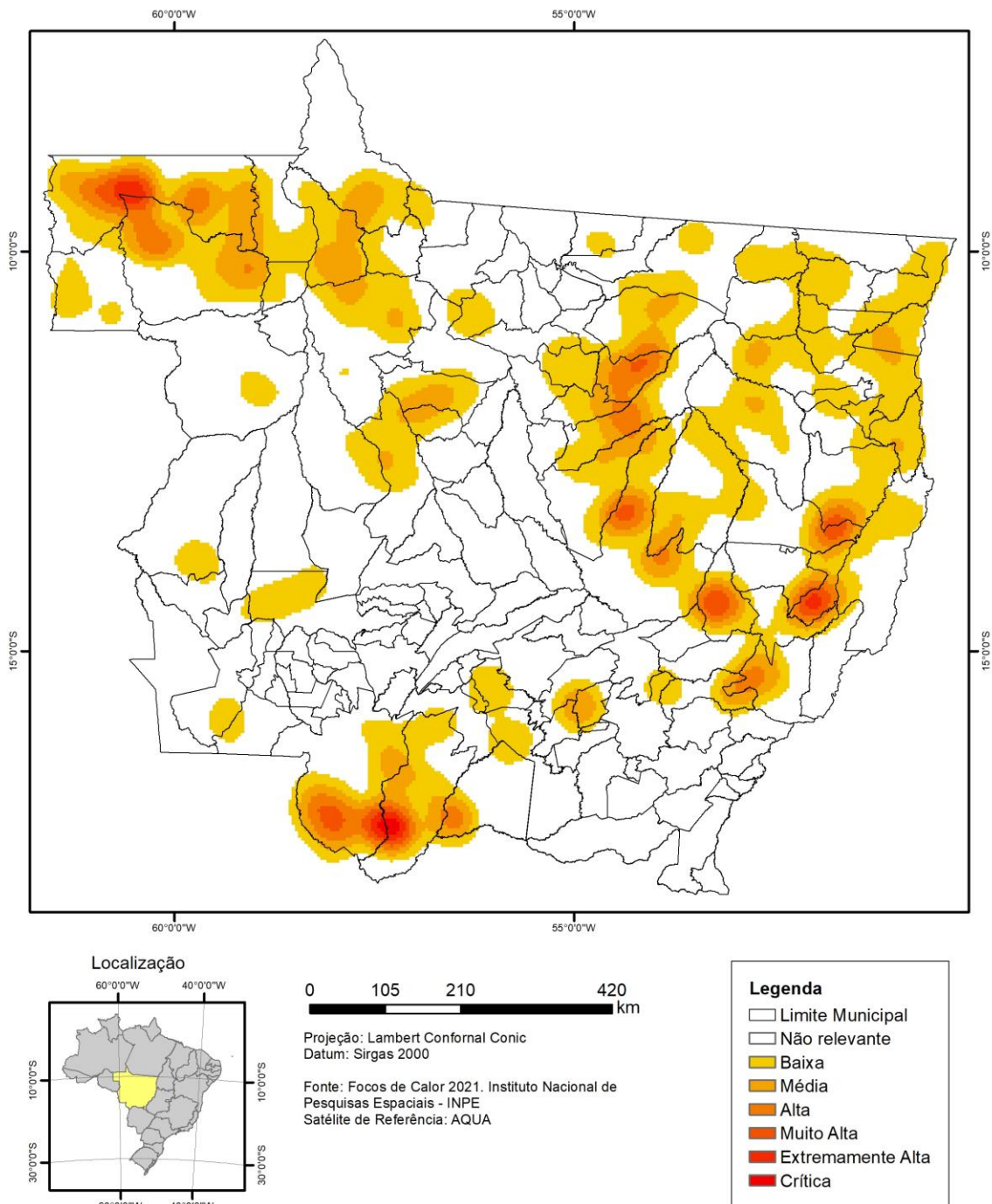
Figura 21 - Mapa estimador Kernel para focos de calor de 2020 -Assentamentos da Reforma Agrária.

## Período de referência 2021

Em 2021, MT apresentou uma queda de 52% do número de focos de calor em relação ao ano anterior. Os padrões de adensamento (figura 22) com intensidades críticas ocorreram principalmente, no noroeste do Estado, nos municípios de Colniza e Aripuanã. Na região sul do estado, os municípios de Cáceres e Poconé voltaram a apresentar intensidade crítica, embora tenham reduzido juntos 76% dos focos de calor em comparação à 2020.

O entorno do Parque Nacional do Xingu também se destaca com densidade Alta e Extremamente Alta de focos de calor, os municípios de União do Sul e Paranatinga. Na região leste, destaca-se com densidade extremamente alta, o município de Nova Nazaré e com densidade Muito Alta, os municípios de Campinápolis, Canarana e Ribeirão cascalheira.

A figura 23 apresenta a quantidade de focos de calor a cada 100 km<sup>2</sup> em 2021. Destacam nesta análise, quatro grupos de municípios: o primeiro na região noroeste, com Colniza e Nova Bandeirantes. O segundo na região norte, onde destaca-se o município de União do Sul com maior concentração de focos de calor a cada 100 km<sup>2</sup>. Na região leste, os municípios de Luciara, Novo Santo Antônio, Nova Nazaré e Campinápolis apresentaram os piores índices. Na região sul, o município de Dom Aquino apresentou maiores índices de focos de calor por 100 km<sup>2</sup>.



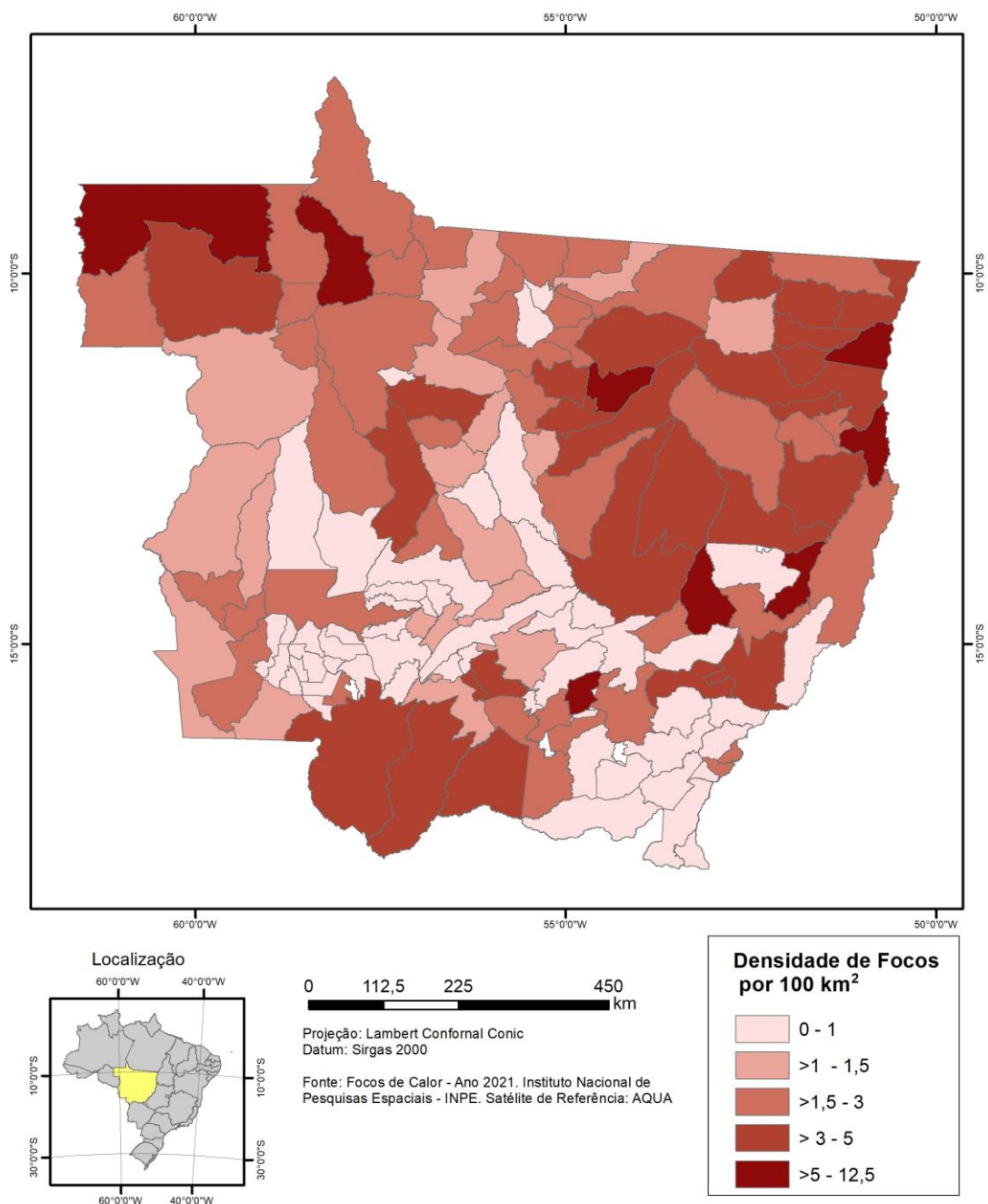
**Mapa de Densidade Kernel**  
Focos de Calor registrados entre 01/01/2021 a 31/12/2021  
Satélite de Referência AQUA\_M-T



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 22- Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2021.



**Mapa de Densidade de Focos de Calor registrados entre 01/01/2021 a 31/12/2021 a cada 100 km<sup>2</sup> das áreas dos municípios. Satélite de Referência AQUA\_M-T**

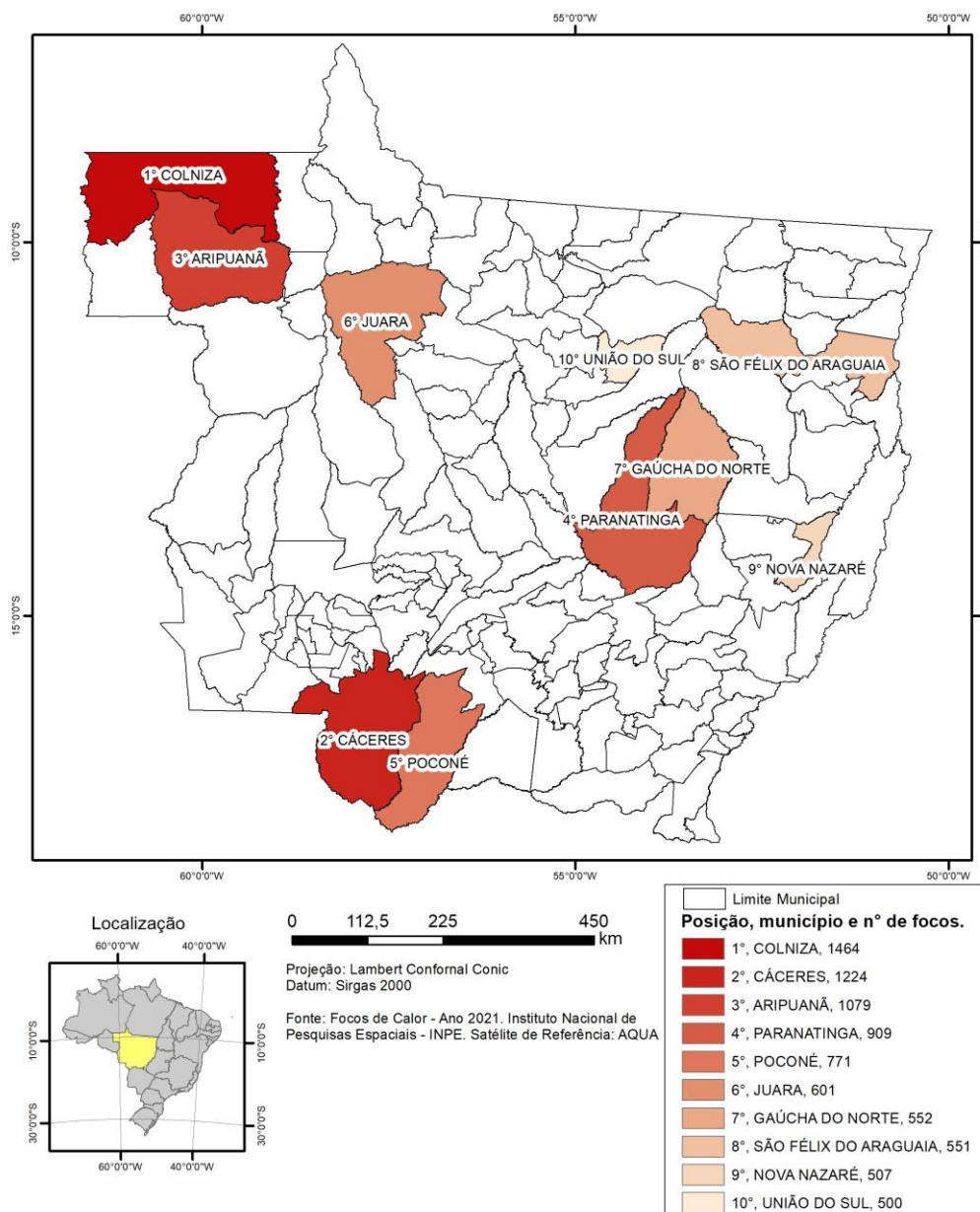


Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 23 - Mapa de densidade de focos de calor de 2021 a cada 100 km<sup>2</sup>.

A figura 24 apresenta em destaque os municípios críticos por número de focos de calor em números absolutos. Destacam-se em 1º lugar o município de Colniza, na região noroeste, em 2º Cáceres, no pantanal mato-grossense.



**Ranque dos 10 Municípios com maior nº de focos de calor entre 01/01/2021 e 31/12/2021.  
Satélite de Referência AQUA**



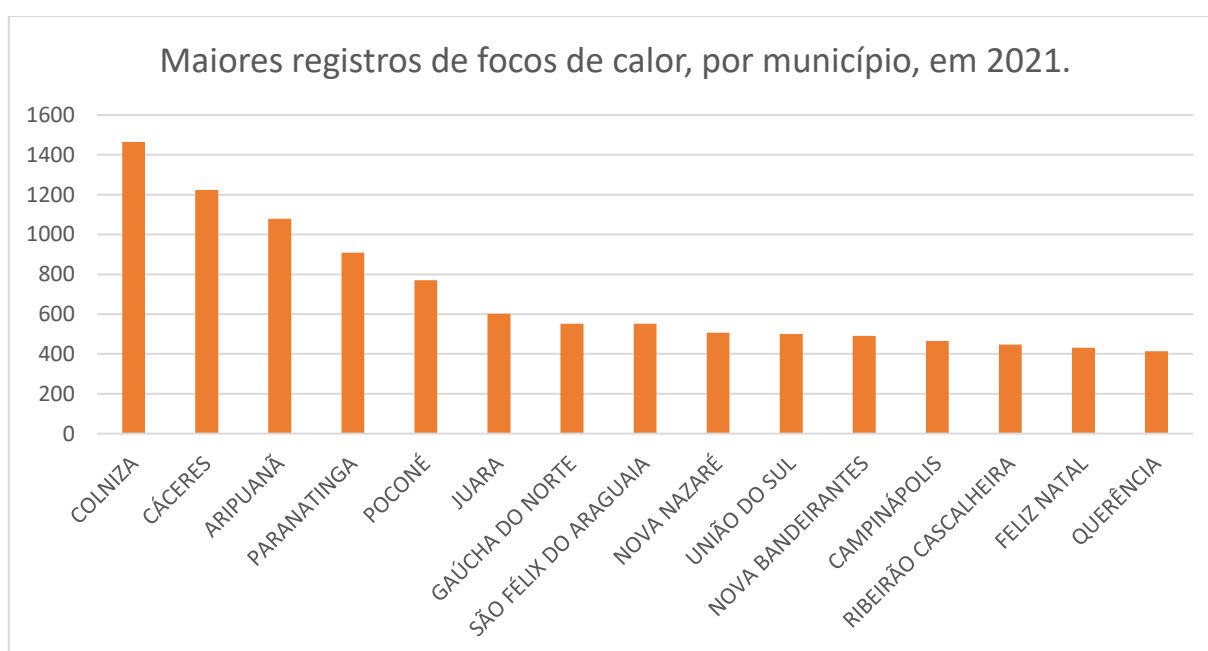
Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 24 - Mapa de localização dos 10 municípios com maiores registros de focos de calor em 2021.

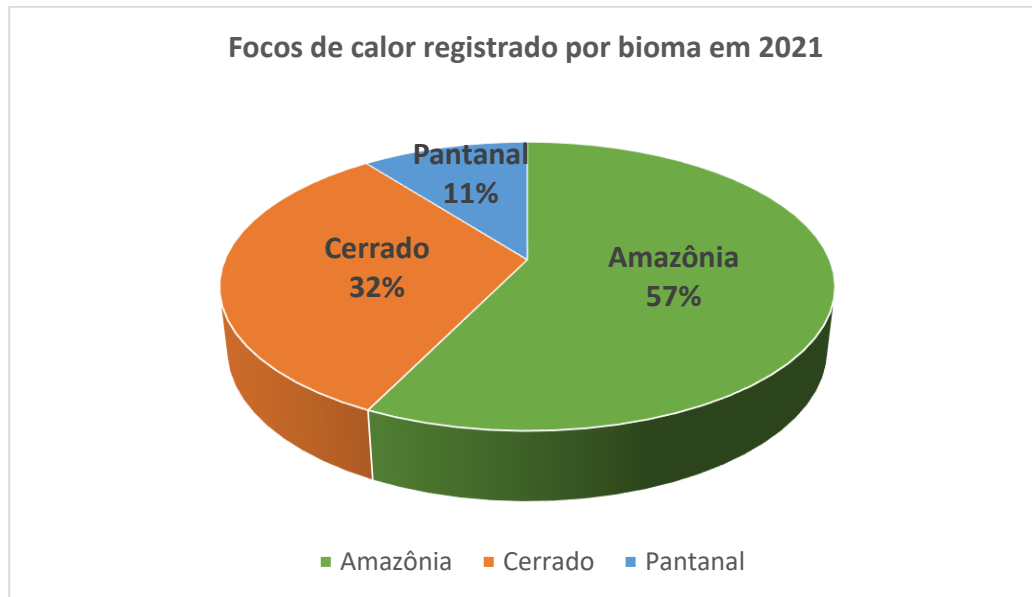
Analisando a localização de área crítica à ocorrência de focos, podemos elencar os quinze municípios que mais detectaram focos de calor em 2021, destacando-se os municípios localizados na região noroeste, sul e médio norte do Estado, como aponta o gráfico 17.

Assim como em 2019, o município de Colniza lidera o ranque, com 1.464 focos, para o período entre 01/01/2021 a 31/12/2021. O município ainda apresentou 19% a mais de registros do que o segundo colocado, o município de Cáceres com 1.224 registros com os mesmos parâmetros, seguindo em terceiro o município de Aripuanã com 1079 registros, como pode ser observado no gráfico 17.



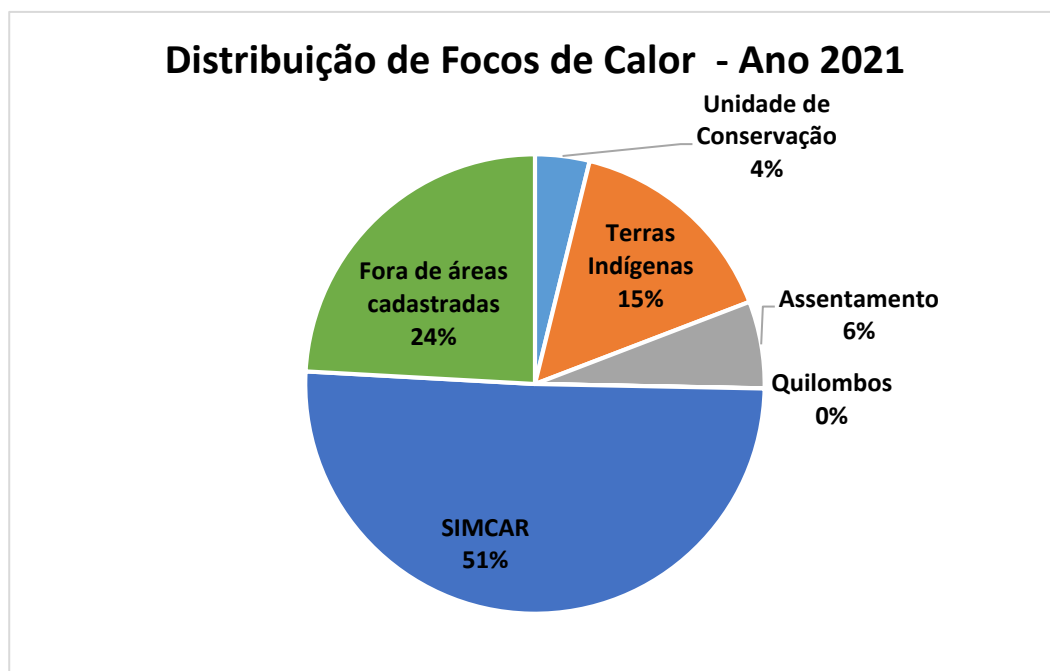
*Gráfico 17 - Os quinze municípios do Mato Grosso com maiores registros de focos de calor em 2021.*

O bioma mais atingido por focos de calor em 2021 foi a Amazônia, com 57% dos registros de focos, seguido pelo Cerrado com 31% e Pantanal com 11%, considerando o período compreendido é entre 01/01/2021 a 31/12/2021, conforme mostra o gráfico 18. O bioma pantanal, em comparação à 2020, quando alcançou 28% de participação no total focos de calor, apresentou uma queda significativa. Todavia, os 11% apresentado em 2021, ainda é um número alto considerando que entre 2015-2019, o bioma se manteve sempre abaixo dos 6,5% em nº de focos de calor no estado.



*Gráfico 18 - Porcentagem de focos de calor por biomas de Mato Grosso – 2021.*

Considerando a ocorrência de focos de calor no período entre 01/01/2021 a 01/12/2021, em Unidades de Conservação (UCs), Terras Indígenas (TIs), Assentamentos da Reforma Agrária e propriedades cadastradas na base de dados geográficos da SEMA, observam-se que 51% dos focos registrados ocorreram dentro das geometrias das propriedades cadastradas no SIMCAR, seguidas das áreas sem cadastro de propriedades, com 24%, As Terras Indígenas com 15%, os Assentamentos com 6% e as Unidades de Conservação com 4% (gráfico 19).



*Gráfico 19 - Distribuição dos focos de calor por área de ocorrência – 2021.*

As terras indígenas com maior ocorrência de focos de calor foram: TI Pimentel Barbosa que apresentou a maior quantidade de registros (450 focos), seguido da TI Parabubure (417 focos) e a TI Areões (369 focos).

O Gráfico 20 elenca as quinze Terras Indígenas que mais registraram focos de calor no período entre 01/01/2021 a 31/12/2021.

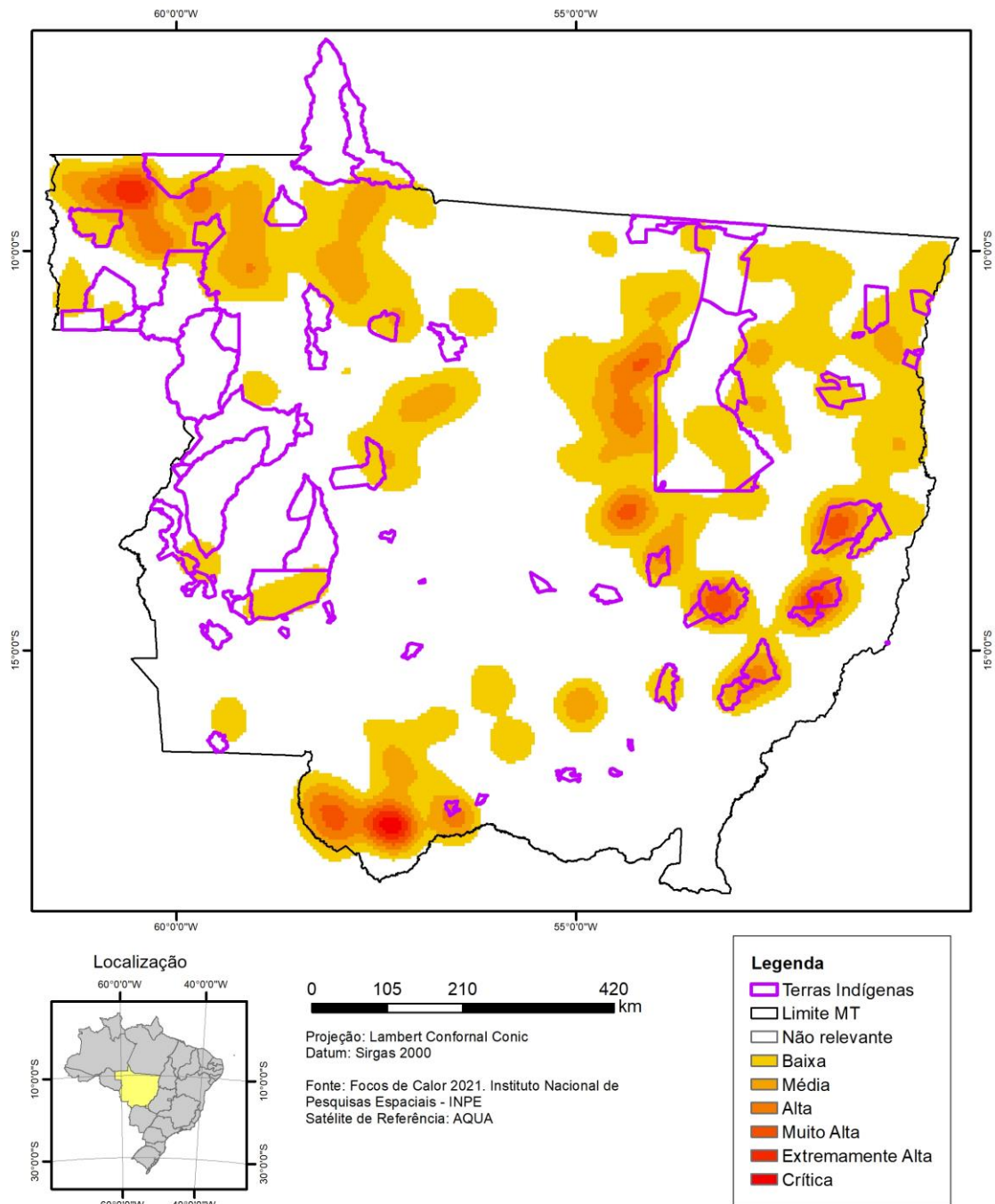


*Gráfico 20 - Focos de calor em Terras Indígenas – 2021*

A figura 25 demonstra os adensamentos de focos de calor no entorno da TIs evidenciando a pressão exercida em torno dessas áreas.

Ressalta-se os adensamentos críticos de focos de calor dentro das Terras Indígenas Parabubure no município de Campinápolis, Terras Indígenas Areões, no município de Nova Nazaré e na Terras Indígenas Pimentel Barbosa, nos municípios Canarana e Ribeirão Cascalheira





**Mapa de Densidade Kernel dos Focos de Calor registrados entre 01/01/2021 a 31/12/2021 e Terras Indígenas Satélite de Referência AQUA\_M-T**



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 25 - Mapa estimador de densidade Kernel para focos de calor de 2021 – Terras indígenas.

O período entre 01/01/2021 a 31/12/2021 foram registrados 863 focos de calor, o que representa uma queda 75 % em relação ao ano anterior. No entanto, a RESEX Guariba Roosevelt, localizada na região noroeste, voltou ao 1º lugar, com 161 focos de calor, conforme ocorreu em 2019. Em 2º lugar (156 focos), o Parque Estadual do Araguaia, e em 3º lugar (89 focos) o Parque Estadual do Guirá. O gráfico 21 apresenta as dez UCs que mais registraram focos de calor em 2021.

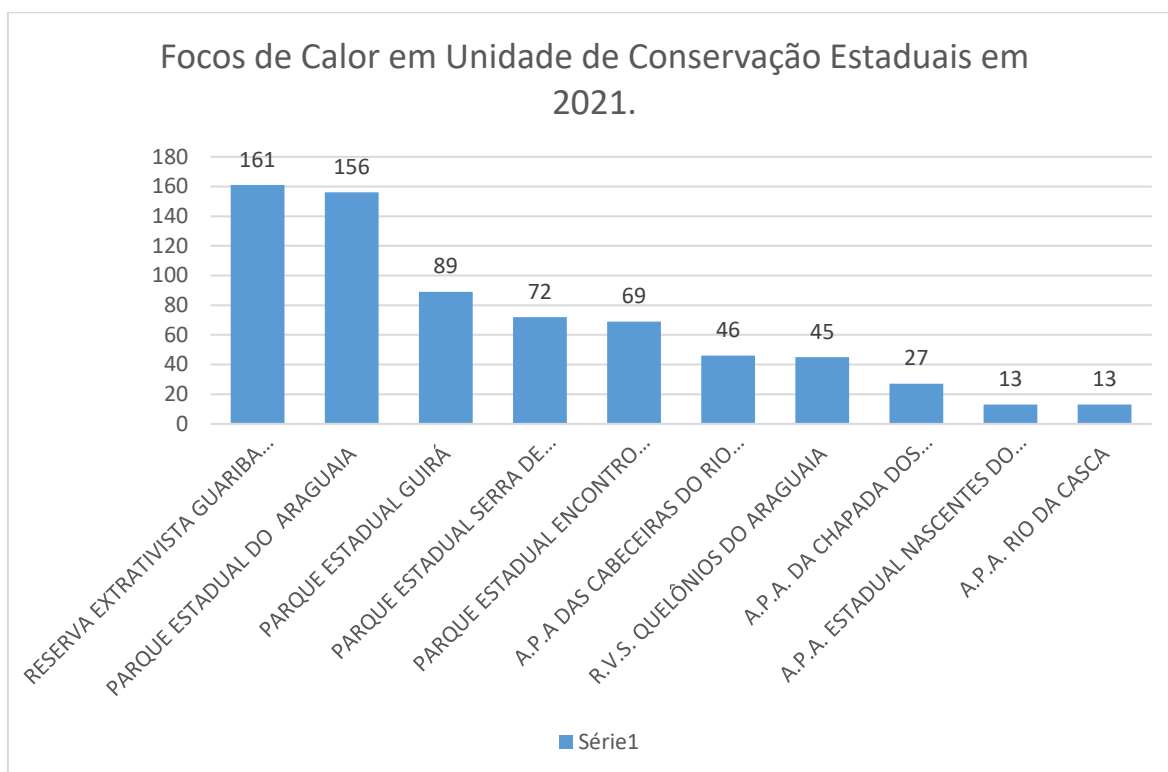
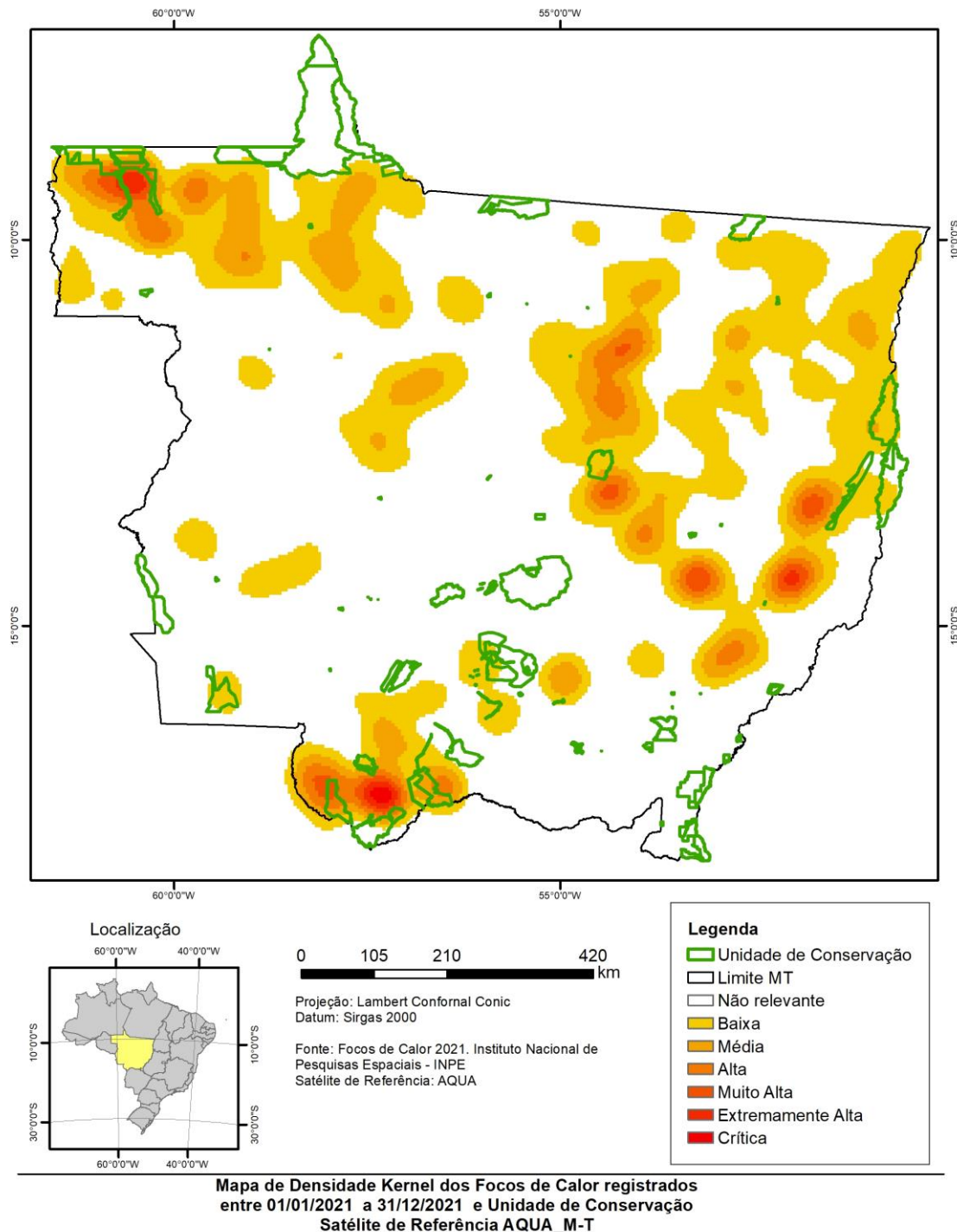


Gráfico 21 - Focos de calor em Unidades de Conservação - 2021

Os adensamentos de focos de calor em relação aos limites das Unidades de Conservação no território do Mato Grosso no período entre 01/01/2021 a 31/12/2021 são apresentados na Figura 26, verifica-se que as áreas de Unidades de Conservação são livres de áreas de adensamentos consideradas Altas, Muito Altas, Extremamente Altas e Críticas, ressaltando assim a importância da função dessas áreas em conter a pressão do avanço das queimadas. Apenas a Reserva Extrativista Estadual Guariaba-Roosevelt, localizada no município de Colniza, teve sobreposição de áreas de adensamentos de focos de calor consideradas Altas e Muito Altas.



  
Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 26 - Mapa estimador de densidade Kernel par os focos de calor de 2021 – Unidades de conservação.

Com participação de 6% dos registros de focos de calor em Mato Grosso, os assentamentos da Reforma Agrária têm uma importância significativa no volume e ocorrência de queimadas. Como nos anos anteriores o Projeto de Assentamento Nova Cotriguaçu no noroeste do Estado, apresentou o maior índice de ocorrências, registrando 109 focos de calor, apenas 7% maior que o segundo colocado, o Projeto de Assentamento Ena, com 102 focos. No mesmo período, em todo o território do município de Cotriguaçu, foram registrados 269 focos, ou seja, o Projeto de Assentamento Nova Cotriguaçu responde por 41% de todos os focos de calor registrados pelo satélite AQUA no período entre 01/01/2021 a 31/12/2021, em todo o território do município de Cotriguaçu, conforme Gráfico 22 e Figura 27.

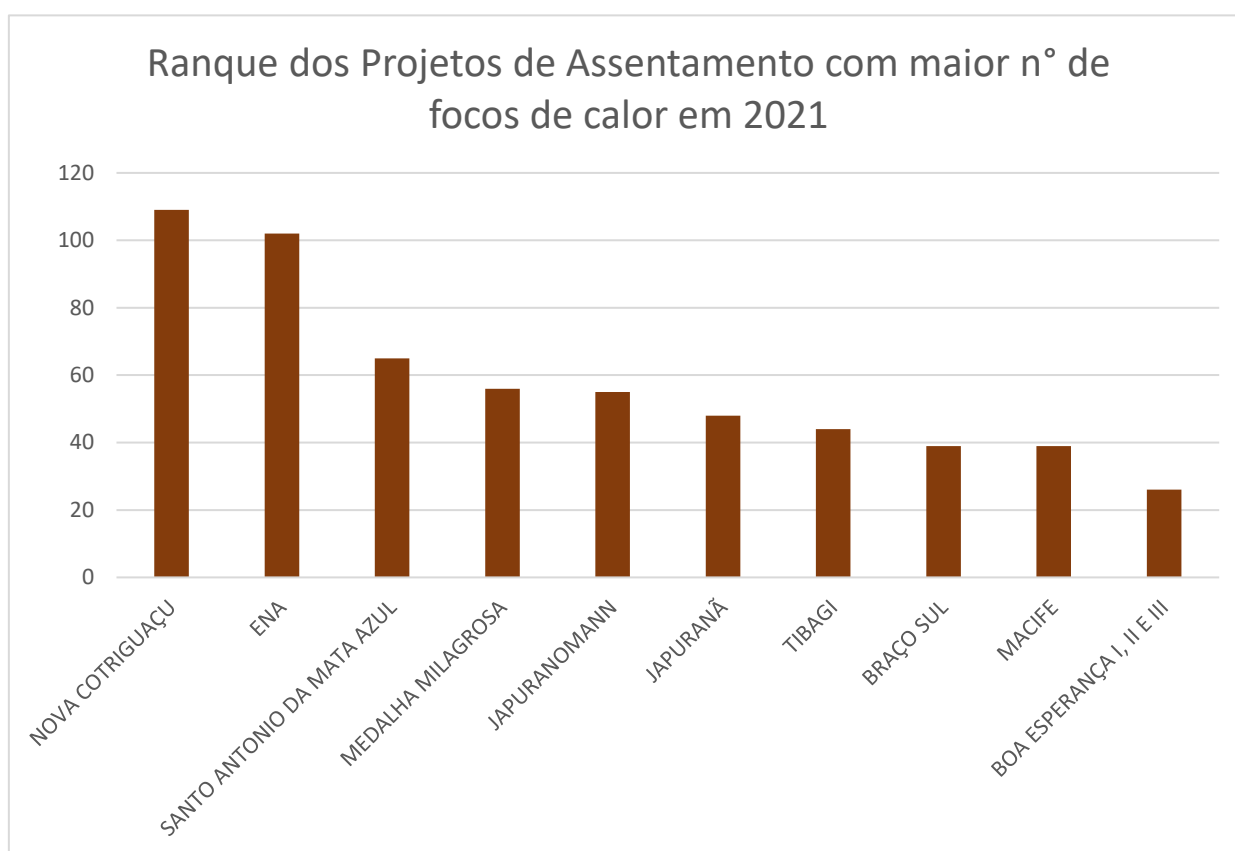
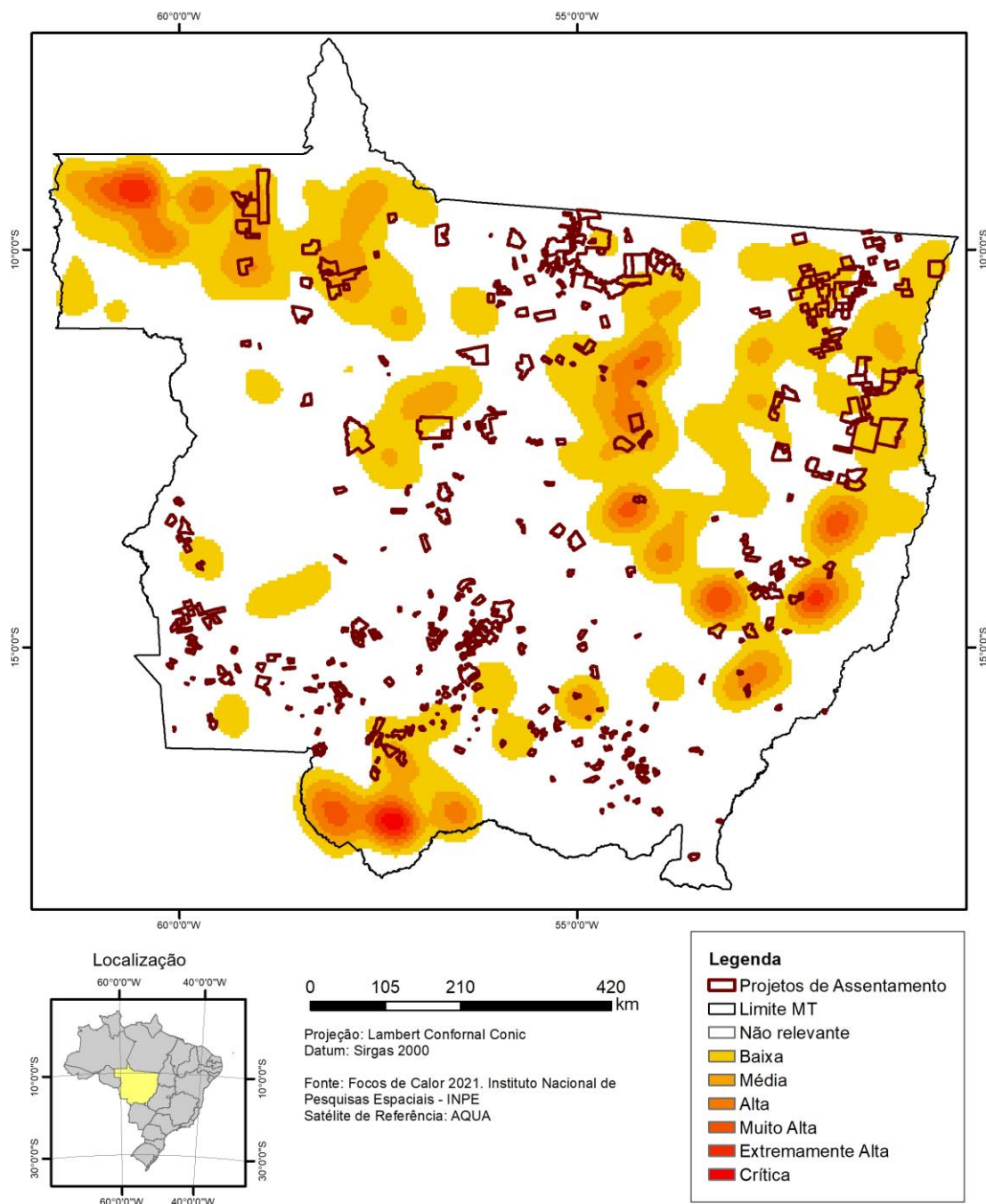


Gráfico 22 - Focos de calor em Assentamento da Reforma Agrária – 2021.



**Mapa de Densidade Kernel dos Focos de Calor registrados entre 01/01/2021 a 31/12/2021 e Projetos de Assentamento Satélite de Referência AQUA\_M-T**



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 27 - Mapa estimador Kernel para focos de calor de 2021 -Assentamentos da Reforma Agrária.

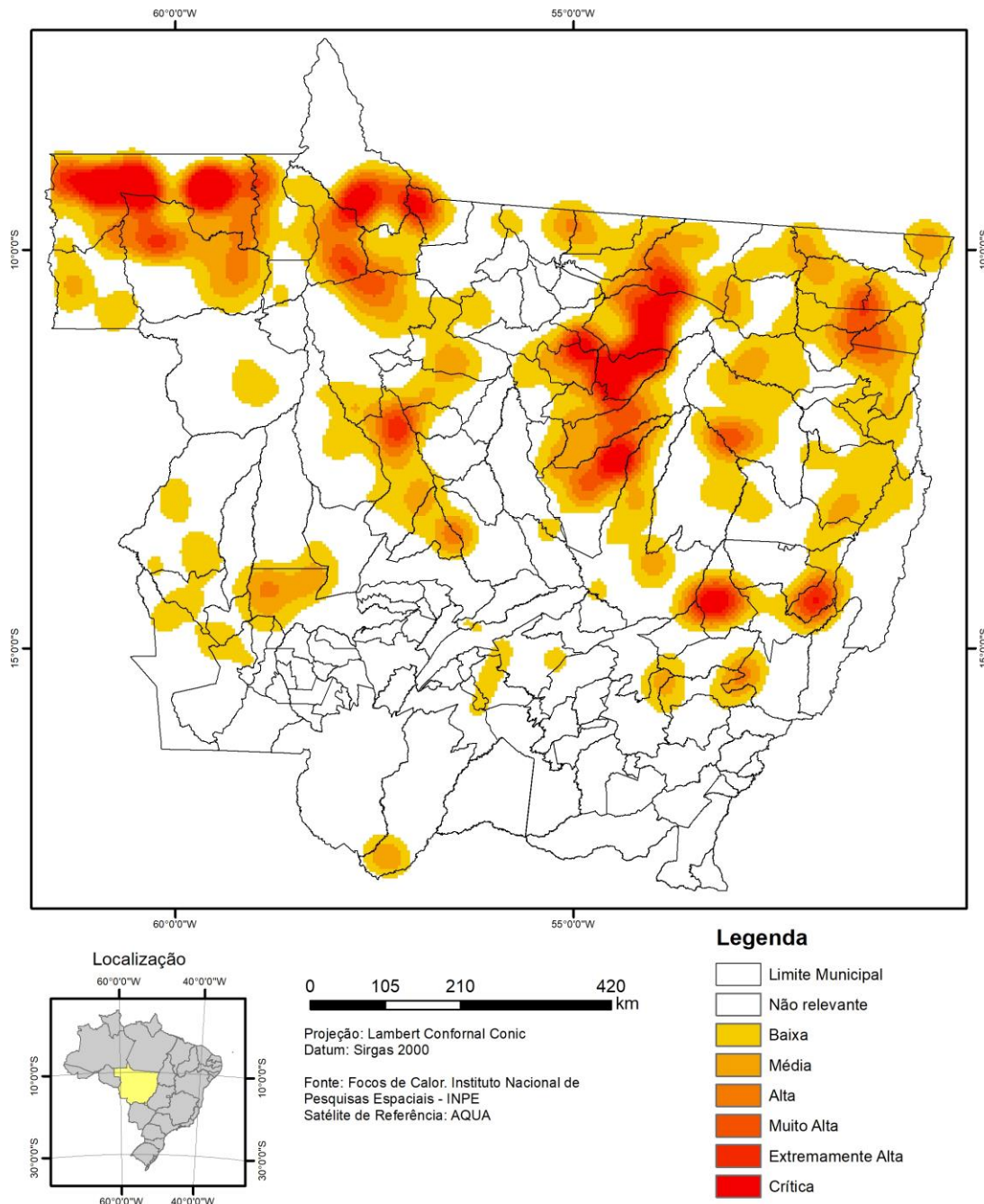
## Período de referência 2022

Em 2022 as zonas com intensidade crítica de focos de calor ocorreram principalmente na região **noroeste do Estado**, nos municípios de Colniza e Aripuanã. Na região norte, as áreas críticas ocorreram Apiacás, Nova Bandeirantes e Paranaíta. Ainda na região norte, no eixo da BR 163, destacam-se com áreas críticas, os municípios de, Nova Santa Helena, Matupá, Peixoto de Azevedo, Marcelândia, Cláudia, União do Sul e, Nova Ubitatã.

Na **região leste** as zonas quentes com intensidade crítica, encontram-se principalmente nos municípios de Campinápolis e nova Nazaré, e nos municípios de Confresa, Santa Terezinha e Porto Alegre do Norte com intensidade extremamente alta, conforme observa-se no mapa de densidade de Kernel para os focos de calor do ano de 2022, apresentado na figura 28.

Outro padrão de distribuição espacial de focos de calor que pode ser utilizado é a densidade por unidade de área. Ao considerarmos a quantidade de focos de calor a cada 100 km<sup>2</sup> em 2022, de acordo com a figura 29, destacam-se cinco municípios.

Na região noroeste do estado, destaca-se: Colniza. Na região norte, o município de Nova Santa Helena e na região leste, os municípios de Campinápolis e Nova Nazaré.



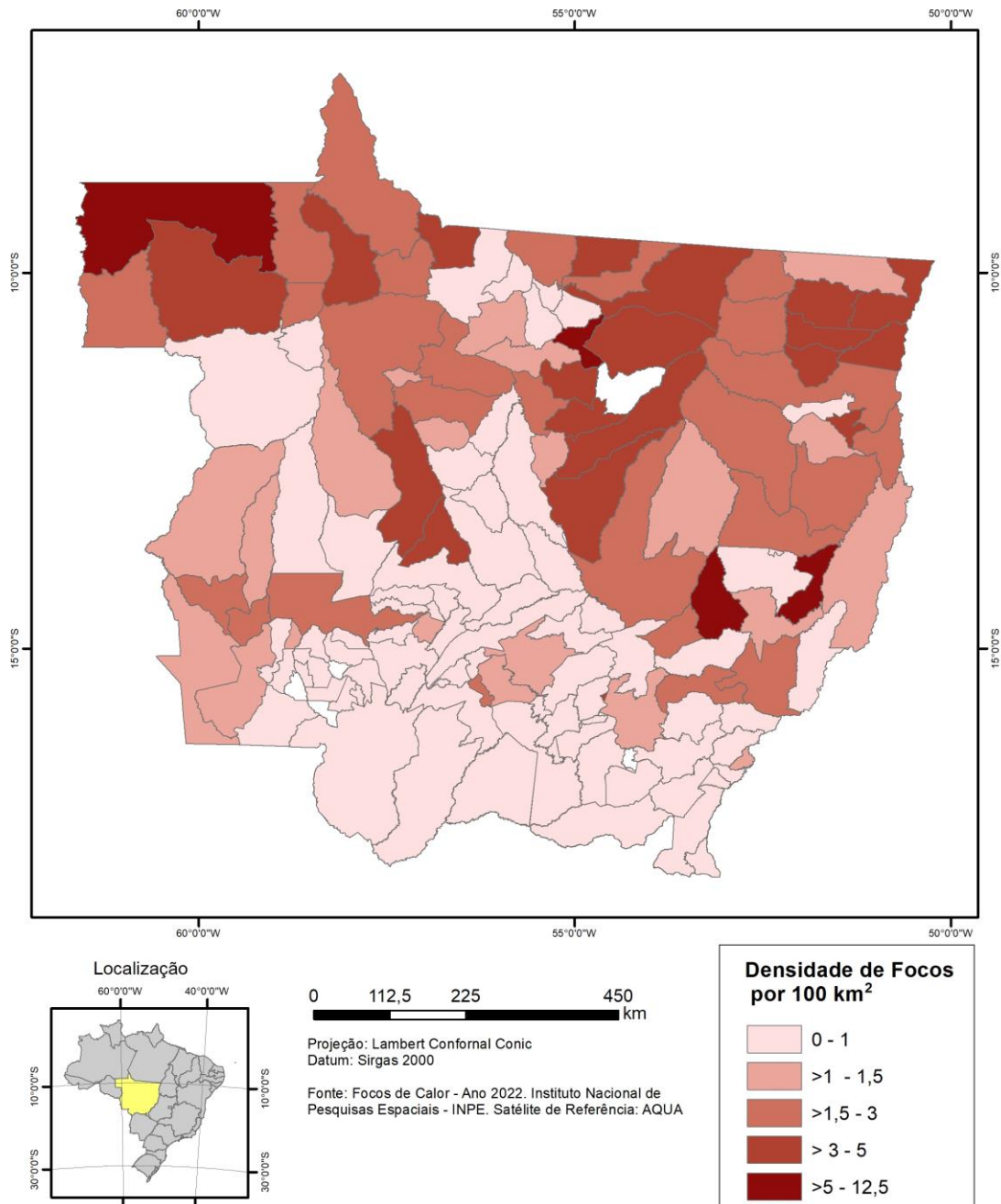
**Mapa de Densidade Kernel**  
**Focos de Calor registrados entre 01/01/2022 a 31/12/2022**  
**Satélite de Referência AQUA\_M-T**



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 28 - Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2022.



**Mapa de Densidade de Focos de Calor registrados entre 01/01/2022 a 31/12/2022 a cada 100 km<sup>2</sup> das áreas dos municípios. Satélite de Referência AQUA\_M-T**



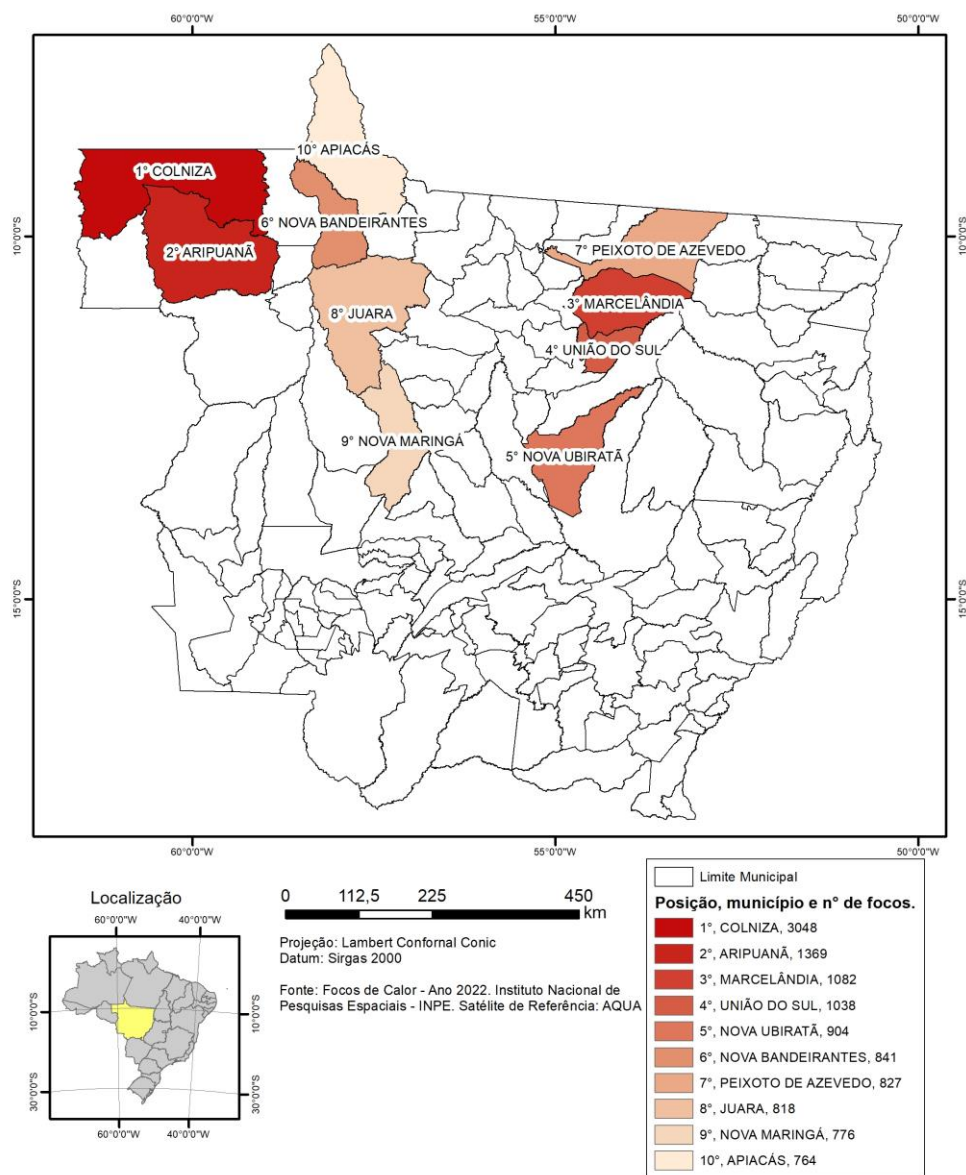
Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 29 - Mapa de densidade de focos de calor de 2022, por município.



Analisando a localização das áreas críticas à ocorrência de focos de calor no período de 01/01/2022 a 31/12/2022, podemos elencar os 10 municípios que mais detectaram focos de calor em números absolutos, conforme satélite de referência. Na **região noroeste**, destaca-se o município de Colniza, em 1º lugar e Aripuanã em 2º lugar, os demais encontram-se todos na região norte. Conforme observa-se na figura 30 a seguir.



**Ranque dos 10 Municípios com maior n° de focos de calor entre 01/01/2022 e 31/12/2022.  
Satélite de Referência AQUA**



Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 30 - Mapa de localização dos 10 municípios com maiores registros de focos de calor em 2022.

O município de Colniza apresentou 3.048 focos de calor registrados pela satélite referência AQUA, no período entre 01/01/2022 a 31/12/2022, número 123% maior que o segundo colocado no m quantidade de registros, o município de Aripuanã com 1.369 focos, seguindo em terceiro o município de Marcelândia com 1.082 registros, como aponta o gráfico 23.



*Gráfico 23 - Os vinte municípios do Mato Grosso com maiores registros de focos de calor em 2022 (Fonte: INPE, 2022)*

Ao analisarmos os dados de focos de calor por biomas, no período compreendido entre 01/01/2022 a 31/12/2022, observa-se que o bioma mais atingido é a Amazônia com 72% dos registros de focos, seguido pelo Cerrado com 26% e Pantanal com 2% dos focos de calor, conforme apresentado no Gráfico 24.

Considerando a ocorrência de focos de calor no período entre 01/01/2022 a 31/12/2022, observou-se que a distribuição ocorreu da seguinte forma: 48% dos focos registrados ocorreram dentro das geometrias das propriedades cadastradas na base do SIMCAR, 16% em Terras Indígenas (TIs), 8% em Assentamentos da Reforma Agrária, 3% em Unidades de Conservação (UCs), e 25% em áreas não cadastradas e nenhum foco registrado em território quilombola, conforme o Gráfico 25.

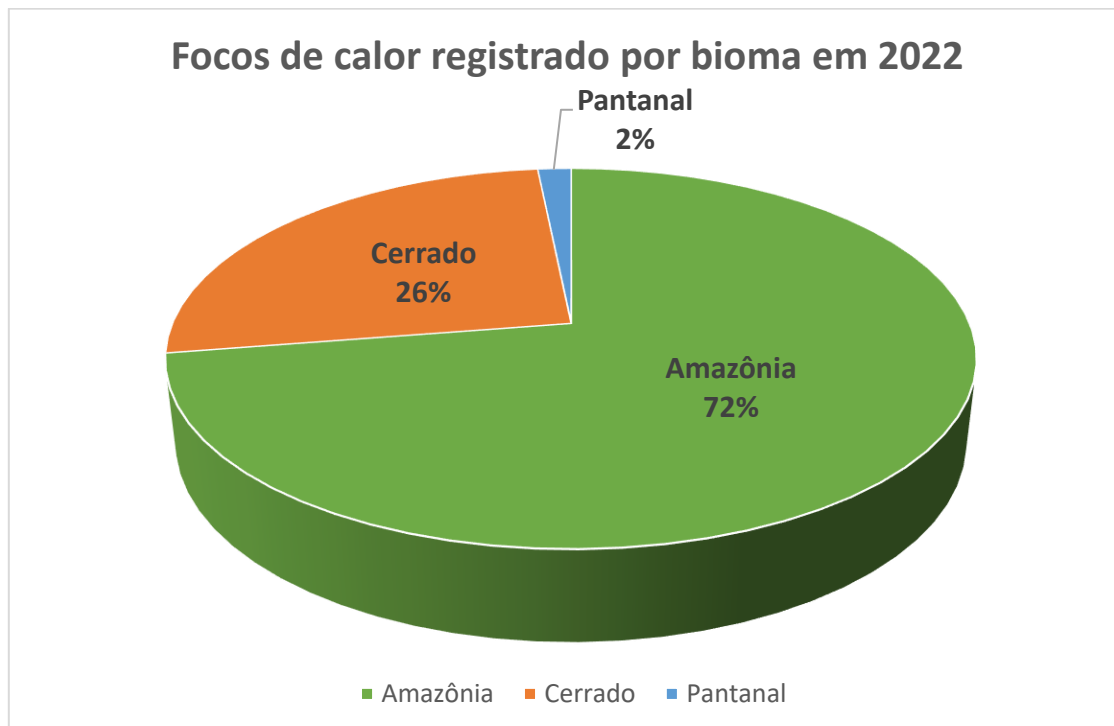


Gráfico 24 - Porcentagem de focos de calor por biomas de Mato Grosso – 2022.

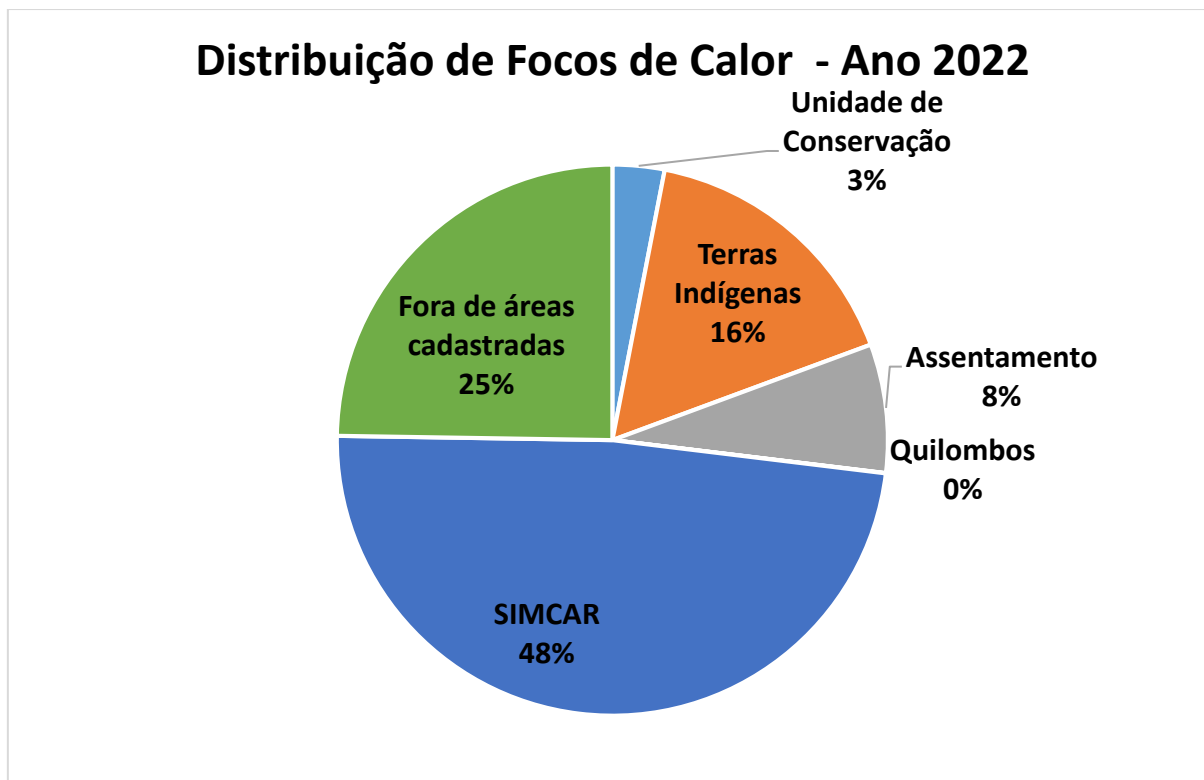


Gráfico 25 - Distribuição dos focos de calor por área de ocorrência – 2022.

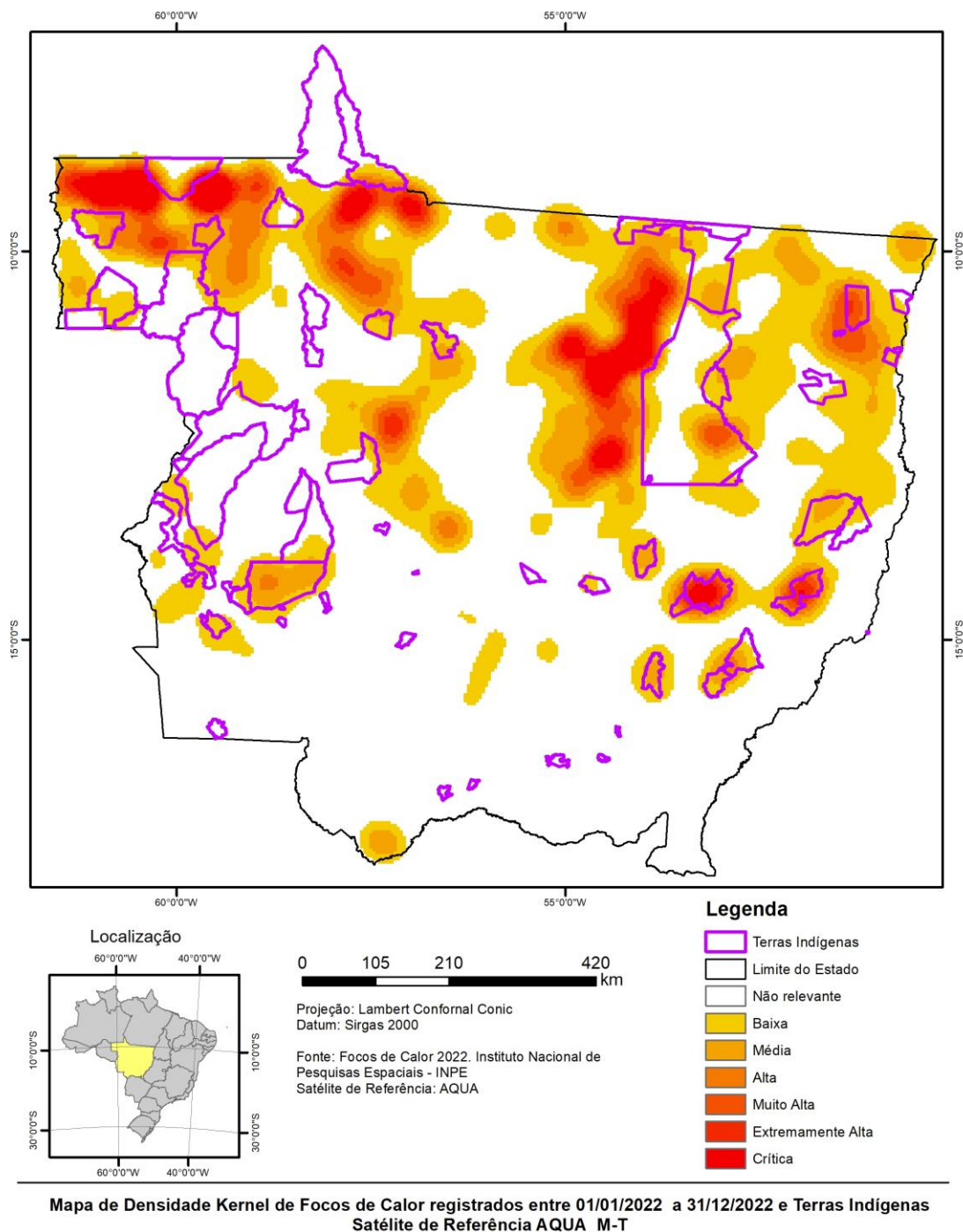
Ranqueando as terras indígenas com maior ocorrência de focos de calor, temos que o Parque Indígena do Xingu que apresentou a maior quantidade de registros (601 focos), seguido da Terra Indígena Parabubure (572 focos) e a Terra Indígena Paresi (480 focos).

O Gráfico 26 elenca as dez Terras Indígenas que mais registraram focos de calor no período entre 01/01/2022 a 31/12/2022.



Gráfico 26 - Terras Indígenas com maior número de focos de calor em 2022.

A Figura 31 apresenta os adensamentos críticos de focos de calor dentro da TI Parabubure localizada no município de Campinápolis e na TI Areões, no município de Nova Nazaré, e adensamentos com intensidade extremamente crítica na TI Urubu Branco, localizada no nordeste do estado.

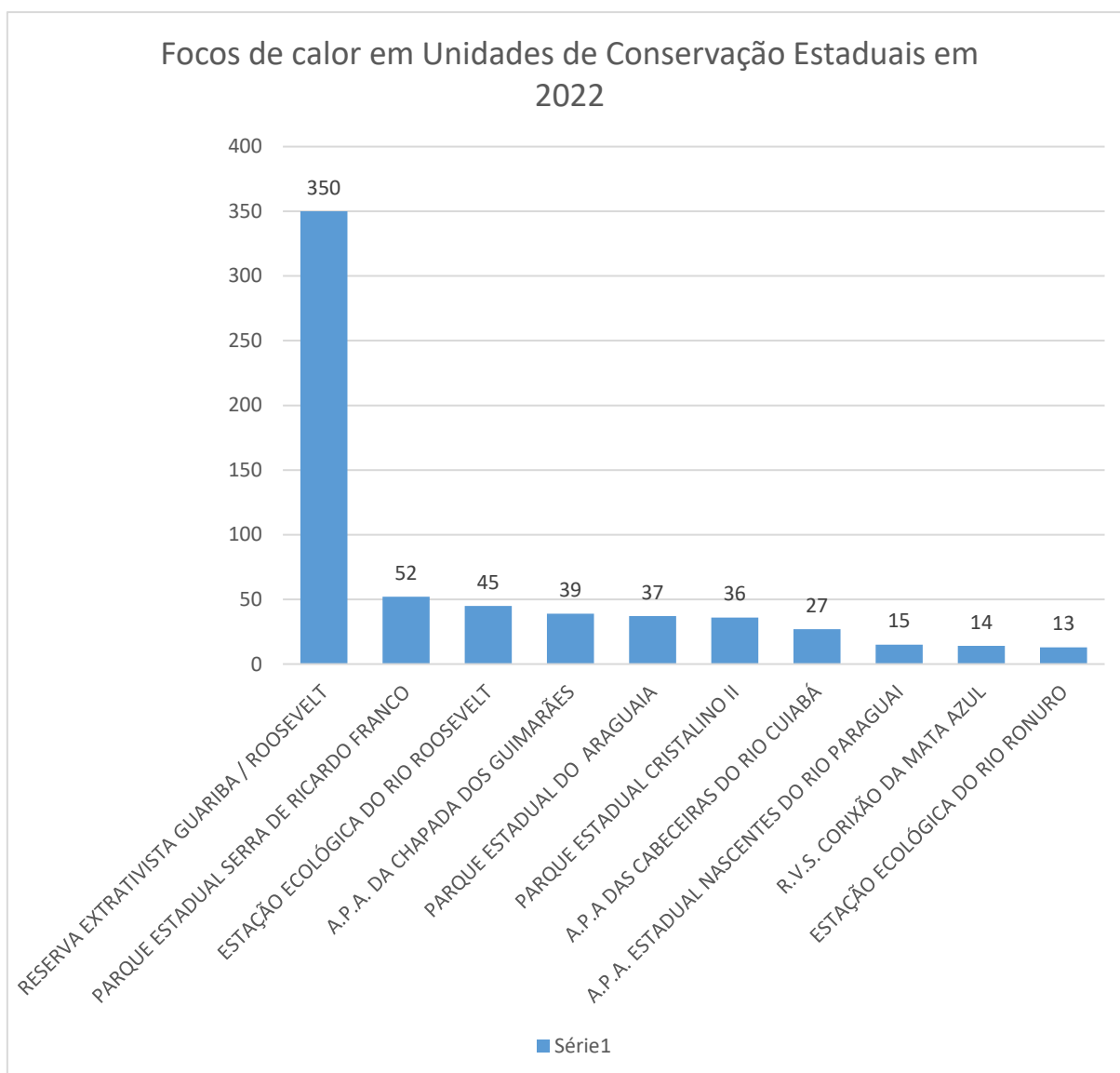


  
Estado de Mato Grosso  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
Superintendência de Regularização e Monitoramento Ambiental  
Coordenadoria de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental

2022

Figura 31 - Mapa estimador de densidade Kernel para focos de calor de 2022 – Terras indígenas.

As Unidades de Conservação Estaduais que mais apresentaram registro de focos de calor no período entre 01/01/2022 a 31/12/2022 foram a RESEX Guariba Roosevelt (350 focos), localizada no noroeste do estado, que apresentou 573% mais focos que a segundo colocado, o PE Serra de Ricardo Franco, que apresentou 52 focos. Cabe ressaltar que a RESEX segue como a UC mais ameaçada por focos de calor no período analisado de 2019 as 2022. O gráfico 27 apresenta as dez UCs que mais registraram focos de calor em 2022.



*Gráfico 27 - Focos de calor em Unidades de Conservação – 2022.*

Os adensamentos de focos de calor em relação aos limites das Unidades de Conservação no território do Mato Grosso no período entre 01/01/2022 a 31/12/2022 são apresentados na Figura 32. Observa-se que as áreas de Unidades de Conservação do extremo noroeste, como a RESEX Guariba Roosevelt encontra-se em área crítica de foco de calor, evidenciando uma forte pressão sobre as florestas daquela região. Foram identificadas zonas de adensamento crítico de focos de calor no entorno da Estação Ecológica Do Rio Roosevelt,

Parque Estadual Tucumã, também no noroeste do estado e no entorno da Estação Ecológica do Rio Ronuro, no médio norte do estado.

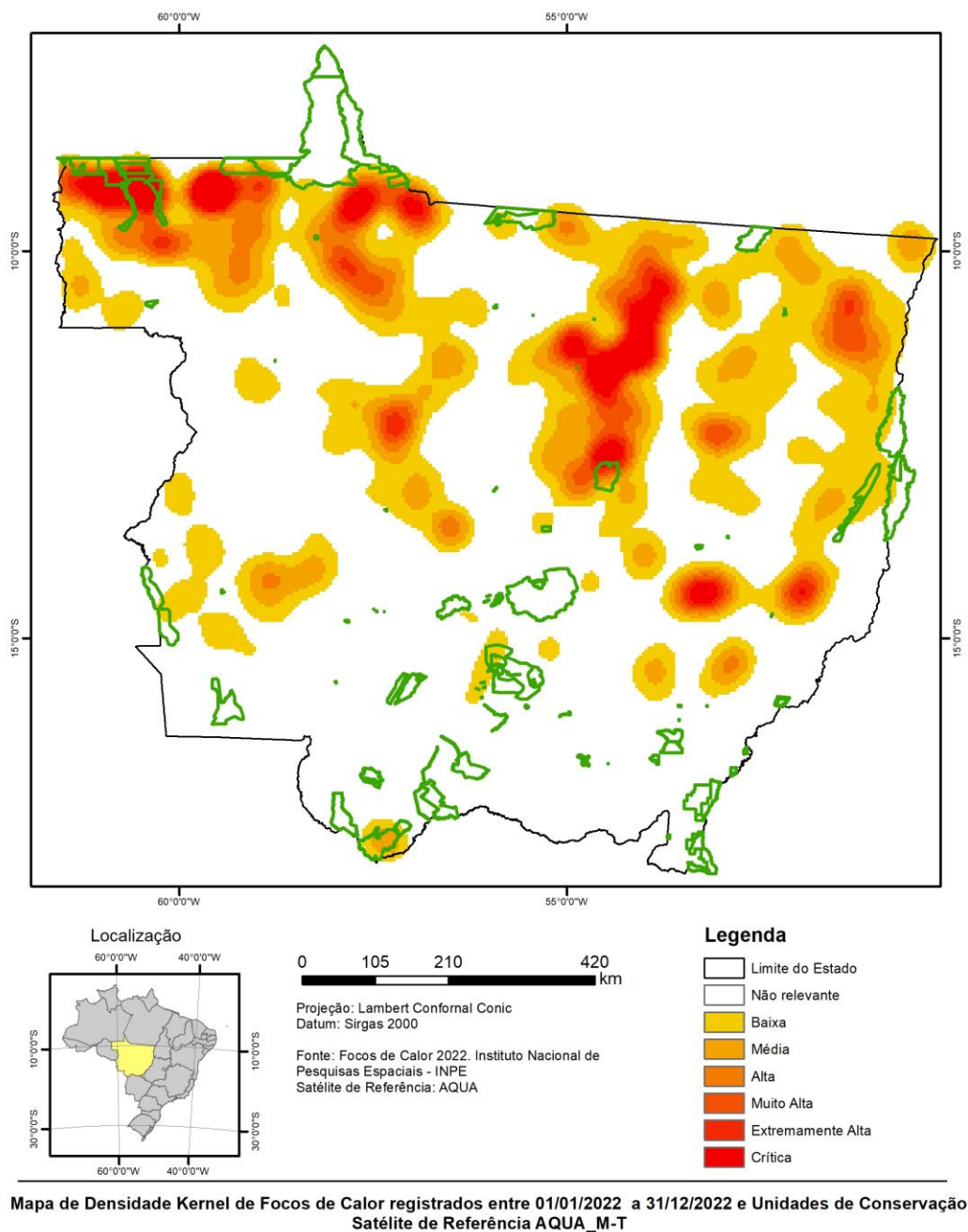


Figura 32 - Mapa estimador de densidade Kernel para os focos de calor de 2022 – Unidades de conservação.

Com participação de 8% no número de registros de focos de calor em Mato Grosso, os assentamentos da Reforma Agrária têm uma importância significativa no volume e ocorrência de queimadas. Neste contexto, destaca-se o Projeto de Assentamento Nova Cotriguaçu com 301 focos registrados, número 176% maior do que o PA registrou em 2020 e responsável por 67% dos focos de calor do município de Cotriguaçu que ocupou em 2022 o 19° lugar no ranking dos municípios que mais registraram focos de calor. Em 2° lugar o PDS Assentamento Keno, responsável por 211 focos de calor.

O Gráfico 28 apresenta o ranque dos 15 projetos de assentamento com maior registro de focos de calor em 2022 e a figura 33 apresenta a sobreposição das áreas de adensamentos de focos de calor com os polígonos dos projetos de adensamento.

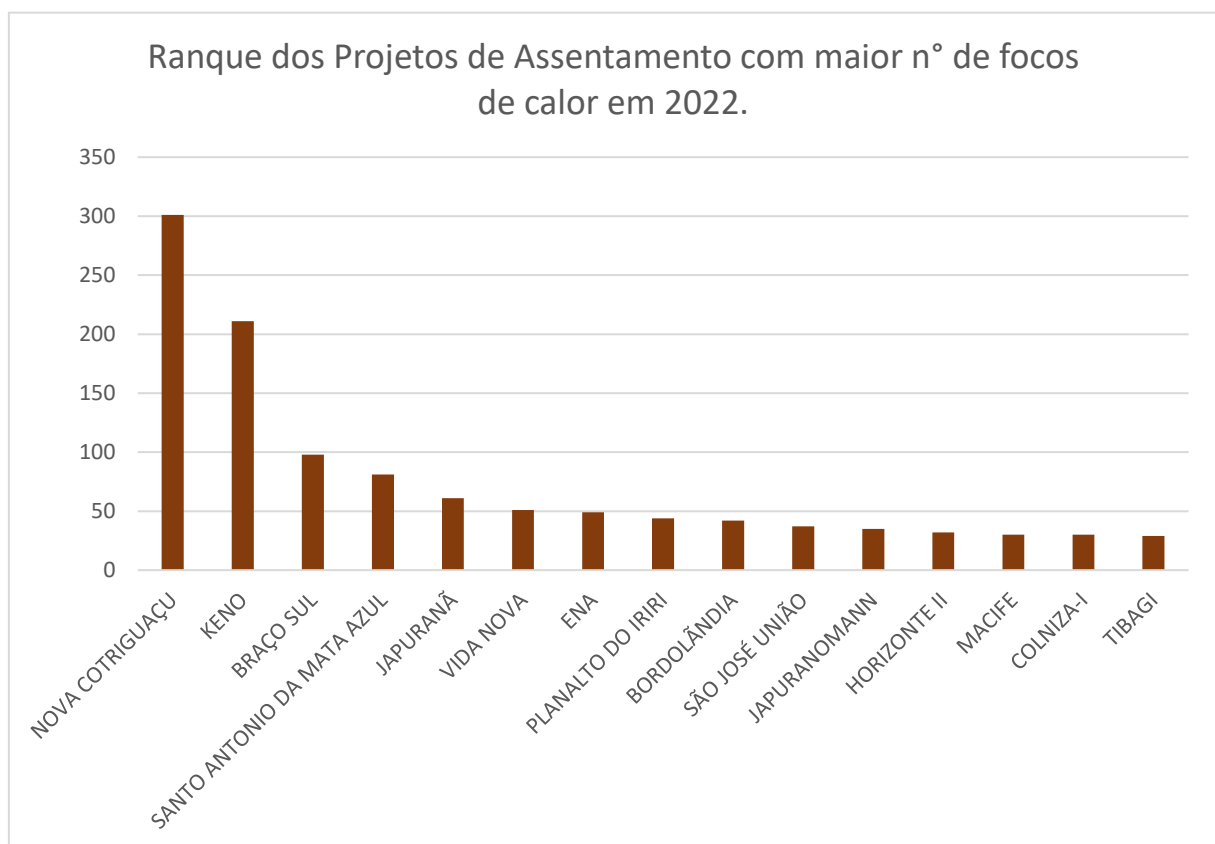
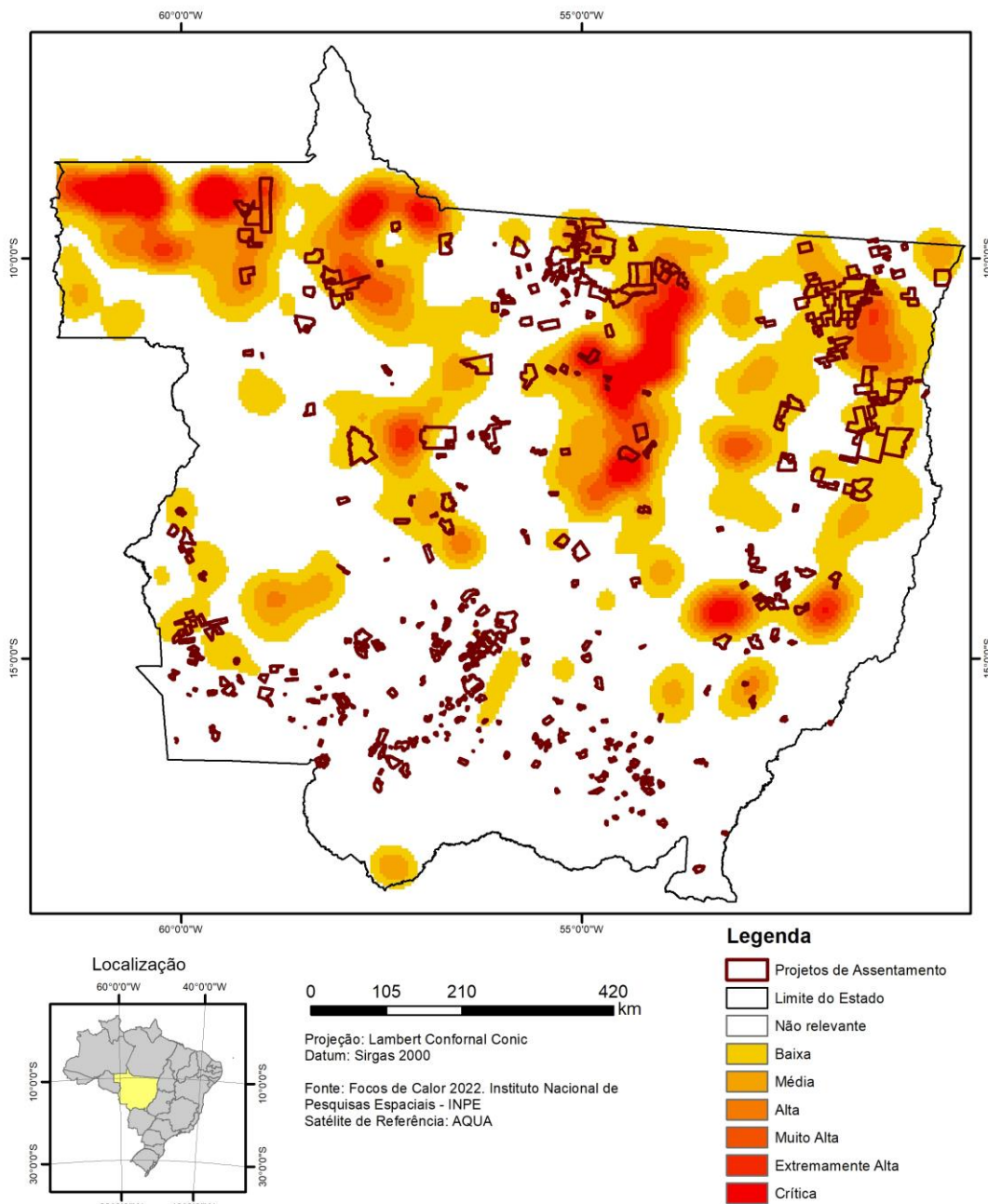


Gráfico 28 - Focos de calor em Assentamento da Reforma Agrária - 2022





Mapa de Densidade Kernel de Focos de Calor registrados entre 01/01/2022 a 31/12/2022 e Unidade de Conservação Satélite de Referência AQUA\_M-T

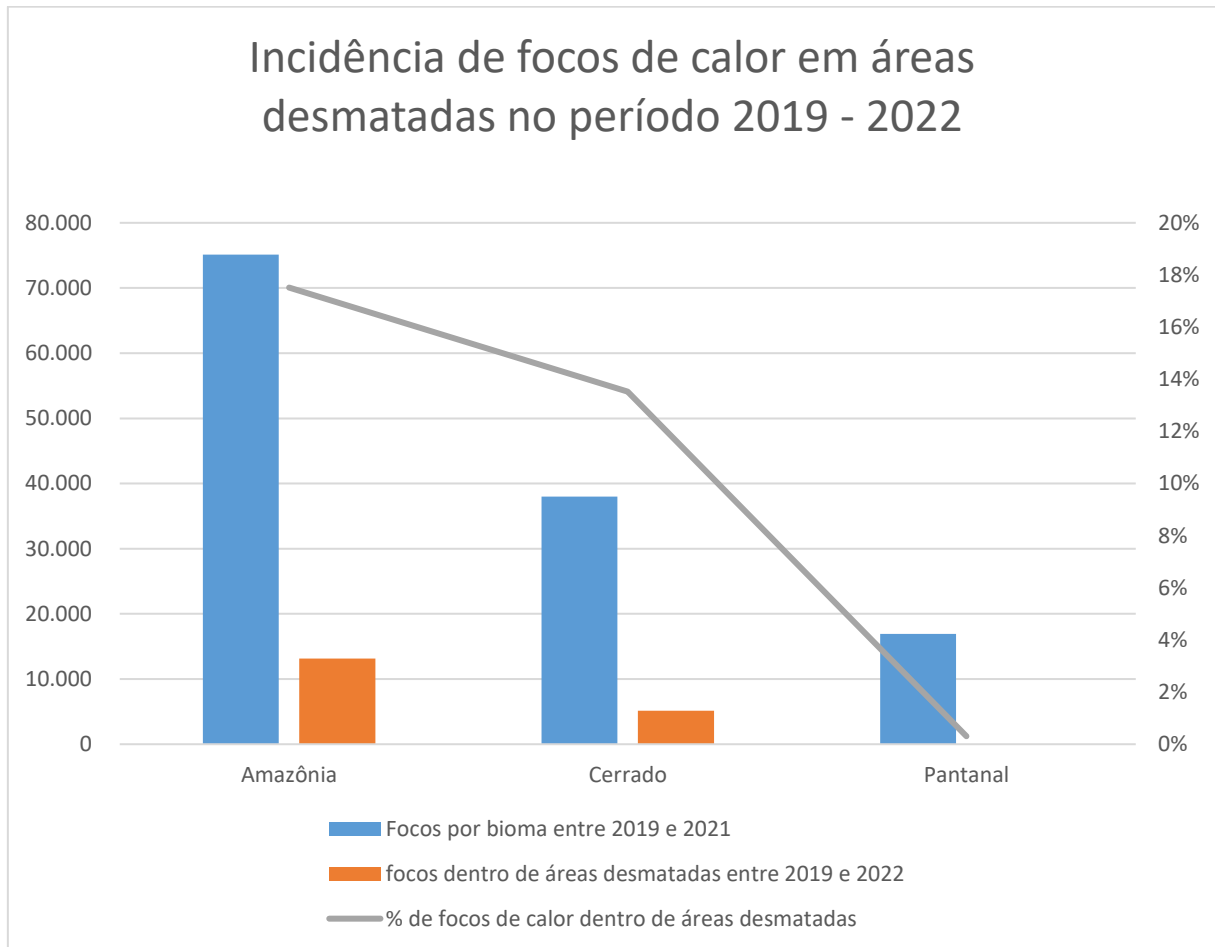
Figura 33 - Mapa estimador Kernel para focos de calor de 2022 - Assentamentos da Reforma Agrária.

## Síntese do Quadriênio 2019 – 2022

A relação da ocorrência do fogo com desmatamento é direta, principalmente na Amazônia onde o fogo não é natural, e dependendo da intensidade, pode afetar a estrutura florestal. De acordo com o IPAM, 2019. *“A floresta amazônica é um ambiente úmido, e o fogo natural acontece raríssimas vezes no bioma, a cada 500 anos ou mais. Mesmo na estação seca, quando há condições ambientais e material combustível mais favoráveis, a umidade presente na região não permitiria tantos focos de calor se não houvesse a ação humana como fonte de ignição constante.”*

Ao longo do período observado, o Bioma amazônico manteve-se na liderança das ocorrências de focos de calor em comparação com o cerrado e pantanal. O fogo na floresta úmida da Amazônia está relacionado com o processo de desmatamento, na qual o fogo é empregado para reduzir a biomassa para realização do desmatamento, e utilizada novamente após o desmate para eliminação dos restos da exploração.

Ao cruzar os dados de desmatamento do PRODES 2019 a 2022, com os focos de calor (INPE) do mesmo período, observou-se que 18% dos focos de calor registrados no bioma amazônico, incidem em áreas de que foram desmatadas no mesmo período. No bioma Cerrado o percentual de ocorrência de focos de calor em áreas desmatadas no período 2019-2022 foi de 14%, enquanto que no bioma Pantanal, apenas 0,3% dos focos de calor incidiram em áreas desmatadas no período, conforme observa-se no gráfico 29.



*Gráfico 29 – Ocorrência de focos de calor em áreas desmatadas no período 2019 – 2022.*

Embora a maioria dos tipos de vegetação brasileiros queimem periodicamente, existem ecossistemas sensíveis ao fogo e dependentes do fogo. Florestas tropicais, como a Amazônia e as matas atlânticas, são sensíveis ao fogo. A maioria das espécies de florestas tropicais não tolera queimadas, e depois de alguns incêndios repetidos, árvores são mortas, a matéria orgânica do solo (que é o reservatório de nutrientes em florestas tropicais úmidas) é incinerado, a estrutura e composição florística da floresta muda, e a floresta muda para outro tipo de ecossistema: seja para uma floresta degradada ou para um ambiente de savana (Borhidi 1988, Cochrane et al. 1999, Nepstad et al, 2001, *apud* Pivello, 2011).

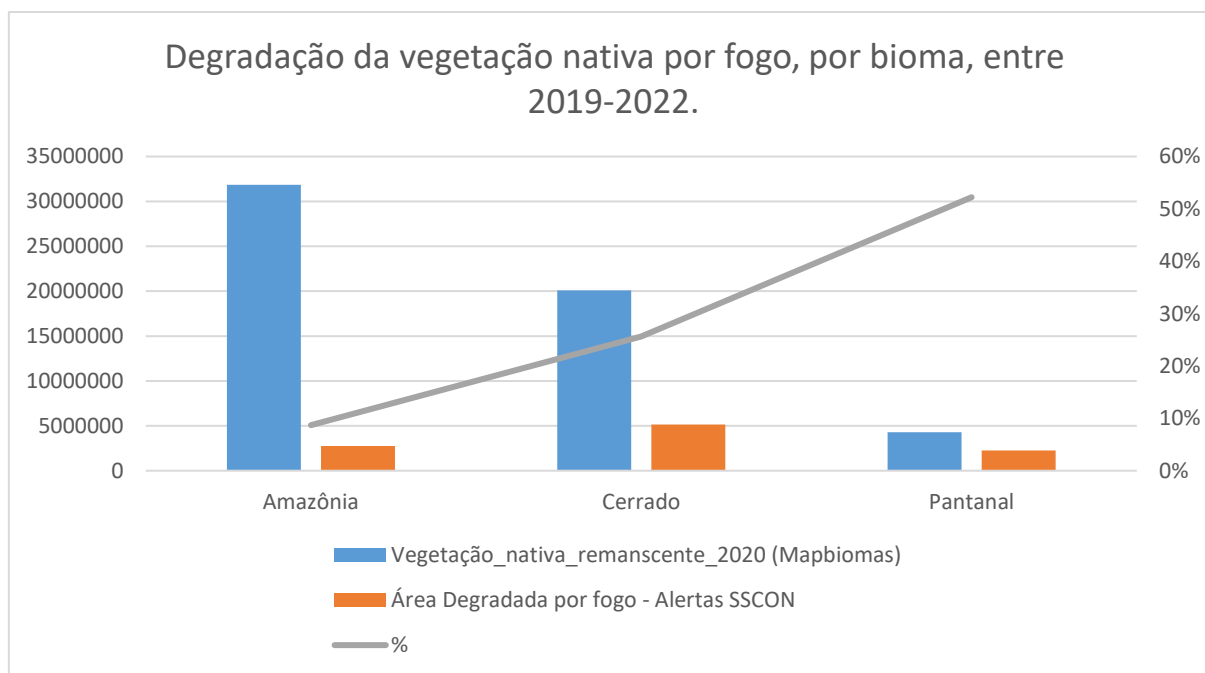
O bioma Cerrado e as savanas abertas são ecossistemas mais adaptados e dependentes do fogo, porém, o regime do fogo de origem natural tem sido alterado pelas atividades antrópicas ao longo dos últimos 4.000 anos, sendo agravado nas últimas décadas. Atualmente, a ignição humana é a principal causa da ocorrência de incêndios florestais; e os de origem natural são causados predominantemente pela incidência de raios (PIVELLO, 2011).

A degradação da vegetação nativa associada ao uso do fogo, é um dos maiores problemas relacionados à perda de cobertura florestal, impactos na biodiversidade e emissão de carbono.

De forma simplificada, uma floresta degradada pode ser definida como uma área que permanece com tipologia florestal - ou seja, nunca sofreu corte raso, porém sofreu perda de biomassa, de biodiversidade e de serviços ecológicos importantes, resultante de eventos como queimadas, exploração predatória de madeira e fragmentação florestal (PARROTTA et al., 2012).

Para quantificar a área de degradação da vegetação nativa, em decorrência do fogo, nos três biomas, foi realizado o cruzamento dos polígonos de degradação florestal mapeados pelos alertas da SSSON (classe: cicatriz de queimada e degradação) para o período de 2019-2022, com os focos de calor do mesmo período.

De acordo com o gráfico 30, no período avaliado, o bioma Pantanal foi o que mais sofreu impacto de degradação da vegetação nativa, tendo 52% da área de vegetação remanescente degradada por fogo. No Cerrado 26% da vegetação nativa remanescente sofreu com as queimadas e na Amazônia, 9% da área de floresta remanescente foi queimada.



*Gráfico 30 – Degradação por fogo em área de vegetação nativa remanescente, por bioma, no período de 2019 – 2022.*

A combinação de atividades antrópicas e anos mais secos aumenta consideravelmente o número e a extensão dos incêndios florestais na Amazônia e regiões do cerrado (Pivello, 2011).

De acordo com Oliveira et al, (2022), no Cerrado e no Pantanal, o clima é o principal determinante do impacto do fogo, enquanto os fatores antrópicos prevalecem na Amazônia.

Em 2020, ano de estiagem severa, o bioma Pantanal, no Estado de MT, teve 40% da sua área queimada (ICV, 2021). De acordo com o MAPBIOMAS o pantanal perdeu cerca de 50% de sua massa d'água nos últimos 38 anos. Em 2019 e 2020 o pantanal sofreu a maior seca dos últimos 50 anos. A associação da seca extrema, e atividades de conversão de áreas nativas em outros tipos de uso causaram o maior desastre ambiental já visto no bioma. A fumaça das queimadas chegou ao Sudeste e encobriu a cidade de São Paulo<sup>2</sup>.

Fontes de ignição antropogênica são as principais causas de incêndios, uma vez que as fontes naturais, principalmente as descargas atmosféricas, são menos frequentes e prejudiciais (Ganteaume e Syphard, 2018 apud Oliveira et al, 2022)

De acordo com o Sumário Executivo “Análise das emissões de Gases de Efeito Estufa e suas implicações para a metas climáticas do Brasil 1970-2021”, Mato Grosso é o segundo maior emissor de gases de efeito estufa per capita.

Em 2021, os Estados do Pará (18,5% do total) e Mato Grosso (11,1%) aparecem como os principais emissores brutos, seguidos de Minas Gerais (6,9%), São Paulo (6,5%) e Amazonas (5,7%), que ultrapassa Rondônia marginalmente como terceiro estado com mais emissões por desmatamento do país. Quando se exclui da conta o uso da terra, São Paulo passa a liderar o ranking, com 6,1% das emissões, seguido por Minas Gerais (5,6%) e Mato Grosso (4,4%).

A devastação dos biomas novamente é a responsável por elevar esse patamar. Alguns estados amazônicos, notadamente Roraima e Mato Grosso, emitem por pessoa duas vezes

<sup>2</sup> <https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2020/09/18/nuvem-de-fumaca-provocada-por-queimadas-no-pantanal-chega-ao-ceu-de-sao-paulo.ghtml>

mais do que os habitantes do Qatar, um dos países com maiores emissões per capita do mundo. (SEEG, 2023<sup>3</sup>).

Em síntese:

No período entre 2019 e 2022, o município de Colniza foi que apresentou os maiores registros de focos de calor. Cabe ressaltar que Colniza também é o município que lidera a lista dos municípios que mais desmatam em área de floresta em Mato Grosso e está entre os doze municípios que mais desmatam na Amazônia Legal. Neste caso a relação entre queimadas e desmatamento fica evidenciada e o combate e prevenção às queimadas deve ser antecedida pelo combate ao desmatamento ilegal.

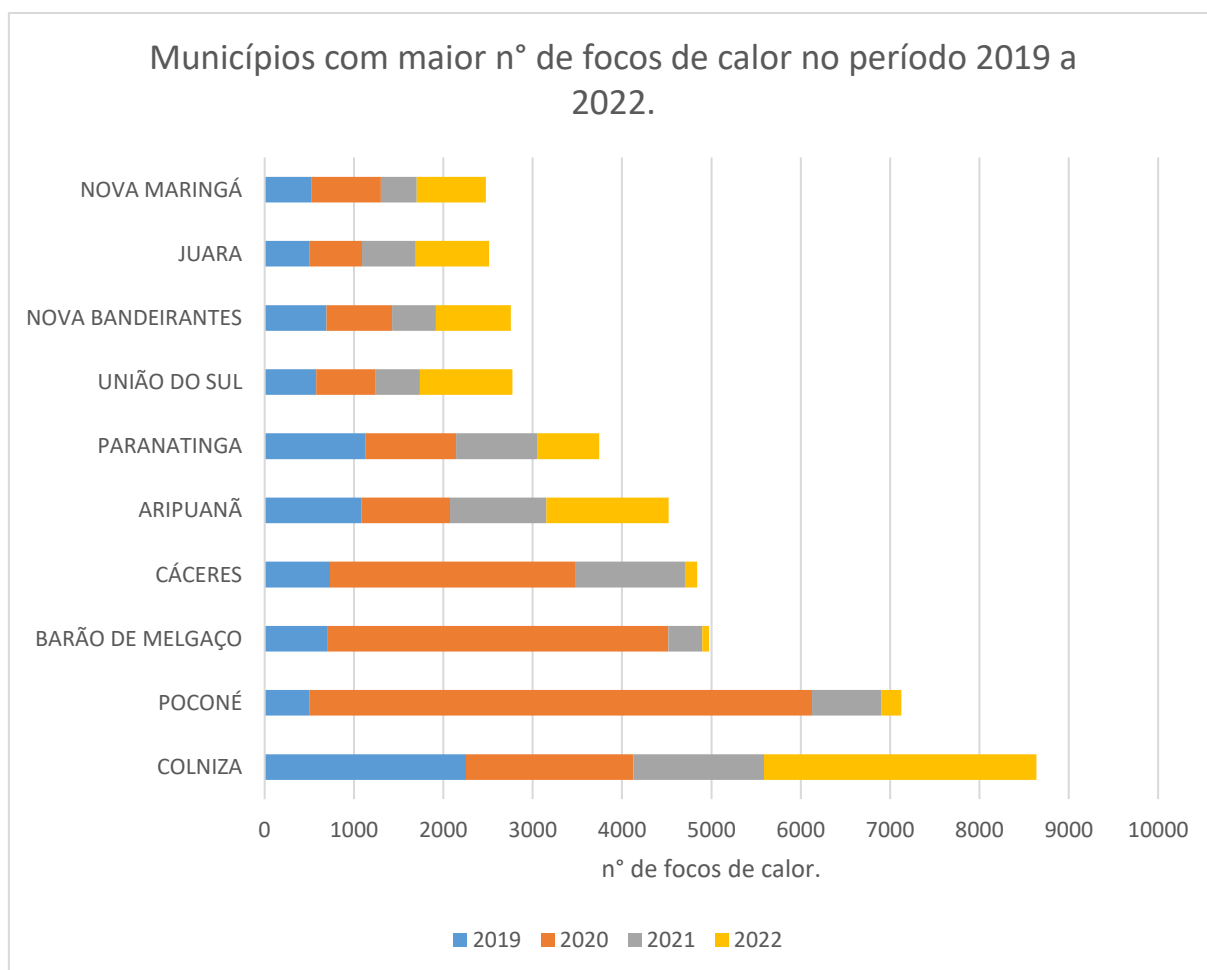


Gráfico 31 – Municípios com maior nº de focos entre 2019 e 2022.

<sup>3</sup> <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf>

Entre as categorias espaciais de distribuição de focos de calor, as unidades de conservação, são as áreas com menor incidência de focos de calor. Com exceção do ano de 2020, ano crítico de queimadas no bioma pantanal, inclusive em unidades de conservação, nos outros anos, as ocorrências de focos de calor em UC's foi entre 3% e 4%, demonstrando que as UC's realizam um efeito barreira contra o avanço do fogo e desmatamento. Um exemplo disto é o caso do P. E. do Cristalino<sup>4</sup> que sofreu ações criminosas como incêndios florestais e desmatamento, após a justiça decretar sua extinção. A eliminação da unidade só não se consolidou porque o Ministério Público recorreu da decisão e alegou que não havia sido intimado e, assim, houve violação do Código de Processo Civil e da Constituição Federal. No entanto, houveram graves prejuízos ao meio ambiente, com cerca de 2.683,18 hectares<sup>5</sup> degradados por fogo e 655,51432 hectares desmatados dentro da UC.

A Reserva Extrativista Guariba Roosevelt- RESEX, localizada no noroeste do Estado, está entre UCs que mais apresentam focos de calor no período analisado, evidenciando a necessidade de ações permanentes de combate ao desmatamento, queimada e grilagem de terras na região. A RESEX foi criada com o objetivo de preservar os recursos naturais e a produção auto sustentável da população extrativista, no entanto, vem a anos sendo alvo da ação violenta de grileiros<sup>6</sup>.

As terras indígenas concentraram entre 13% e 17%, dos focos de calor no período de 2019 a 2022, e as TIs com maior concentração de focos de calor no período foram Parque Indígena Xingu, Parabubure, Areões, Paresi e Pimentel Barbosa, conforme observa-se no gráfico 31.

---

<sup>4</sup> <https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2022/09/11/ha-quase-um-mes-incendio-no-parque-cristalino-ii-continua-causando-prejuizos-veja-imagens.ghtml>

<sup>5</sup> Dados calculados a partir da Plataforma de Alertas da SCON.

<sup>6</sup> Criminosos colocam fogo em sede e barracão na Resex Guariba-Roosevelt, a única do Mato Grosso. Disponível em: <https://amazoniareal.com.br/criminosos-colocam-fogo-em-sede-e-barracao-na-resex-guariba-roosevelt-a-unica-do-mato-grosso/>. Acesso em 27/03/2023.

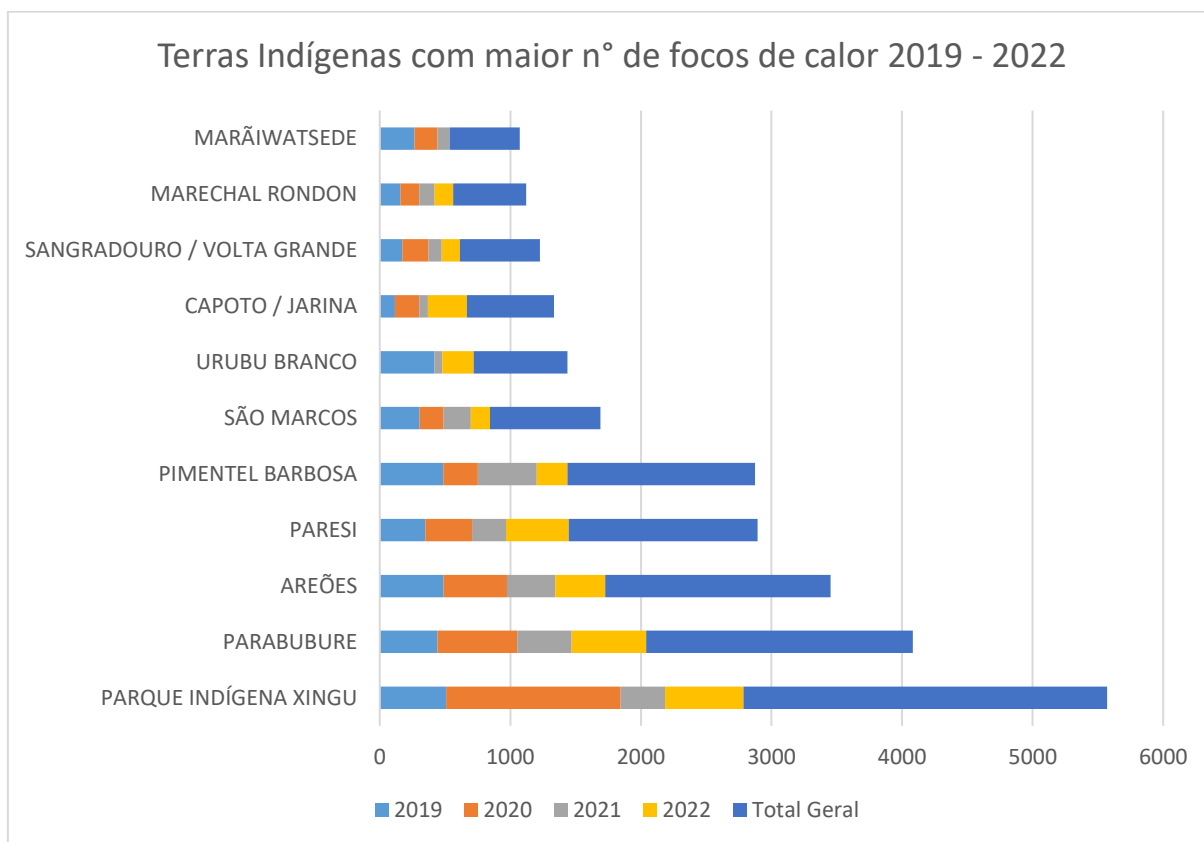


Gráfico 31- Terras indígenas com maior nº de focos de calor entre 2019 – 2022.

O uso do fogo pelos povos indígenas tem vários motivos como: desobstruir caminhos e arredores de suas casas para facilitar o acesso; abrir área para o cultivo; para matar ou afastar pragas e cobras, eliminar desperdícios; para atrair e conduzir a caça; estimular o crescimento, a floração e a frutificação de algumas plantas; para coletar mel. Além de usar o fogo para suas guerras e rituais. No entanto, seja qual for o motivo, o uso do fogo pelos indígenas era muito cuidadoso e preciso. (PIVELLO, 2011).

De acordo com a reportagem da revista Repórter Brasil<sup>7</sup>, as lideranças indígenas do Xingu demonstram preocupação com o número reduzido de brigadistas frente ao grande número de focos de calor a serem enfrentados. Além disso falta equipamentos para o

<sup>7</sup>Repórter Brasil. **Abandonadas pela Funai, 60% das terras indígenas são devastadas por mais de 100 mil focos de incêndio. Disponível em:** <https://reporterbrasil.org.br/2020/11/abandonadas-pela-funai-60-das-terras-indigenas-sao-devastadas-100-mil-focos-de-incendio/>. Acesso em: 24/03/2023.



combate como roupas e mangueiras para retirar a água do rio. Alertam ainda para entrada de fogo por meio das fazendas vizinhas a TI.

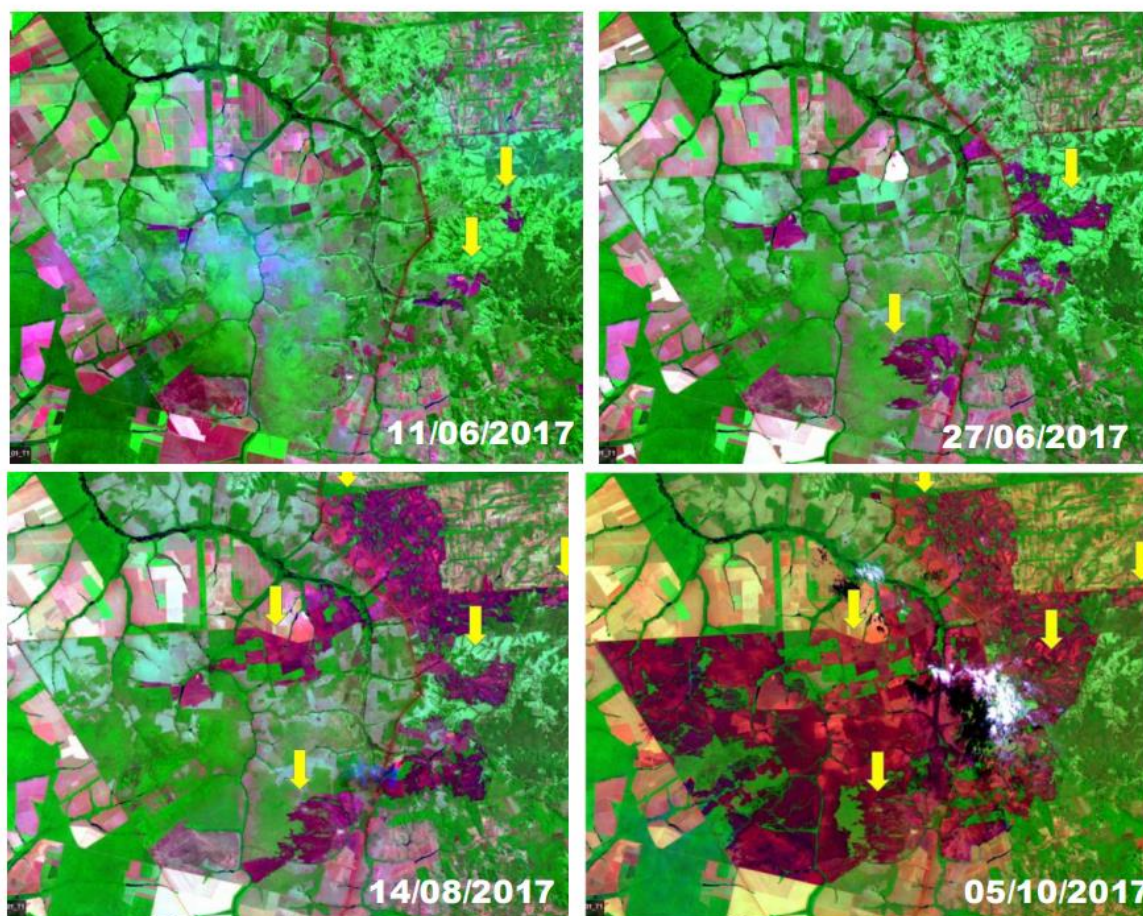
Sobre o fogo nas terras indígenas Xavantes, a TI Areões e a Parabubure, que estão entre as dez com mais focos de incêndio em 2020. “Lucio Xavante<sup>7</sup> afirma que a realidade enfrentada pelas duas terras é diferente, mas a preocupação é a mesma: quando o fogo vai chegar nas aldeias. Se na Areões os focos de incêndio costumam partir de bitucas de cigarro jogadas pelos motoristas da BR-158, na Parabubure o problema são as queimadas nas fazendas do entorno para ampliar as áreas de pastagens – muito próximas à divisa com a TI.”

No período analisado, é notável o grande percentual de focos de calor em propriedades rurais cadastradas no SIMCAR (48% a 51%) demonstrando o uso intensivo do fogo nas atividades agropastoris. Do total de focos de calor entre 2019 e 2022 (130.436 focos), apenas 4 % incide em áreas autorizadas para queima controlada - AQC emitidas pela SEMA.

Embora os focos de calor incidam em área cadastrada no CAR a responsabilização por utilização do fogo fica prejudicada pela legislação. A responsabilização por queimadas ilegais tornou-se mais complexa após a aprovação da Lei 12.651/2012, art. 38 §3º que estabelece a necessidade de comprovação de nexos causalidade. Desse modo, é comum verificar a recorrência de queimadas ilegais em anos consecutivos sem que haja nenhuma punição ao infrator.

A reincidência do fogo na mesma área, causa efeitos deletérios na vegetação nativa, podendo levar a supressão total em certos casos. Devendo o proprietário tomar precauções como aceiros e demais ações preventivas. Pois do contrário, estaria sendo omissos com relação a destruição ou danificação da vegetação nativa, impedindo ou dificultando a regeneração natural de florestas ou demais formas de vegetação nativa.

A figura 34 demonstra a expansão da área queimada ao longo do tempo. Pelo padrão retilíneo da área queimada fica evidente que as estradas e locais em que haviam sido aceirados podem conter o avanço da queimada. Já em locais sem aceiro o fogo se alastrou mesmo através de estradas vicinais e da rodovia.



*Figura 34 –Evolução da área queimada.*

A perpetuação das queimadas, neste cenário, imporá perdas sociais e ambientais de grande monta, dada a elevação do risco de incêndios. A mitigação das consequências requer políticas públicas, as quais, de fato, têm se mostrado eficazes na contenção do desmatamento regional. O mesmo, contudo, não pode ser dito quanto às ocorrências de fogo (FONSECA-MORELLO, 2017).

Nas áreas de risco, onde existe reincidência frequente de ocorrência de queimadas e não são tomadas precauções e ações preventivas como aceiros, a destruição ou danificação da vegetação nativa impedindo ou dificultando a regeneração natural de florestas ou demais formas de vegetação nativa, pode ser caracterizada como omissão.

Dado o exposto é de suma importância que o Estado tome providências para coibir a cultura de queimadas, tão arraigada às práticas agropecuárias. Nesse sentido ressalta-se que o artigo 13 do Código Penal define como causa a “ação ou a omissão sem a qual o resultado

não teria ocorrido”. E seu § 2º, onde: “A omissão é penalmente relevante quando o omitente devia e podia agir para evitar o resultado. ”

A Omissão relativa ao uso irregular do fogo se dá pela ausência de adoção ou adoção insuficiente de medidas preventivas ou de combate ao fogo, tais como:

I - Manutenção adequada de aceiros lindeiros às unidades de conservação, áreas de preservação permanente, reservas legais, fragmentos florestais, estradas, rodovias ou aglomeração urbana;

II - Monitoramento das áreas críticas e vulneráveis a incêndios;

III - monitoramento da umidade relativa do ar e previsão de ações para o período em que se mostrar baixa;

IV - Criação e operacionalização de planos de auxílio mútuo em emergências que descrevam as ações conjuntas ou solidárias de combate ao fogo;

V - Combate efetivo ao incêndio por meio de brigadistas devidamente treinados e equipados.

As informações dispostas neste relatório subsidiam a Secretaria de Estado do Meio Ambiente no planejamento, possibilitando traçar estratégias efetivas na prevenção e combate às queimadas ilegais, orientar as equipes de fiscalização como um importante indicador de áreas críticas, também servindo de dados para confecção de materiais de sensibilização para a educação ambiental acerca das queimadas.

Outro importante papel desse insumo é servir como ferramenta de tomada de decisão das futuras políticas a serem adotadas na contenção do crescimento dos focos de calor, principalmente de queimadas ilegais, ocorridas tanto dentro como fora do período proibitivo.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, Liana Oighenstein. Classificação e monitoramento da cobertura vegetal do estado do Mato Grosso utilizando dados multitemporais do sensor MODIS. São José dos Campos: INPE, 2005.

ARAGÃO, L. E. O. C. et al. Frequência de queimadas durante secas recentes. Eventos climáticos extremos na Amazônia: Causas e conseqüências, v. 13, 2016.

ARAGÃO, L.E.O.C., ANDERSON, L.O., FONSECA, M.G. *et al.* 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions. *Nat Commun* 9, 536 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41467-017-02771-y>

COUTINHO, A. C. Dinâmica das Queimadas no Estado do Mato Grosso e suas Relações com as Atividades Antrópicas e a Economia Local. 2005. 308f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

FONSECA-MORELLO, THIAGO et al. Queimadas e incêndios florestais na Amazônia brasileira: porque as políticas públicas têm efeito-limitado. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. 20, n. 4, p. 19-40, 2017.

INPE, 2023. Queimadas: Perguntas frequentes. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/perguntas-frequentes>. Acesso em 25/02/2023.

INPE, 2023. Banco de Dados de Queimadas. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Acesso em 10/02/2023.

IPAM. 2019. Cartilha: Tudo o que você queria saber sobre fogo na Amazônia, mas não sabia para quem perguntar. Disponível em: <https://ipam.org.br/cartilhas-ipam/tudo-o-que-voce-queria-saber-sobre-fogo-na-amazonia-mas-nao-sabia-para-quem-perguntar/>. Acesso em 22/03/2023.

Libonati R, DaCamara CC, Peres LF, Sander de Carvalho LA, Garcia LC. *Rescue Brazil's burning Pantanal wetlands*. *Nature*. 2020 Dec;588(7837):217-219. doi: 10.1038/d41586-020-03464-1. PMID: 33293715.

OLIVEIRA U., SOARES-FILHO B., BUSTAMANTE M., GOMES L., OMETTO J. P., RAJÃO R. Determinants of Fire Impact in the Brazilian Biomes. *Frontiers in Forests and Global Change*.

---

V.5. 2022. Disponível em [//www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2022.735017](http://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2022.735017). Acesso em 24/03/2023. Doi:10.3389/ffgc.2022.735017

PARROTTA, J. A.; WILDBURGER, C.; MANSOURIAN, S. (Ed.). Understanding relationships between biodiversity, carbon, forests and people: The key to achieving REDD + objectives. Vienna, Austria: International Union of Forest Research Organizations, 2012. 161 p. (IUFRO World Series, v. 31).

PIROMAL, A. S. et al. Utilização de dados MODIS para a detecção de queimadas na Amazônia. Vol. 38; 77-84. Acta Amazonica: 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v38n1/v38n1a09.pdf>>. Acesso em: 15 de abril de 2010.

PIVELLO, V. R. 2011. The Use of Fire In The Cerrado and Amazonian Rainforests of Brazil: Past and Present. Fire Ecology Volume 7, Issue 1, 2011 doi: 10.4996/fireecology.0701024.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. RESOLUÇÃO SMA Nº 81, de 18 de agosto de 2017.

SILVA, A. S.; SILVA, M. C. Prática de Queimadas e as Implicações Sociais e Ambientais na Cidade de Araguaina-TO. Uberlândia: Caminhos da Geografia, n.7, p.8-16, 2006.