

NOTA TÉCNICA

SECA EXTREMA E INCÊNDIOS NO PANTANAL EM 2024

Eduardo Rosa¹
João Paulo Ribeiro²
Julia Shimbo²
Luiz Felipe Martenexen²
Mariana Dias¹
Newton Coelho Monteiro²
Vera Laísa da Silva Arruda²
Wallace Vieira da Silva²



MAPBIOMAS

¹ ARCLPLAN, MAPBIOMAS ² IPAM, MAPBIOMAS



JOÃO BIEHL

RESUMO	3
1. CONTEXTUALIZAÇÃO	4
2. OBJETIVO	5
3. MÉTODO	6
4. RESULTADOS	7
4.1 Redução da superfície de água no Pantanal.....	7
4.2 Indicativo de seca extrema em 2024.....	8
4.3 Dinâmica histórica do fogo no Pantanal.....	9
4.4 Histórico de precipitação na BAP e fogo no Pantanal.....	11
4.5 Fogo no Pantanal no primeiro semestre de 2024.....	12
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	14

O Pantanal, **maior área úmida continental do planeta**, é caracterizado por inundações periódicas que moldam sua paisagem e biodiversidade no bioma. A interação entre períodos de cheia e seca resulta na acumulação de material orgânico, que, durante a seca, se transforma em combustível para incêndios.

Períodos de seca prolongada aumentam o risco e a intensidade dos incêndios. Dado que em 2024 não houve o esperado pico de cheia e os incêndios começaram mais cedo do que previsto, esta nota técnica tem como objetivo analisar as **relações entre as queimadas e eventos de seca extrema no bioma**.

Os dados analisados, incluindo séries temporais de superfície de água e precipitação, revelam uma **redução significativa da superfície de água no Pantanal**, atingindo 381 mil hectares em 2023, **61% abaixo da média histórica**. Em 2024, a precipitação acumulada de janeiro a maio foi a mais baixa desde 2020, indicando um **retorno de condições de seca extrema**.

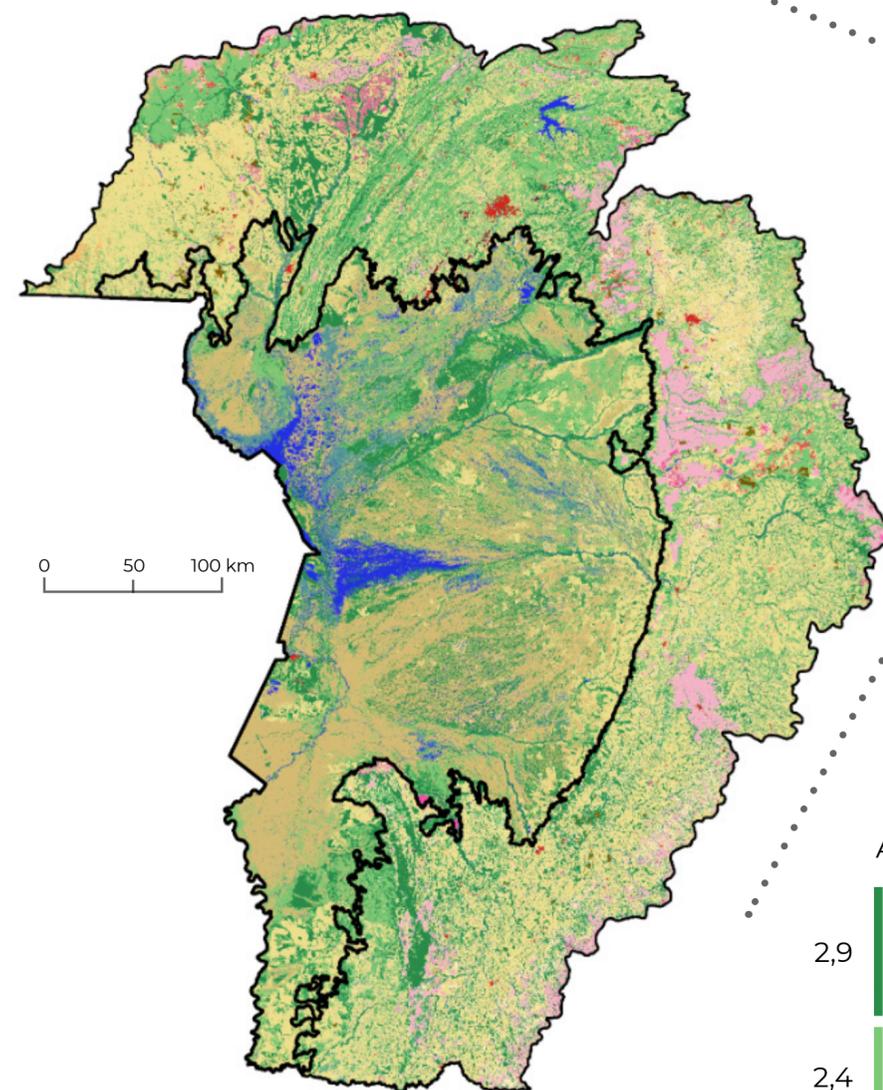
Em 2024, a área queimada no primeiro semestre aumentou 529% em relação à média dos anos anteriores. **Junho concentrou 79% dessa área, sendo a maior já observada no bioma no período do Monitor do Fogo**. A maioria das queimadas ocorreu em áreas naturais, principalmente campestres. O maior município do Pantanal, **Corumbá**, no Mato Grosso do Sul, foi o mais afetado por incêndios no primeiro semestre 2024.

1. Contextualização

O **Pantanal** é a maior área úmida continental do planeta, marcado por inundações periódicas com pulsos anuais de inundação. **A dinâmica de cheias e secas molda a paisagem e a biodiversidade do bioma**, mas também o torna vulnerável ([Mello et al., 2015](#)). A extensão da área inundada depende das chuvas que caem na Bacia do Alto Paraguai e do nível do Rio Paraguai.

Durante os períodos de cheia, a vegetação aquática se desenvolve, gerando acúmulo de material orgânico que, durante a seca, se torna combustível para o fogo ([Graves et al., 2019](#)).

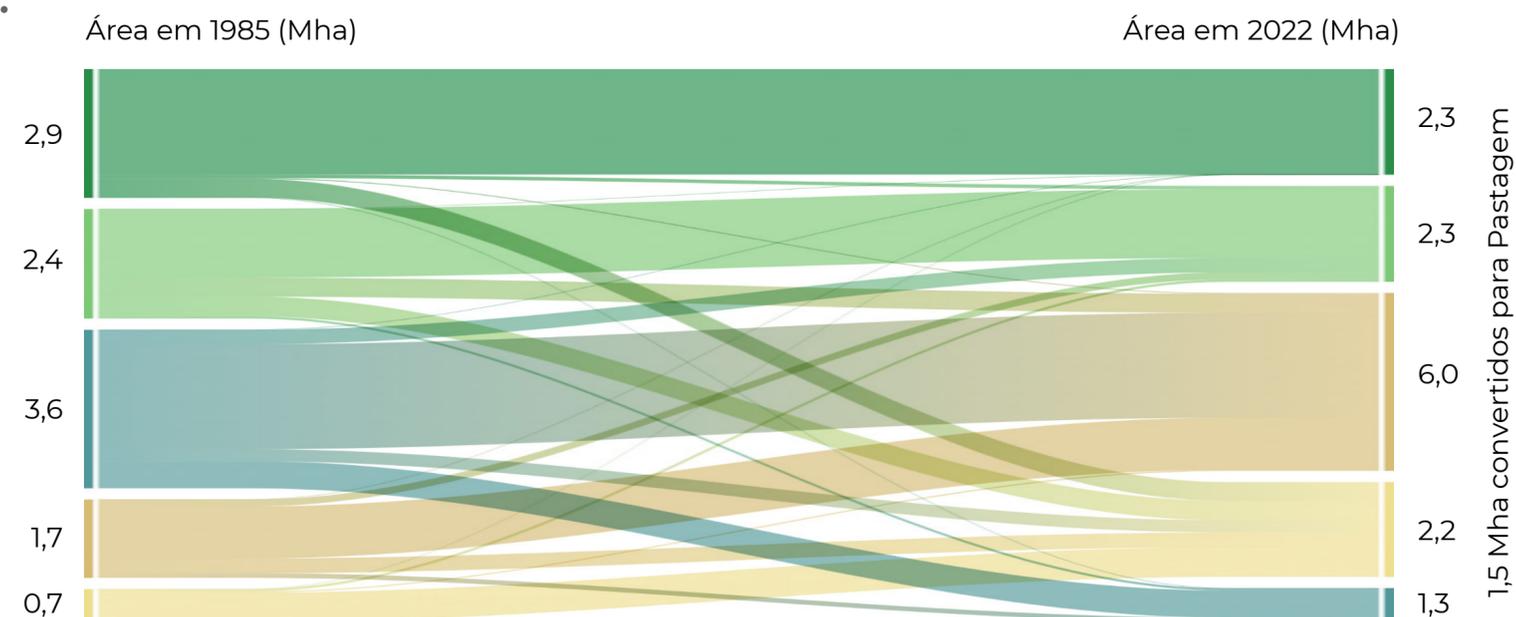
Alterações climáticas e mudanças na cobertura e uso da terra, principalmente no planalto da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai, impactam a hidrologia na planície pantaneira. Períodos maiores de seca aumentam o risco e a intensidade dos incêndios.



O Pantanal apresenta **85% da sua área coberta com área natural** e 15% com uso antrópico em 2022. Entre 1985 e 2022, houve uma **perda de 10% das áreas naturais no bioma**.

Nas últimas três décadas, foram **convertidos para Pastagem 1,5 milhões de hectares (Mha)** de vegetação nativa (MapBiomas Brasil, Coleção 8).

Cobertura e uso da terra no Pantanal e na Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai em 2022



2. Objetivo

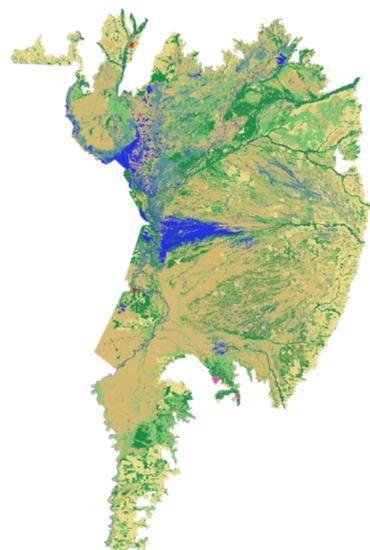
O objetivo desta nota técnica é analisar **as relações entre as queimadas e eventos de seca extrema** no bioma.

A interpretação dos dados considera **a superfície de água, a precipitação e a área queimada** no Pantanal, com ênfase em 2024 e nos anos recentes de extrema seca e suas consequências ambientais.

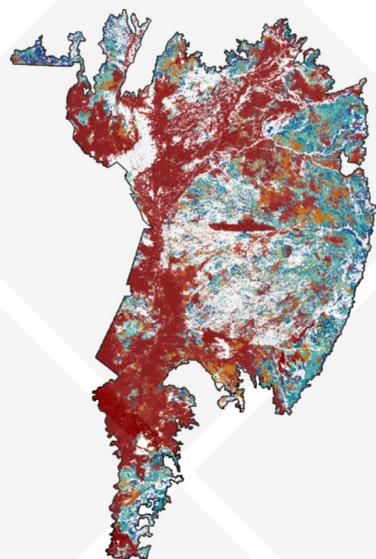


3. Método

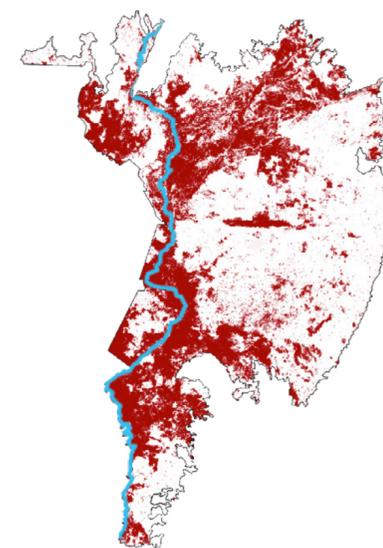
Para a produção desta nota técnica foram utilizadas as seguintes fontes de dados:



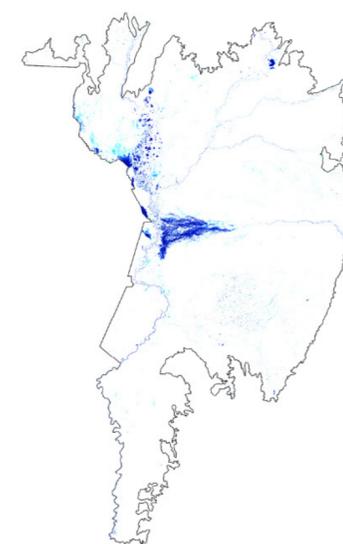
- **Coleção 8 do MapBiomas Uso e Cobertura:** Conjunto de dados que mapeia as classes de uso e cobertura do solo no Brasil desde 1985 até 2022.



- **Coleção 3 do MapBiomas Fogo:** Série temporal de mapas anuais e mensais de áreas queimadas no Brasil, utilizando imagens de satélite Landsat (30 m de resolução) desde 1985 até 2023.



- **Monitor do Fogo:** Série temporal de mapas de áreas queimadas no Brasil, produzidos com imagens de satélite Sentinel (10 m de resolução) e divulgados mensalmente desde 2019 até o presente.



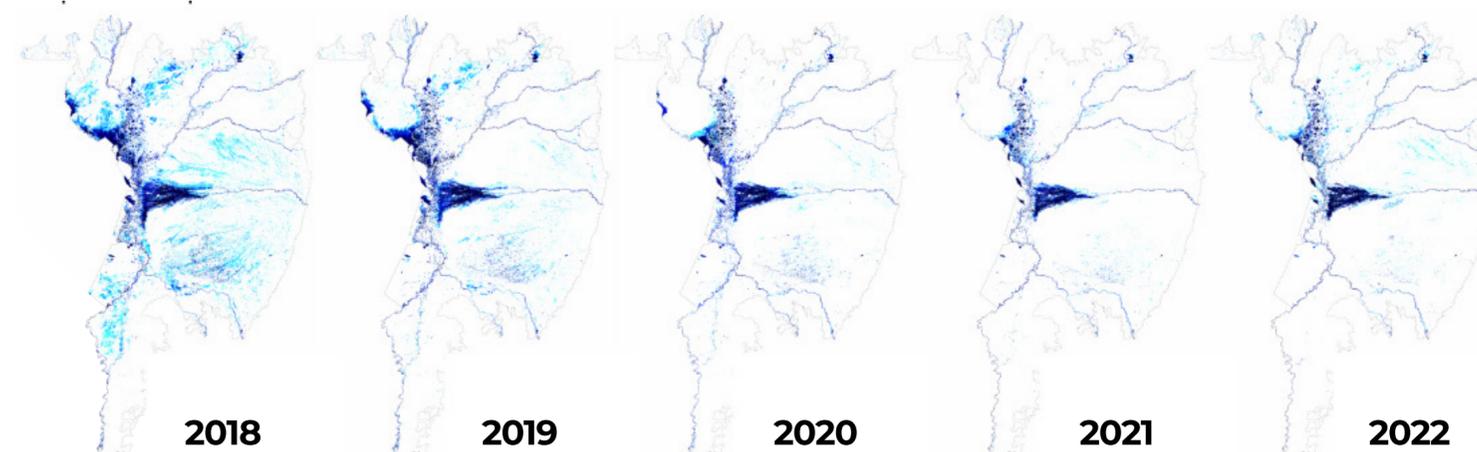
- **MapBiomas Água:** Dados anuais e mensais sobre corpos d'água no Brasil, mapeando a dinâmica hídrica ao longo do tempo desde 1985 até 2023.

- **Dados de precipitação CHIRPS:** O CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data) é um conjunto de dados que fornece estimativas de precipitação diária, abrangendo dados desde 1981 até o presente. Os dados estão disponíveis com uma resolução espacial de 0.05 graus e são fornecidos pela USGS ([Funk et al. 2015](#)).

4. Resultados

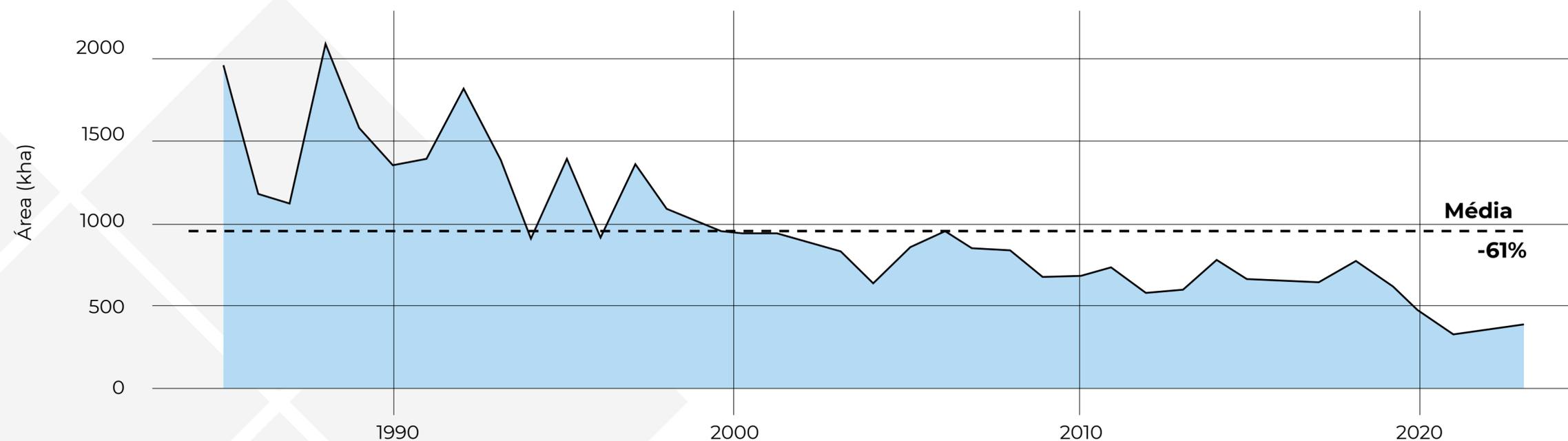
4.1 Redução da superfície de água no Pantanal

O Pantanal foi o bioma que **mais secou** ao longo da série histórica. Em 2023, o bioma apresentou uma superfície de água anual* de 381 mil hectares, o que representa uma **redução de 61% em relação à média histórica** (956 mil ha). Comparado a 2018, o ano da última grande cheia do bioma, (775 mil ha) a **superfície de água em 2023 foi 50% menor**.

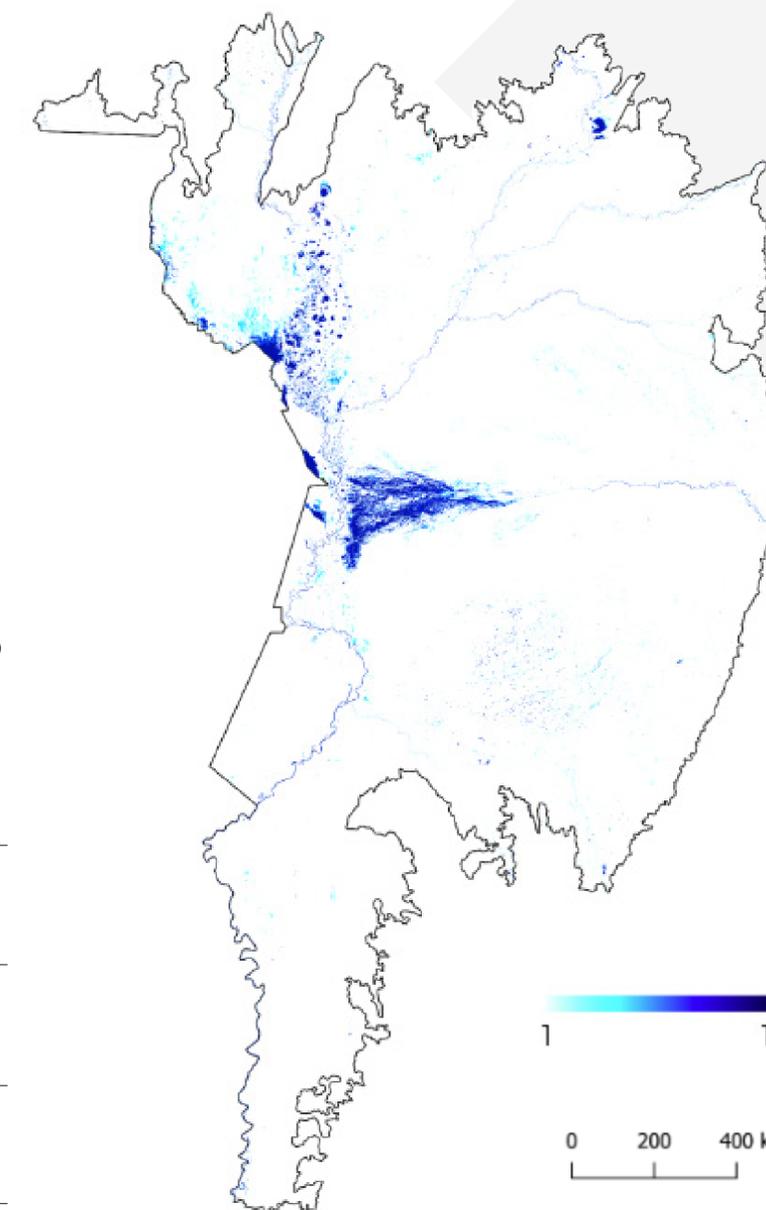


Os dados mostram uma **redução da área alagada e do tempo de permanência da água no Pantanal**. Em 2018, a quantidade de água no Pantanal já estava abaixo da média da série histórica, que compara dados desde 1985.

Histórico de superfície de água no Pantanal



Superfície de água mensal do Pantanal em 2023



Os últimos meses de 2023 já apresentaram uma seca equivalente aos anos de 2020 e 2021, que foram os anos mais secos já observados desde 1985, além da superfície de água abaixo da média dos últimos 6 anos.

Em abril de 2024 não houve o esperado pico cheia. Segundo [estudo realizado pelo WWF](#), com imagens de alta resolução

mapeando superfície de água nos meses de janeiro a abril de 2024, **mostra que abril de 2024 foi 34% menor que o mesmo mês em 2023.**

Quando comparados os mosaicos de imagens dos satélites Landsat de abril de 2024 com o mesmo mês em 2023, já abaixo da média mensal entre 2018 a 2023, observa-se a **ausência do pico de cheia.**

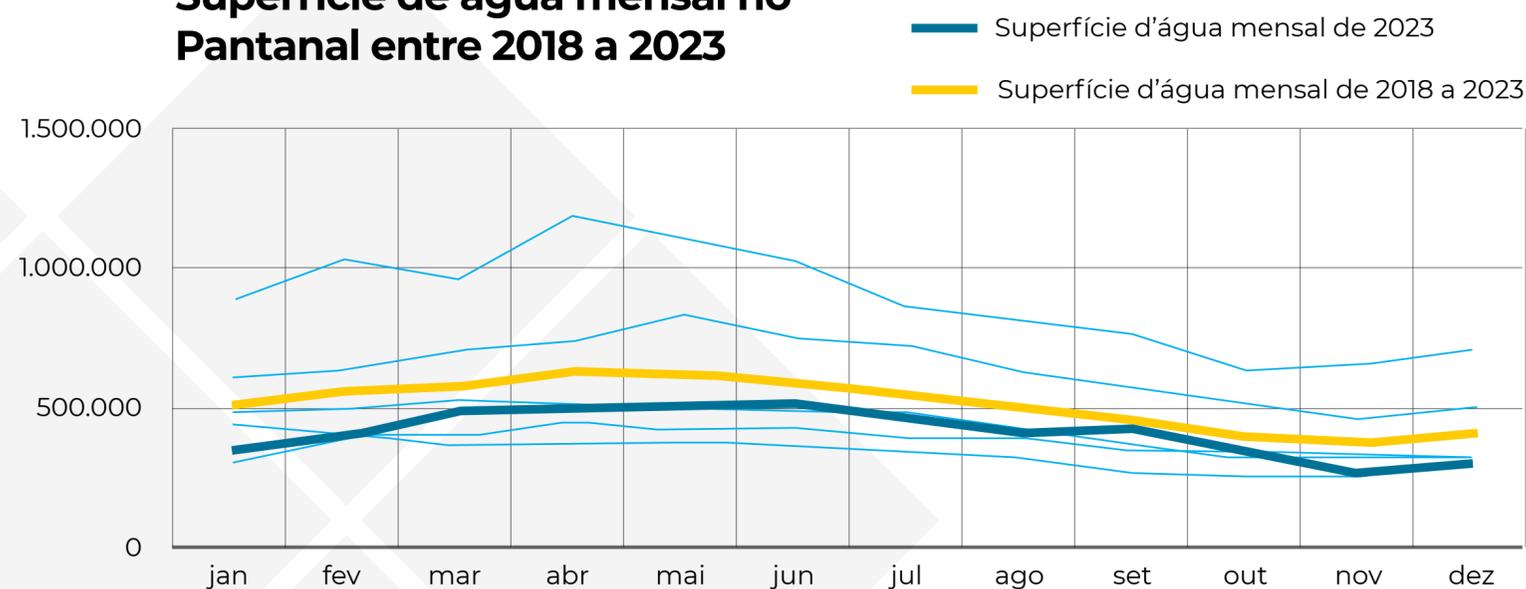
Mosaico Landsat Abril 2023



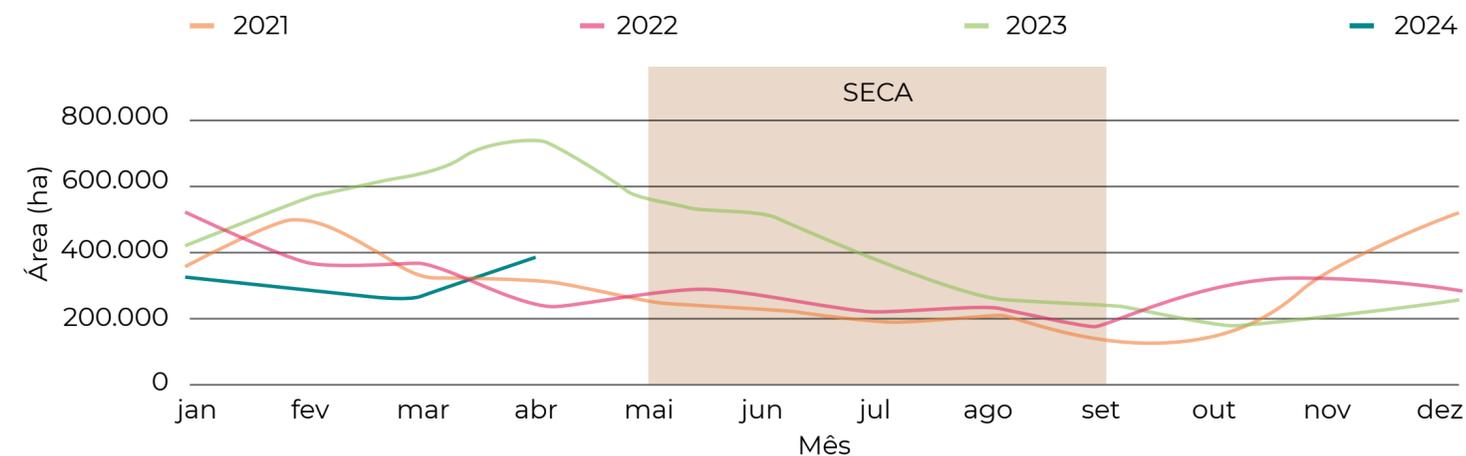
Mosaico Landsat Abril 2024



Superfície de água mensal no Pantanal entre 2018 a 2023



Área mensal da superfície de água no Pantanal entre 2021 a 2024, segundo Nota Técnica da WWF - Alerta precoce para mitigar impactos da seca no Pantanal.

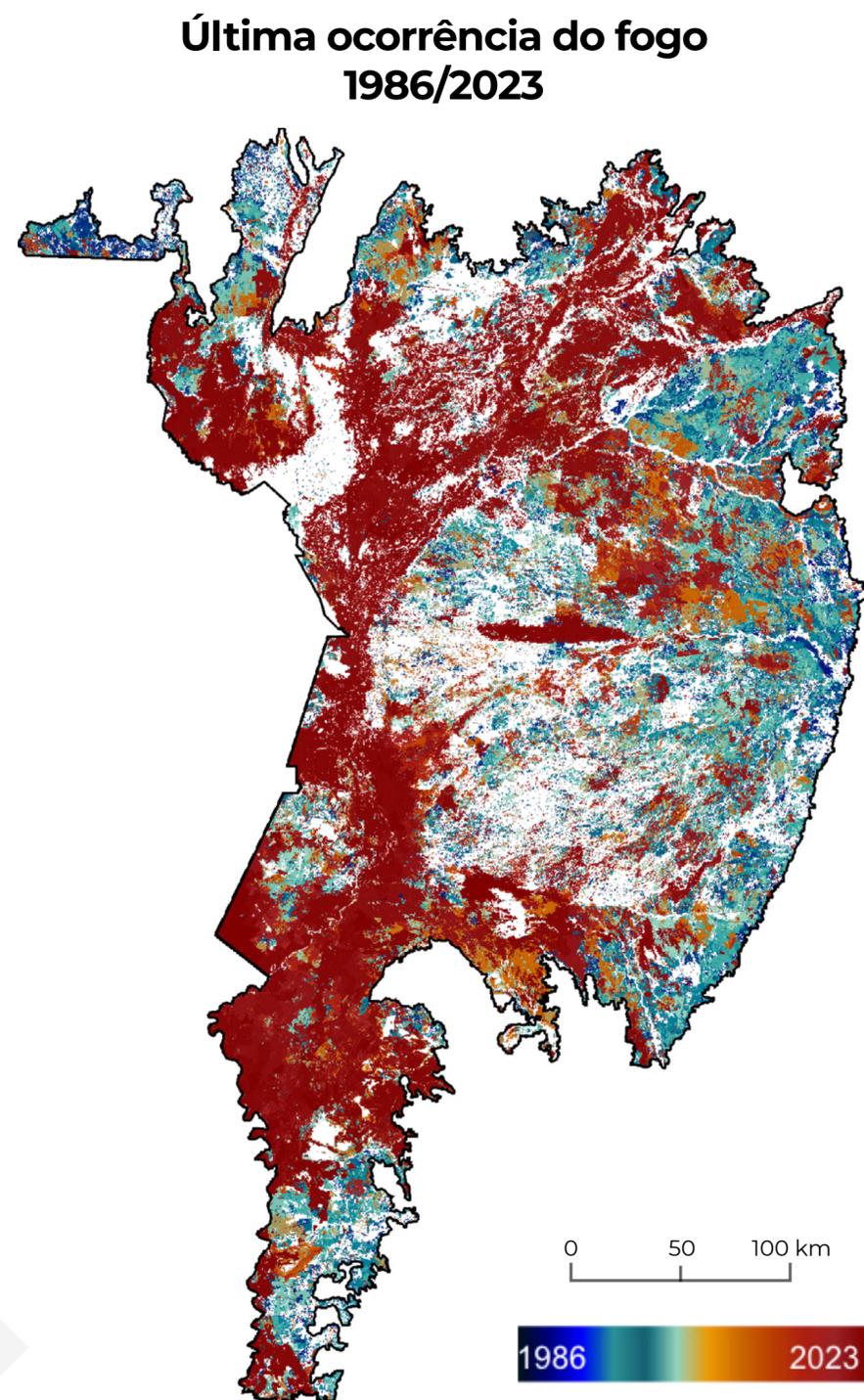


O Pantanal queimou 8,9 milhões de hectares entre 1985 a 2023, correspondente a 59% do bioma.

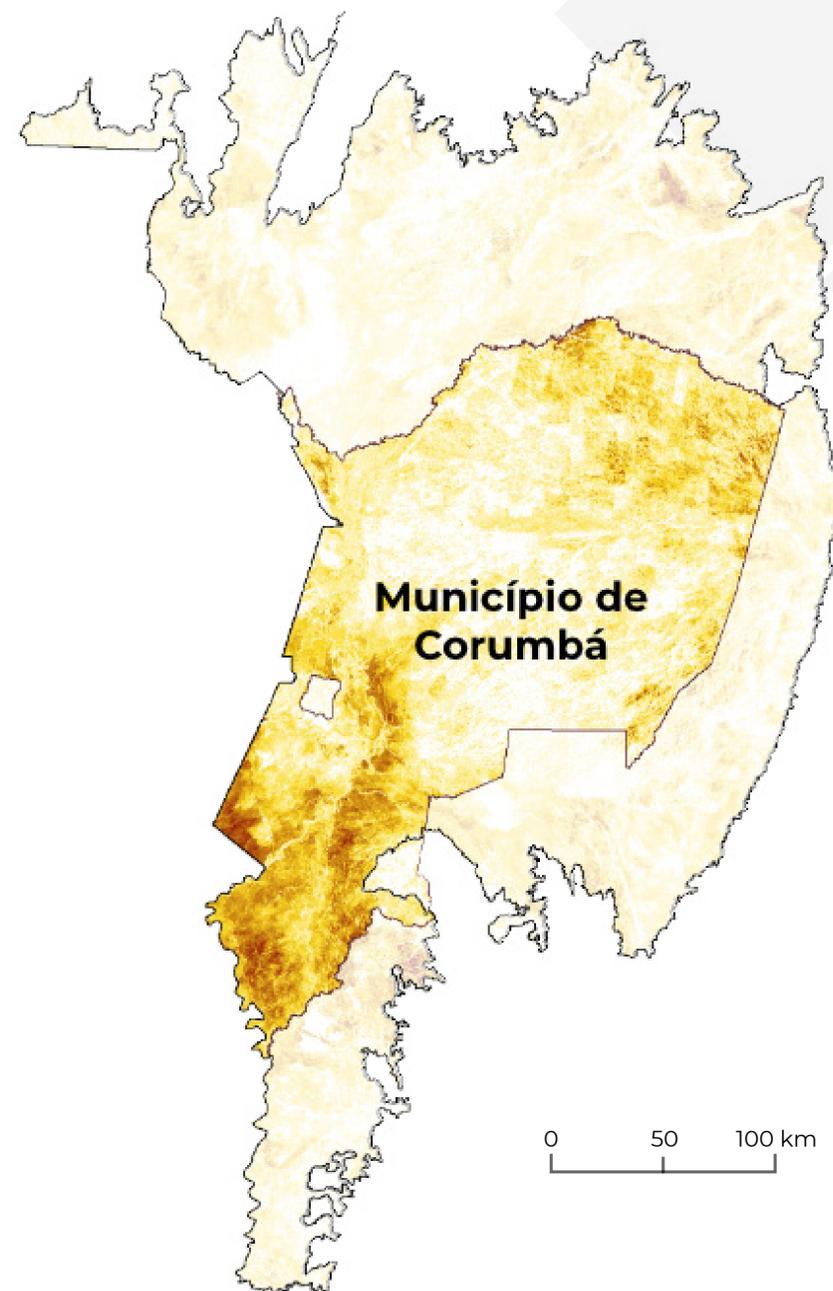
Destes, **7,2 milhões de hectares (73%) queimaram duas ou mais vezes**, destacando a alta frequência dos incêndios, especialmente preocupante quando atinge áreas de florestas pouco adaptadas ao fogo.

A reincidência do fogo, em áreas de florestas já queimadas recentemente, **agrava os danos e dificulta a recuperação do Pantanal** ([Pelissari et al., 2023](#)).

O município com a maior recorrência de fogo no bioma é Corumbá (MS), onde **72%** da área queimada foi afetada duas ou mais vezes. Essa região é caracterizada por campos naturais sujeitos ao alagamento sazonal.



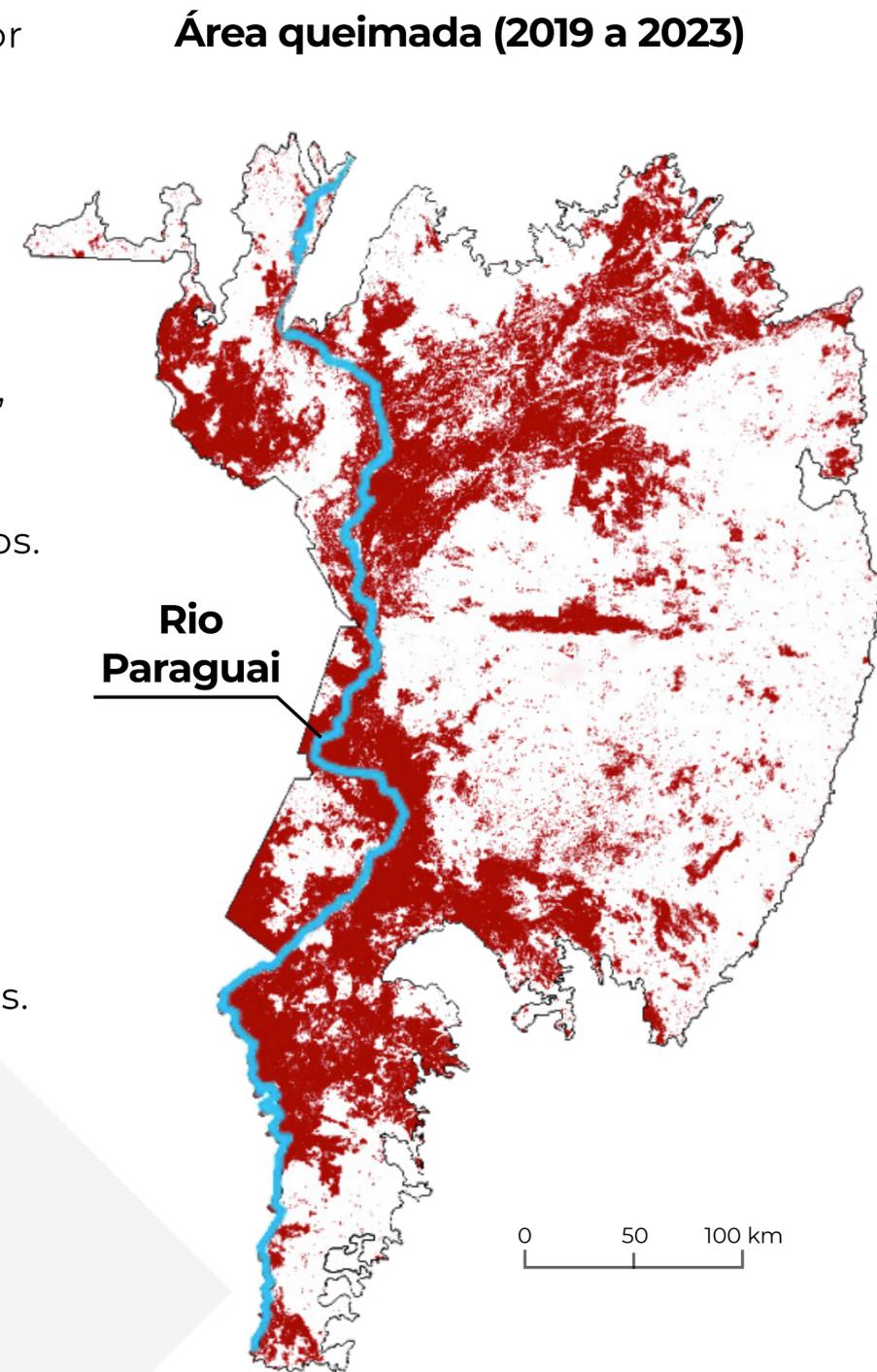
**Frequência da área queimada no
Pantanal entre 1985 e 2023**



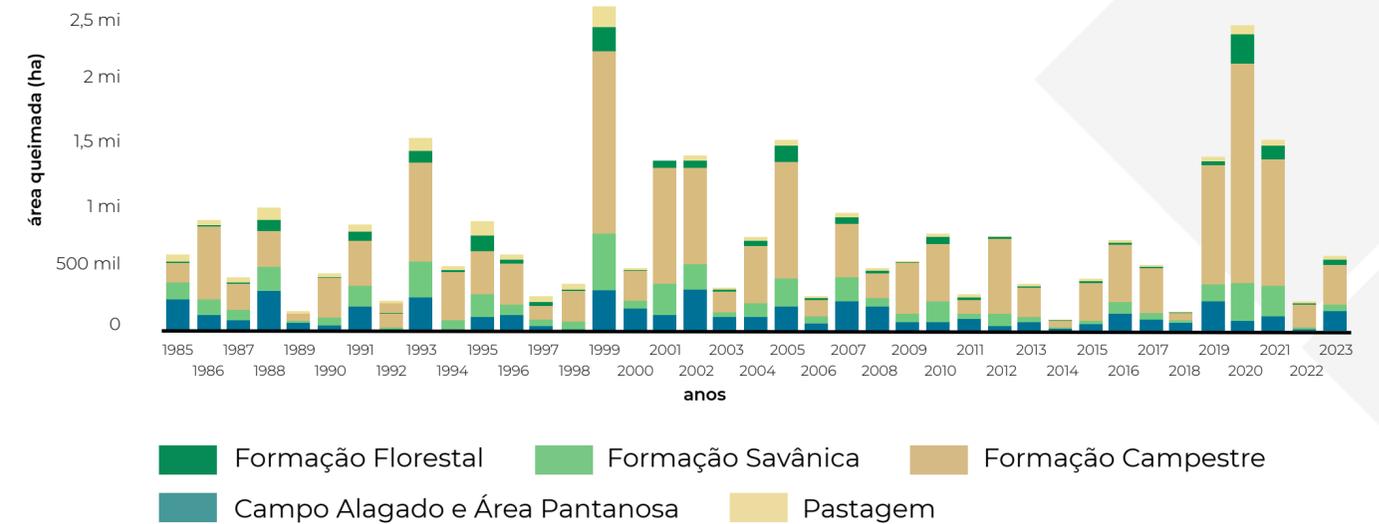
O ano de 1999 foi o ano com maior área queimada, com 2,7 milhões hectares afetados pelo fogo.

No entanto, os anos de **2019, 2020 e 2021 registraram grandes áreas queimadas**, inclusive em formações florestais, **comprometendo a recuperação dos ecossistemas**, e deixando-os mais vulneráveis a novos incêndios.

Desde 2020, os incêndios têm atingido áreas no entorno do **Rio Paraguai**, que antes eram permanentemente alagadas, mas depois de 2019 apresentam períodos de seca que deixam a **região suscetível ao fogo** como registrados no incêndios recentes.



Área queimada por cobertura e uso da terra no Pantanal



GUSTAVO FIGUEIRÓA

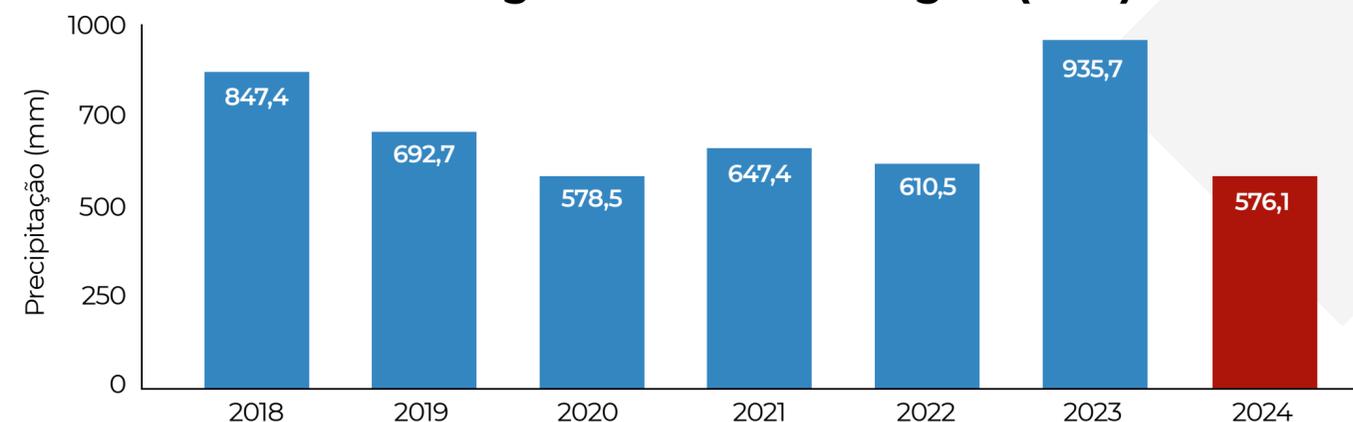
Foram analisados dados de precipitação (CHIRPS) para a Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP), devido à sua influência direta nos níveis de umidade do solo e na disponibilidade de água no Pantanal.

Anos de baixa precipitação, como 2020, com 1.003 mm de precipitação (26% abaixo da média), coincidiram com um aumento significativo na área queimada. **A seca pode aumentar a inflamabilidade da vegetação e a propagação do fogo**, tornando mais difícil o controle de incêndios florestais ([Graves et al., 2019](#)).

Em 2024, a precipitação acumulada de janeiro a maio* foi de 576 mm na BAP, a mais baixa desde 2020 (ano com a segunda

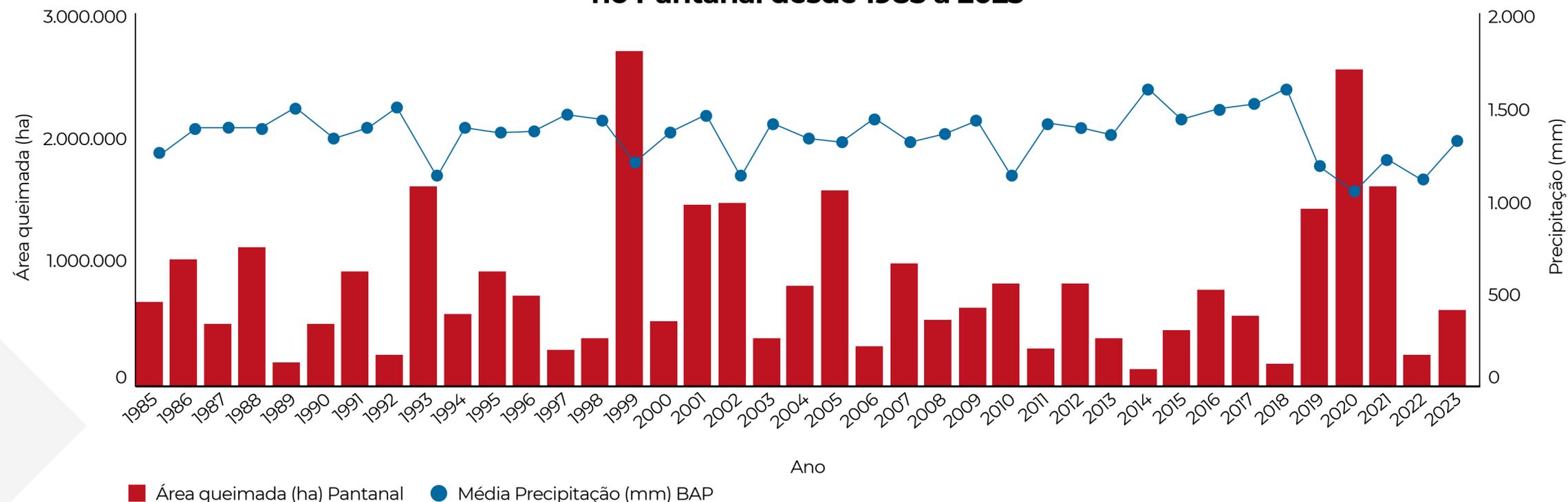
maior área queimada no Pantanal) e **24% abaixo da média histórica de 760 mm**. Isso indica um retorno a condições de seca extrema, aumentando o risco de incêndios e os desafios de conservação no Pantanal.

Precipitação acumulada entre janeiro a maio* na Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP)



* Período de janeiro a maio em função da disponibilidade de dados até a data de publicação da Nota Técnica

Precipitação média acumulada na Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP) e área queimada no Pantanal desde 1985 a 2023



Ano

■ Área queimada (ha) Pantanal ● Média Precipitação (mm) BAP

No **primeiro semestre de 2024** (janeiro a junho), a área queimada no Pantanal foi de 468.547 hectares*. Isso representa um **aumento de 529%** (+394.121 hectares) em relação à média desde 2019. Comparando com o mesmo período do ano anterior, houve um aumento de 4.240%

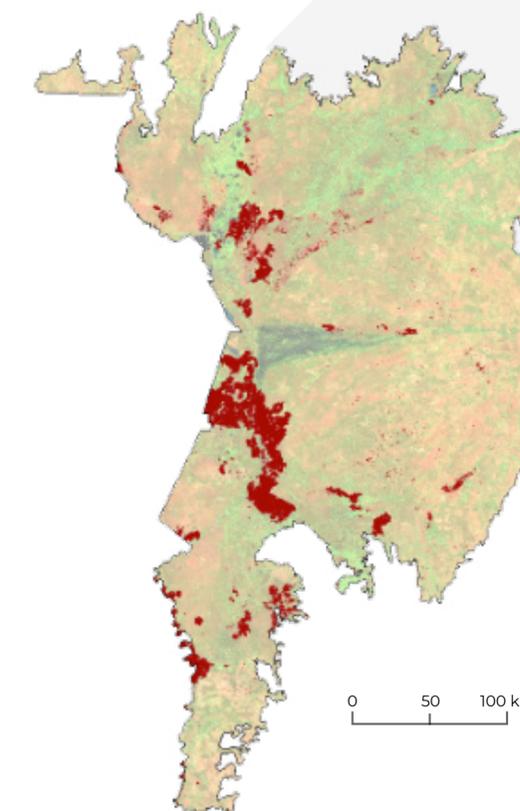
quando a área queimada foi de 10.795 hectares, em 2023.

O mês de **junho registrou a maior área queimada (370 mil hectares) no bioma no primeiro semestre. É a maior área já observada pelo Monitor do Fogo desde 2019.**

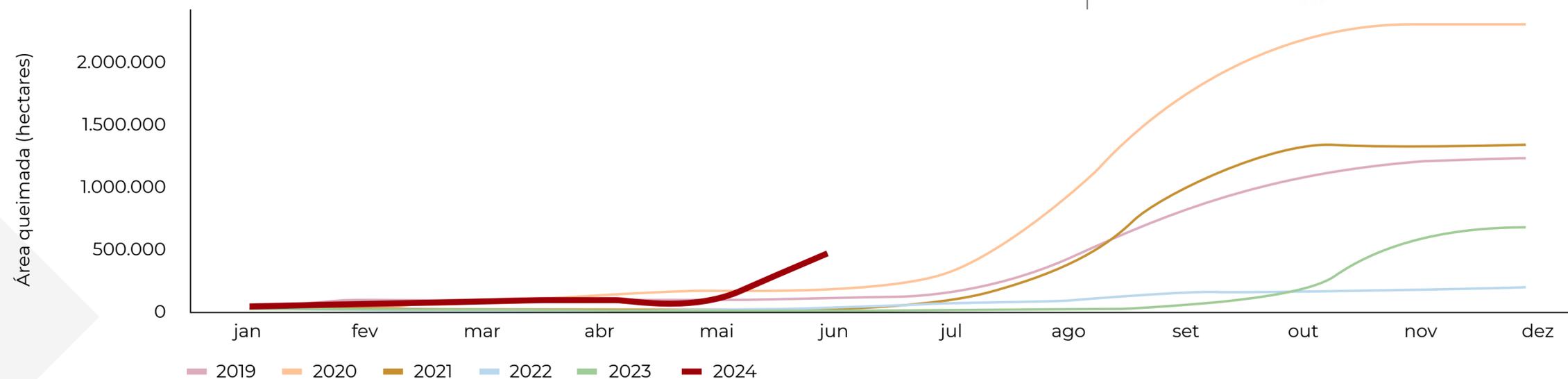
Mosaico Sentinel (Janeiro a Junho 2024)



Área Queimada Monitor do Fogo (Janeiro a Junho 2024)



Área queimada no Pantanal (acumulado em ha)

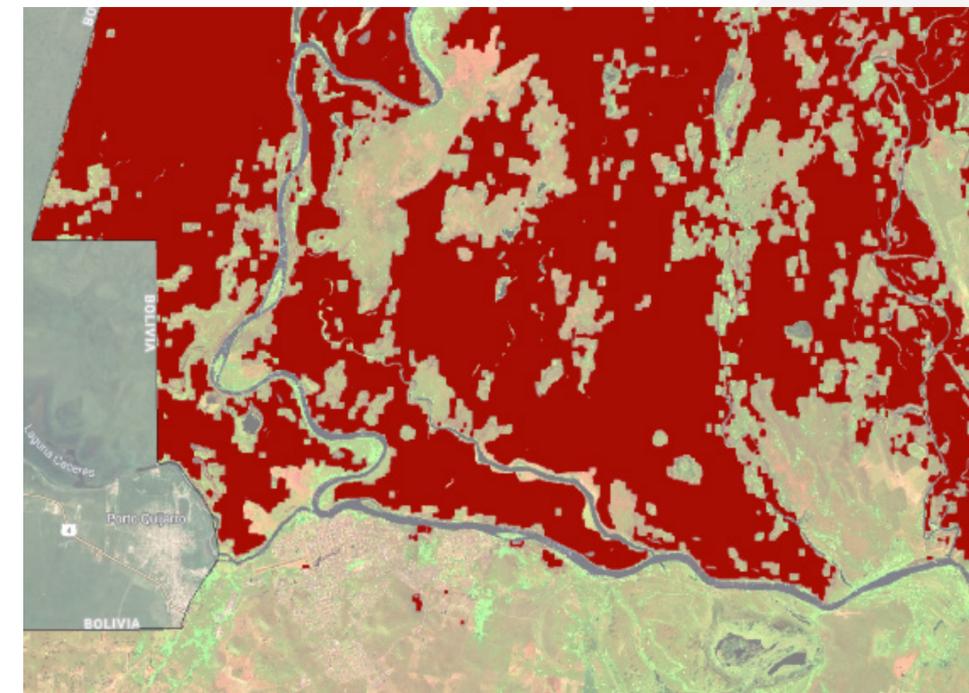


* Os dados do Monitor do Fogo são mapeados automaticamente sobre um mosaico mensal, esse dado tem um maior detalhamento das cicatrizes de queimadas. No entanto, o método pode apresentar omissões, principalmente nas bordas das cicatrizes queimadas, essa limitação é devido ao método de detecção.

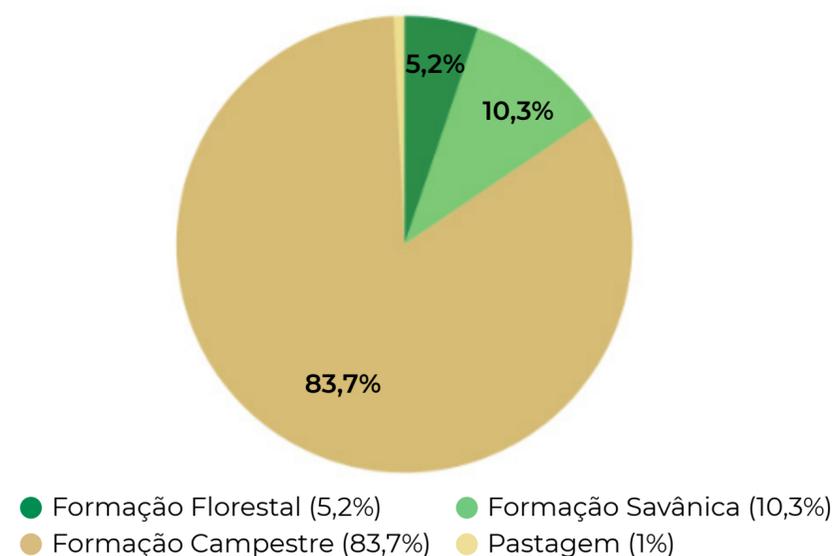
No Pantanal, **de janeiro a junho de 2024, 98% da área queimada ocorreu em áreas naturais**, principalmente em formações campestres, que representaram 84% do total queimado.

Mato Grosso do Sul registrou a maior área queimada do Brasil em junho de 2024, totalizando 369 mil hectares. Deste total, 81% das queimadas ocorreram no município de Corumbá, somando 299 mil hectares. Uma das áreas mais afetadas pelo fogo no Pantanal em 2024 foi justamente nas proximidades da cidade de **Corumbá**.

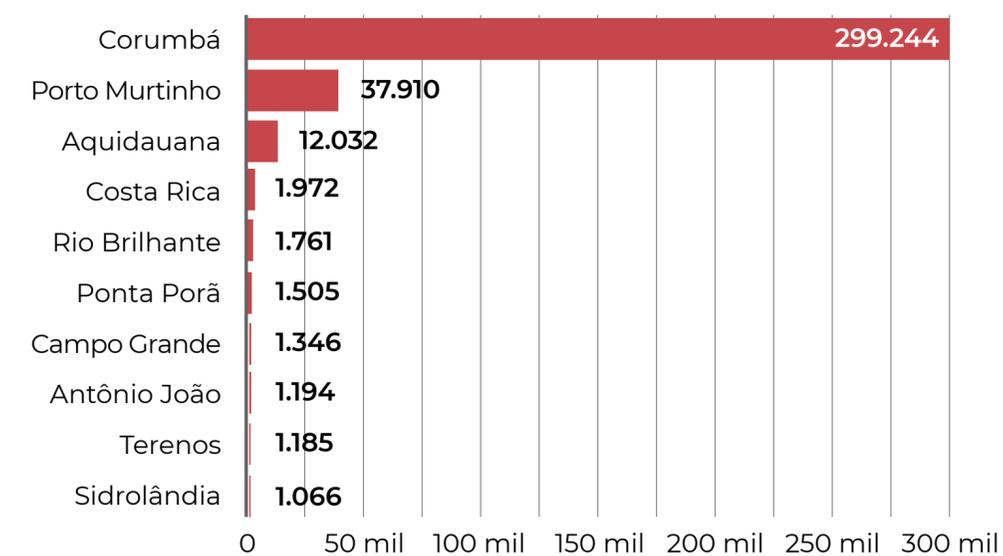
Corumbá



Área queimada no Pantanal entre janeiro a junho de 2024 por tipo de cobertura e uso da terra



Municípios do Mato Grosso do Sul mais afetados pelo fogo em junho/2024



5. Considerações Finais

O Pantanal foi o bioma que mais secou nas últimas décadas, com 61% de redução da superfície de água em 2023 em relação a média histórica. Ao mesmo tempo, **os incêndios são mais frequentes no bioma**, com 7,2 milhões de hectares (73%) queimados duas ou mais vezes, o que dificulta a recuperação dos ecossistemas naturais.

Em 2024, não houve o esperado pico de cheia, e os incêndios começaram mais cedo do que o previsto. O mês de junho registou a maior área queimada (370 mil hectares) no bioma no primeiro semestre já observada pelo Monitor do Fogo. Além disso, a menor precipitação entre janeiro a maio deste ano, quando comparada aos anos anteriores desde a última grande cheia em 2018, indica um retorno de **condições de seca extrema**.

Estas condições aumentam os riscos de incêndios no bioma, levando a impactos severos como perda de biodiversidade, degradação, destruição de habitats, redução da qualidade da água, e ameaças à saúde das comunidades locais por causa da fumaça e poluentes ([Garcia et al., 2021](#)).

A crise hídrica e a alta frequência de incêndios destacam a vulnerabilidade do Pantanal. A alternância entre cheias, que promovem o crescimento da vegetação aquática, e secas, que transformam essa vegetação em combustível, aumenta o risco de incêndios em períodos de seca prolongada, intensificado por alterações climáticas e mudanças na cobertura da terra ([Arruda et al., 2016](#)).

