



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DO PANTANAL
CURSO DE GEOGRAFIA**

LUIZA MARIA SOARES ACUNHA

**RECOLHIMENTO DE CRITÉRIOS DE VULNERABILIDADE
TERRITORIAL NA REGIÃO DE CORUMBÁ (MS)**

Corumbá, MS
2025

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DO PANTANAL
CURSO DE GEOGRAFIA**

LUIZA MARIA SOARES ACUNHA

**RECOLHIMENTO DE CRITÉRIOS DE VULNERABILIDADE
TERRITORIAL NA REGIÃO DE CORUMBÁ (MS)**

Trabalho de Conclusão de Curso, modalidade monografia, apresentado ao Curso de Geografia do Campus do Pantanal, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Geografia.

Corumbá, MS
2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de curso à todas as pessoas que, em algum momento, nesses quatro anos, se dirigiram a mim com palavras de carinho, cuidado e encorajamento. Aos meus pais, pelo imenso amor e confiança que depositaram em mim e a você, Nicole, por estar sempre presente em minha vida e fazer parte do melhor que existe em mim. Sem vocês, concluir essa etapa não seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que compartilharam comigo porcentagens do que foi o curso de Geografia como um todo. Vocês foram para mim grande parte do que precisei para continuar, aos professores (principalmente à minha orientadora, Ana Carolina) que persistiram por mim e comigo, aos amigos mais próximos pelos momentos únicos, aos amigos que fiz na faculdade, pessoas incríveis que me encontraram quando eu menos esperava, e que tornaram reais as situações mais improváveis. Inclusive, meus amigos que estão longe daqui, obrigado pelas palavras de acolhimento e por todas as coisas que dividimos, levo vocês sempre comigo. Aos meus avós e à minha madrinha, Josiane, por me fortalecerem. A cada componente individual que fez minha vida acadêmica mais especial e memorável, meu muito obrigado!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
1. CRITÉRIOS DE VULNERABILIDADE TERRITORIAL	8
I. Critérios sociais e econômicos	10
II. Critérios físicos e naturais	16
III. Critérios de dimensão política	29
2. A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO DE CAMPO PARA O RECOLHIMENTO DE CRITÉRIOS	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho explora o conceito de Vulnerabilidade Territorial (VT), entendido como a presença de elementos que podem gerar ou disseminar riscos, perturbando o funcionamento e o desenvolvimento de um território. O estudo destaca que, embora o conceito tradicionalmente se aplicasse a desastres naturais, conflitos e fenômenos extremos como furacões e tsunamis, atualmente abrange também esferas socioeconômicas, políticas e ambientais. A metodologia proposta utiliza o contexto regional de Corumbá e do Pantanal Sul-Mato-Grossense – uma região com histórico notório de incêndios florestais – e estabelece três dimensões de análise da VT, baseadas nos componentes de exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas): a dimensão Física/Natural (suscetibilidade à catástrofes), a Social/Econômica (condições sociais e econômicas que afetam a vulnerabilidade populacional e contribuem para VT) e a Política/Institucional (o papel das instituições na gestão e mitigação).

O trabalho conclui que é crucial identificar os pontos de maior vulnerabilidade em conjunto com a população local, de modo a orientar políticas públicas e ações governamentais. Além disso, defende que a participação e a colaboração da sociedade nas definições e no controle social são oportunidades essenciais para a formulação de soluções inovadoras às demandas coletivas.

Ainda apresentando definições, segundo D’Ercole e Metzger (2009, p. 1)

a vulnerabilidade territorial refere-se à ideia de que existem, em qualquer território, elementos localizáveis susceptíveis de gerar e disseminar a sua vulnerabilidade para todo um território, causando efeitos que podem perturbar, comprometer ou mesmo interromper seu funcionamento e desenvolvimento.

A definição utilizada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) evidencia que a vulnerabilidade de uma área é determinada por três componentes principais: exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa. A exposição refere-se ao grau em que um território é submetido a riscos ambientais ou socioeconômicos. A sensibilidade é a medida em que uma área pode ser afetada por esses riscos, e a capacidade adaptativa é a habilidade da região para se ajustar e recuperar dos impactos sofridos (IPCC, 2022). Um exemplo recente de vulnerabilidade territorial pode ser observado na Amazônia. A organização *World Wide Fund for Nature* (WWF) destaca que a perda contínua de cobertura

florestal não só afeta a biodiversidade local, mas também a resiliência das comunidades indígenas que dependem desses ecossistemas para sua subsistência (WWF, 2020).

O conceito de vulnerabilidade territorial tem sido amplamente utilizado na Geografia para analisar e entender a dinâmica dos territórios em relação a diferentes tipos de riscos naturais e ameaças humanas. Esses elementos podem ser de natureza física, como a existência de uma área sujeita a inundações, ou podem ser de caráter social, como a presença de infraestruturas inadequadas, conflitos armados, entre outros. Quando esses fatores são acionados por um evento desencadeador, como um terremoto ou uma crise econômica, eles podem gerar e espalhar vulnerabilidade pelo território, resultando em perturbações, comprometendo ou até interrompendo seu funcionamento e desenvolvimento.

Nesse sentido, os estudos preliminares tinham como foco medir a susceptibilidade de uma determinada parcela do espaço geográfico às ameaças externas ou a ações internas que afetassem a integridade, segurança ou capacidade de desenvolvimento econômico da parte analisada. Os riscos mais comuns, inicialmente analisados, incluíam desastres naturais e fenômenos extremos (terremotos, furacões, inundações), além de ameaças humanas, como conflitos armados e terrorismo, entre outros.

Atualmente, uma considerável parte das pesquisas, fundamentadas no conceito de VT, abrange também aspectos socioeconômicos e ambientais. Assim, nos propomos a tentar compreender esse quadro completo tendo como cenário a situação histórica de incêndios florestais no município de Corumbá (MS), particularmente em seu entorno urbano, por meio de critérios de vulnerabilidade organizados metodicamente e discutidos por nós, a seguir.

1. CRITÉRIOS DE VULNERABILIDADE TERRITORIAL

A proposta teórica considera que o contexto regional do território de Corumbá, concebe um conjunto de dados que atingem uma determinada parcela do espaço geográfico nas perspectivas econômica, ambiental, social e política. Com isso, a aplicação estabeleceu três dimensões como componentes constituintes do arcabouço analítico desenvolvido (Tabela 1). Essa estrutura foi criada considerando a amplitude que o conceito de VT abrange, sem a intenção de estabelecer uma base metodológica definitiva para a aplicação desse conceito.

Nesse contexto, a primeira dimensão analítica foi denominada de Física/Natural, a qual explora a suscetibilidade de uma determinada região a catástrofes naturais, como terremotos, inundações, deslizamentos de terra e outros eventos. Nessa análise, consideraram-se as características físicas e ambientais, como topografia, geologia e clima, que afetam a exposição e a capacidade de recuperação da área diante desses eventos graves.

A segunda dimensão investiga as condições Socioespaciais/Culturais e econômicas, que dizem respeito às situações sociais, econômicas e institucionais que afetam o nível de vulnerabilidade de uma população. Isso abrange elementos como ocupação, renda, acesso a serviços essenciais, infraestrutura e estratégias de gerenciamento de riscos, entre outros.

Na terceira dimensão, designou-se a proposta Política/Institucional, a qual se relaciona à análise do papel desempenhado pelas instituições governamentais e não governamentais na gestão e mitigação da vulnerabilidade territorial. Esta dimensão abarca a análise das políticas públicas, legislação, planos de emergência, capacidade institucional e outros aspectos ligados à governança da porção do território examinado.

TABELA 1 – CRITÉRIOS DE VULNERABILIDADE TERRITORIAL	
I. Social/Econômico	a) Proporção de área queimada em relação ao município
	b) Presença de bairros rurais e/ou comunidades rurais
	c) Número de servidores efetivos do IBAMA/PREVFOGO
	d) Número de servidores temporários do IBAMA/PREVFOGO
	e) Unidades da Polícia Militar Ambiental (PMA-MS)
II. Física/Natural	f) Proporção de área queimada em relação ao bioma Pantanal
	g) Alteração da cobertura vegetal
	h) Superfície de água
	i) Inflamabilidade material
	j) Milímetros anuais de chuva
	k) Taxa de desmatamento municipal (hectares)
	l) Regularidade de Corumbá no ranking de municípios que mais queimam no Brasil (INPE Queimadas)
	m) Número de focos de incêndio, por mês, do município em ranking nacional
	n) Valores de multas aplicadas por incêndios, via perícia em solo (em reais)
	o) Coordenação das medidas de resposta
	p) Acesso a serviço de coleta

TABELA 1 – CRITÉRIOS DE VULNERABILIDADE TERRITORIAL	
III. Política	q) Presença de brigadas rurais contra incêndios (IBAMA PREVFOGO)
	r) Falta de fiscalização e manutenção em estruturas de poços
	s) Número de escolas rurais
	t) Unidades de IBAMA/PREVFOGO
	u) Número de prisões por crime ambiental no município
	v) Número de servidores efetivos da PMA-MS
	w) Presença de assentamentos rurais no município de Corumbá

Fonte: Elaborado pelo autora com base em Faccin & Simões (2024) e Faccin (2019).

I. Critérios Sociais e Econômicos

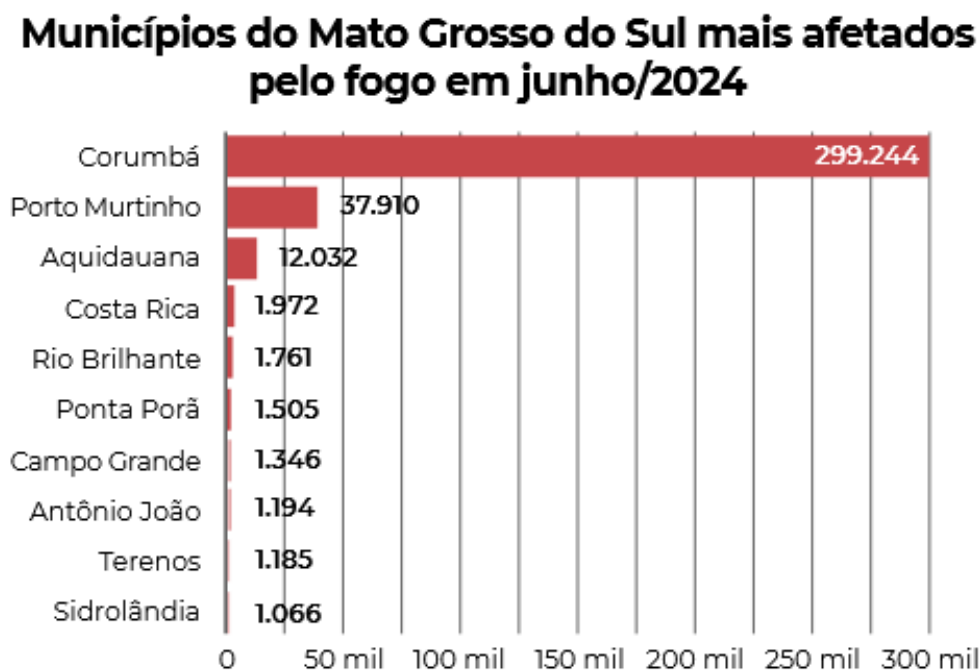
a) Proporção de área queimada em relação ao município

Corumbá é consistentemente identificada como uma das municipalidades mais afetadas por incêndios florestais no Brasil, particularmente no bioma Pantanal. Em 2024, o município enfrentou eventos de fogo de severidade excepcional, com centenas de milhares de hectares queimados, posicionando-o como o primeiro município mais impactado no estado de Mato Grosso do Sul (figura 1) e segundo no nível nacional, ficando atrás somente de São Félix do Xingu, no Pará (MapBiomas, 2024). No contexto estadual e do bioma, o Pantanal de Mato Grosso do Sul registrou 1.950.700 hectares queimados de janeiro a novembro de 2024, o que corresponde a quase 20% do bioma no estado.

A alta incidência de incêndios em Corumbá é atribuída a fatores naturais e antrópicos. Períodos prolongados de seca, exacerbados por fenômenos climáticos como o El Niño, criam condições de alta combustibilidade. Atividades humanas, como a renovação de pastagens e a limpeza de terrenos, frequentemente atuam como fontes de ignição, muitas vezes perdendo

o controle. O ciclo hidrológico único do Pantanal, com suas alternâncias entre estações úmidas e secas, também contribui para o acúmulo de biomassa que serve de combustível para o fogo.

Figura 1 – Municípios mais afetados por incêndios florestais



Fonte: MapBiomass (2024).

b) Presença de bairros rurais e/ou comunidades rurais

A presença de bairros e comunidades rurais em Corumbá é um fator que contribui significativamente para a vulnerabilidade socioambiental diante dos incêndios florestais. A grande distância da cidade dificulta a chegada rápida de equipes de combate a incêndio, assim como a falta de infraestrutura e de recursos para o manejo adequado do fogo aumenta o risco de propagação descontrolada. No assentamento São Gabriel (localizado cerca de 50km da cidade), linha de partida na coleta de critérios, os moradores argumentam que a Associação oficial tem ação jurídica e presta auxílio geral aos assentados (médico, viagens, documentação etc.). Logo, emergências respiratórias decorrentes de incêndios florestais, em sua maioria, eram atendidas por eles mesmos, visto que nem sempre o posto de saúde local dispunha da presença do clínico geral e outros profissionais.

c) Número de servidores efetivos do IBAMA/PREVFOGO

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) mantém uma Unidade Técnica em Corumbá (UT-Corumbá), mas o número de servidores efetivos lotados nesse escritório não é divulgado publicamente. O site do governo informa apenas o número geral de servidores em exercício, inativos e pensionistas pertencentes ao IBAMA (figura 2), indicando a presença de uma equipe técnica em Corumbá, mas não especifica o tamanho.

Figura 2 – Número de servidores geral do IBAMA

Consulta					
Detalhar	Órgão Superior Lotação ▲	Órgão Lotação ◆	Ativos ◆	Inativos ◆	Pensionistas ◆
	MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis	5086	3397	2139

Fonte: BRASIL (2025).

O PREVFOGO (Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais), por sua vez, opera com a contratação de brigadistas por tempo determinado. Em emergências ou em épocas de seca intensa, o número de brigadistas em Corumbá pode ser consideravelmente alto. Por meio de uma pesquisa no Portal da Transparência (gov.br), no sistema SIAPE (Sistema Integrado de Administração de Pessoal), estão registrados 58 servidores ativos no IBAMA/PREVFOGO (figura 3).

Figura 3 – Número de servidores IBAMA/PREVFOGO em Corumbá–MS

🔍 DADOS ATUALIZADOS								
Dados atualizados até: 07/2025 (Banco Central do Brasil (BACEN) - Servidores) , 06/2025 (Comandos Militares - Servidores) , 07/2025 (Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos (SIAPE) - Servidores)								
FILTROS APLICADOS:								
Órgão / Entidade / Unidade Organizacional de Exercício (SIAPE): 40701000001477 - PREVFOGO MUNICÍPIO-CORUMBÁ/MS (UORG)								
Consulta								
DETALHAR	ÓRGÃO SUPERIOR LOTAÇÃO	ÓRGÃO LOTAÇÃO	UORG DE LOTAÇÃO (SIAPE)	ÓRGÃO EXERCÍCIO	UORG DE EXERCÍCIO (SIAPE)	ATIVOS	INATIVOS	PENSIONISTAS
	MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis	Inválido	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis	BRIGADA CORUMBA-MS	58	0	0

Fonte: BRASIL (2025).

É um número que supre as necessidades do município em períodos sem muitas ocorrências de incêndios, contudo, pode ser considerado uma vulnerabilidade territorial em outras épocas do ano.

d) Número de servidores temporários do IBAMA/PREVFOGO

No dia 12 de maio de 2025, foi publicado o resultado da Formação 2025, que contou com 173 inscritos. Ao todo, foram 24 brigadistas, 4 chefes de esquadrão e 1 chefe de brigada aprovados no contrato de 6 meses.

Atualmente, o município de Corumbá conta com o reforço de uma equipe de brigadistas vinda de Brasília, a Brigada Pantanal também tem apoio de cerca de 30 brigadistas voluntários e com os brigadistas indígenas da Brigada Kadiwéu (figura 4).

Figura 4 – Brigada Kadiwéu I - Terra Indígena Kadiwéu 2025



Fonte: PREVFOGO (2025).

O aumento do período de contrato dos servidores temporários pode ser uma solução para a diminuição no tempo de resposta em áreas afastadas da região e no aprimoramento das ações de prevenção e combate aos incêndios florestais.

e) Unidades da Polícia Militar Ambiental (PMA-MS)

A Polícia Militar Ambiental de Mato Grosso do Sul (PMA-MS), mantém a sede principal na BR-262, próximo ao parque Marina Gatass, a caminho da cidade de Porto Quijarro e é o ponto central de comando e fiscalização. Existe também um posto avançado (figura 5), localizado no “Buraco das Piranhas”, localidade que fica na Estrada Parque Pantanal, a principal rota terrestre que liga a região do planalto (partindo de Miranda) ao coração do Pantanal Sul, que é, em grande parte, o município de Corumbá.

Figura 5 – Posto avançado da PMA-MS no Buraco das Piranhas



Fonte: Google Maps - Street View (2024).

A subunidade deve funcionar como um ponto de controle e fiscalização na entrada e saída do Pantanal, em trechos do Abobral e de Nhecolândia, por exemplo. Permitindo que a PMA-MS monitore o trânsito de pessoas, veículos e embarcações que dirigem às áreas mais remotas do bioma.

É importante frisar que o impacto socioeconômico é identificado como um dos principais motores da VT e agravado pela Vulnerabilidade Institucional (VI) que se manifesta como a capacidade reduzida do Estado em devolver, financiar e executar planos eficazes de gestão. Portanto, a VT na dimensão socioeconômica em Corumbá, não se limita a contar focos de calor ou desmatamento, mas avaliar como a estrutura institucional de controle e prevenção permite que esses riscos ambientais se transformem em perdas econômicas e sociais significativas para a comunidade e região, com isso é possível afirmar que

[...] a unidade de análise deixa de ser individual/domiciliar e passa a ter uma conotação institucional contextual dentro do qual se inserem os indivíduos e domicílios, pois a escala da cidade agora é mais relevante dada a inclusão da

dimensão das políticas sociais por ela geridas. Assim, a incorporação de uma dimensão político-institucional como medida de vulnerabilidade permite que em uma análise contextual, possamos distinguir as heterogeneidades existentes em contextos que, medidos exclusivamente a partir dos indivíduos ou domicílios, não são capazes de revelar. Afinal, os mecanismos de acesso a serviços públicos, mesmo que não sejam efetivamente usados pelos grupos populacionais, existem e podem ser essenciais na construção de resiliência (OJIMA, 2012, p. 115).

Dito isso, o quadro legal existente em Mato Grosso do Sul é adequado para minimizar as causas antrópicas dos incêndios, mas, o problema está no Enforcement Gap (ou lacuna de aplicação da lei), um processo que diz respeito a diferença persistente entre o que as leis e políticas determinam e o que, de fato, é implementado e alcançado em termos de resultados.

2.1.2 Critérios Físicos e Naturais

f) Proporção de área queimada em relação ao bioma Pantanal

Dados iniciais publicados pelo Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), indicaram que, no período de 1º de janeiro a 22 de junho de 2024, a área queimada no Pantanal alcançou 627 mil hectares, superando drasticamente os 258 mil hectares registrados no mesmo período em 2020. Naquele ano (2020), o bioma sofreu o maior incêndio até então registrado, resultando na queima de 26% de sua área total. A análise das áreas de ocorrência de fogo no Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense (PNPM) demonstra que 59,8% desta área foi consumida pelo fogo, enquanto nos anos anteriores (de 1999 a 2019), o fogo havia queimado, anualmente, em média, menos de 10% desta mesma área.

Segundo o “Monitor do Fogo” do MapBiomas, em agosto de 2024, a área queimada acumulada no Pantanal já atingia 1,22 milhões de hectares, representando um acréscimo de 874 mil hectares em relação à média histórica para o mesmo período, estabelecendo um novo recorde mensal para o bioma. Essa superação dos índices do pior ano histórico, antes mesmo do período de pico sazonal, demonstrou que a temporada de fogo não só se iniciou mais cedo, mas manifestou uma intensidade significativamente maior.

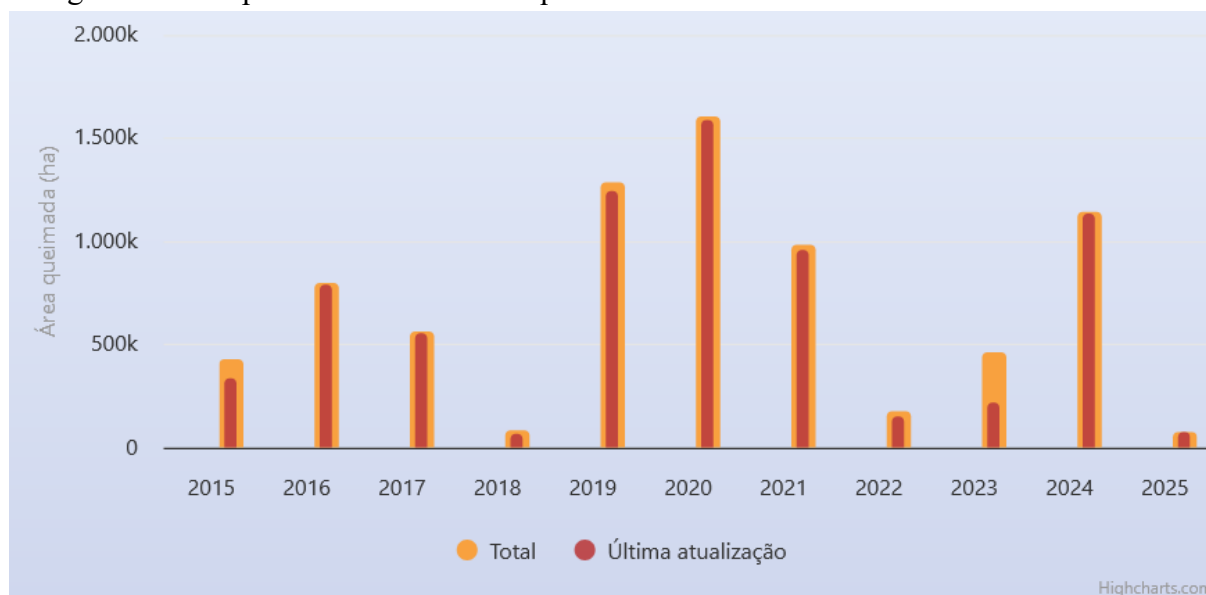
Essa discrepância entre a média histórica de queima e os eventos extremos de 2020 e 2024 configura uma mudança de regime de fogo. O Pantanal está em transição de um regime

de fogo adaptativo (associado a eventos naturais de menor escala) para um regime de mega incêndios, mais frequentes e severos. Ademais, a Zona de Amortecimento do PNPM também mostrou ser a área com o maior índice de repetição de incêndios florestais (reincidência de fogo).

A recorrência do fogo em áreas adjacentes aos limites humanos, como em Corumbá, indica que as áreas de interação estão entrando num ciclo de queima, onde o fogo impede a regeneração completa da vegetação, levando ao acúmulo de biomassa seca altamente inflamável. Esse acúmulo de combustível, juntamente com a recorrência, potencializa a destruição em anos de seca extrema, criando uma série contínua de vulnerabilidades que se estendem de um ano para o outro.

A região de Corumbá está experimentando essa mudança de regime de fogo (figura 6), imposta pela mudança climática. Dado a quase totalidade dos incêndios de origem antrópica, a complexidade socioambiental evidenciada pela intersecção entre o agronegócio, queimadas e questões laborais no MS, exige uma intervenção estrutural para remover os gatilhos que se aproveitam da vulnerabilidade climática em áreas como Corumbá, que continua liderando em áreas queimadas no Pantanal (figura 7) e, investimentos em estratégias para mitigar o déficit hídrico do Pantanal.

Figura 6 – Comparativo anual de área queimada em Corumbá/MS



Fonte: Sistema ALARMES, LASA-UFRJ (2025).

Figura 7 – Área queimada no Pantanal em 2025 até o mês de novembro

Nome	UF	Categoria	Bioma	Total (ha)	Percentual (%)
	▼	MN ▼	Pantanal ▼		
Corumbá - MS	MS	MN	Pantanal	77602	1.20
Porto Murtinho - MS	MS	MN	Pantanal	23884	1.36
Santo Antônio de Leverger - MT	MT	MN	Pantanal	15512	1.64
Cáceres - MT	MT	MN	Pantanal	10892	0.44
Ladário - MS	MS	MN	Pantanal	4620	13.04
Barão de Melgaço - MT	MT	MN	Pantanal	3416	0.30
Aquidauana - MS	MS	MN	Pantanal	1358	0.08
Poconé - MT	MT	MN	Pantanal	798	0.05
Miranda - MS	MS	MN	Pantanal	672	0.12
Rio Verde de Mato Grosso - MS	MS	MN	Pantanal	266	0.03

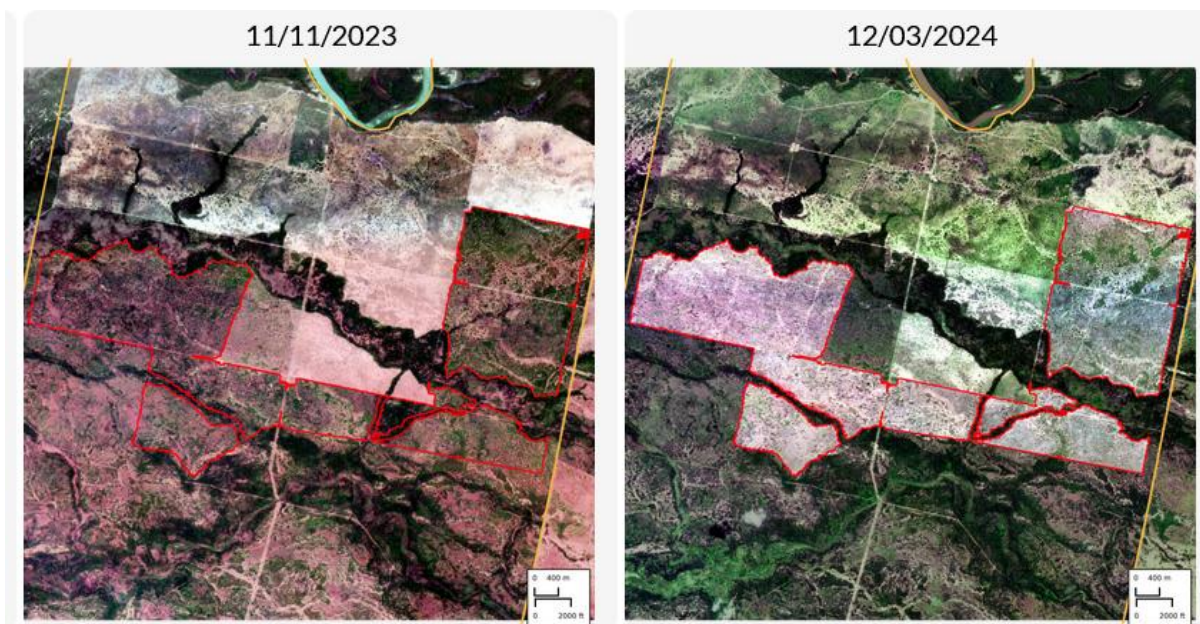
Fonte: Sistema ALARMES, LASA-UFRJ (2025).

g) Alteração da cobertura vegetal

A alteração da cobertura vegetal atua em todos os componentes estabelecidos pelo IPCC, elevando muito a suscetibilidade do bioma a adversidades. A principal ameaça não é meramente a redução da área de vegetação, mas sim a interrupção da funcionalidade do pulso de inundação. Quando o sistema hidrológico é alterado (seja por desmatamento nas nascentes dos rios ou drenagem na planície) a capacidade de adaptação natural da fauna e flora aos ciclos de seca, cheia e fogo, é seriamente comprometida, transformando eventos que seriam naturais e suportáveis em verdadeiras catástrofes ecológicas.

Com base nos dados, o aumento da capacidade adaptativa de Corumbá e do Pantanal requer uma abordagem multifacetada que integre fiscalização, gestão eficiente e restauração. A fiscalização precisa ocorrer preventivamente, com foco nas grandes propriedades rurais em Corumbá, responsáveis por praticamente 100% da conversão de vegetação nativa em pasto (figura 8).

Figura 8 – Maior desmatamento no Pantanal em 2024, região de Corumbá



Fonte: Alerta MapBiomias (2025).

O desmatamento tem área de 1.694,42 ha, aconteceu no município de Corumbá, em uma propriedade privada localizada ao sudoeste, ao longo do Rio Piquiri, a cerca de 255 km (em linha reta) da cidade. “Segundo a Diretoria de Licenciamento do IMASUL/MS, a área onde ocorreu o desmatamento está autorizada por meio da Autorização Ambiental (AA) nº2535/2021.” (RAD2024, 2025, p. 182). A conversão de vegetação para pastagem e a degradação induzida pelo fogo não são somente perdas territoriais, mas o enfraquecimento das defesas naturais do Pantanal contra a crise climática.

Para Silva (2023, p. 2),

[...] o desafio enfrentado pela ciência e pelos atores que vivem na região é manter a prática de uso das pastagens nativas, que conservam a flora local, empregando o fogo como instrumento de manejo, mantendo baixa emissão de carbono e com impacto mínimo para a flora e fauna locais. Nesse sentido, é importante que se inclua o Manejo integrado do fogo como ferramenta nas fazendas e unidades de conservação a fim de se evitar incêndios catastróficos e contribuir para a conservação dos recursos naturais da região.

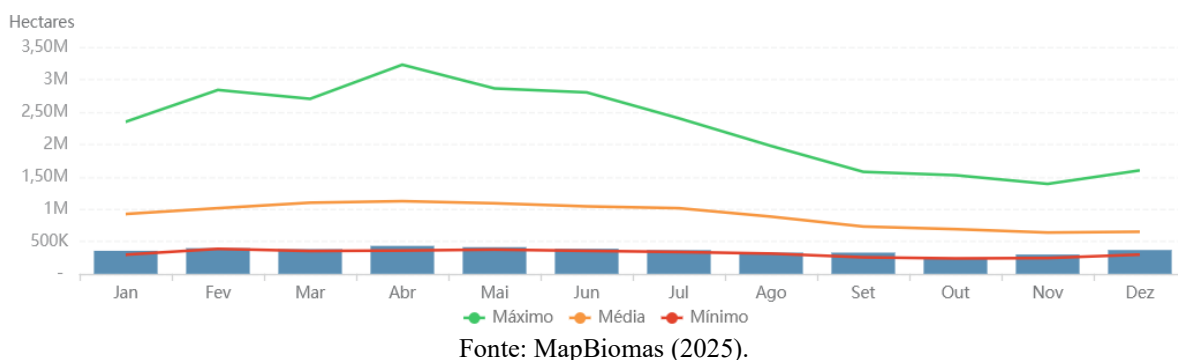
A VI está ligada à forma como a alteração da cobertura vegetal ocorre e a destruição está vinculada à concentração fundiária. Isso impõe um desafio logístico e legal à fiscalização. A utilização de ferramentas, como a inclusão do sistema de Detecção de

Desmatamento em Tempo Real (DETER Pantanal) em 2024, deve ser maximizada para aumentar a capacidade de antecipação e controle das atividades de desmatamento.

h) Superfície de água

Em 2023, o bioma registrou apenas 2,6% de sua área alagada, com isso, a superfície de água anual foi 61% abaixo da média histórica (1985-2023), demonstrando um colapso estrutural que aumenta a exposição e a sensibilidade, como a seca e os incêndios. (MapBiomias, 2024). A superfície de água do Pantanal também permaneceu abaixo da média histórica em todos os meses de 2024 (figura 9).

Figura 9 – Valor mensal com máxima, média e mínima do período de 1985 a 2024.



Com a perda de 61% da área alagada, barreiras naturais que impedem a propagação do fogo foram removidas e a diminuição dos níveis dos rios também dificultou a logística de combate aos incêndios. A capacidade adaptativa é impedida pela falta de incentivos e políticas que reconheçam e valorizem a importância do capital natural mantido pelos proprietários rurais (corredores de biodiversidade e excedentes de vegetação nativa).

Não só, a alteração na dinâmica da água é causada pelo uso agropecuário, levando a cheias de menor magnitude e secas mais severas na planície, ou seja, a exposição é imposta por práticas de uso de terra fora do Pantanal. Sem essa valorização, a pressão do mercado pende para modelos de uso da terra que aumentam a VT.

A retração da superfície de água tem consequências diretas na sensibilidade do bioma, pois, a seca extrema e a diminuição acentuada dos níveis dos rios impactam diretamente a navegabilidade da hidrovia, essa interrupção converte a vulnerabilidade em perdas logísticas e financeiras. A falha recorrente no pulso de inundação (causada pela degradação da

vegetação e agravada pelas mudanças climáticas) mostra que as ações de resposta precisam migrar do combate reativo (multas e emergência) para o investimento em políticas de adaptação que protejam a água nas nascentes e considerem o capital natural na planície.

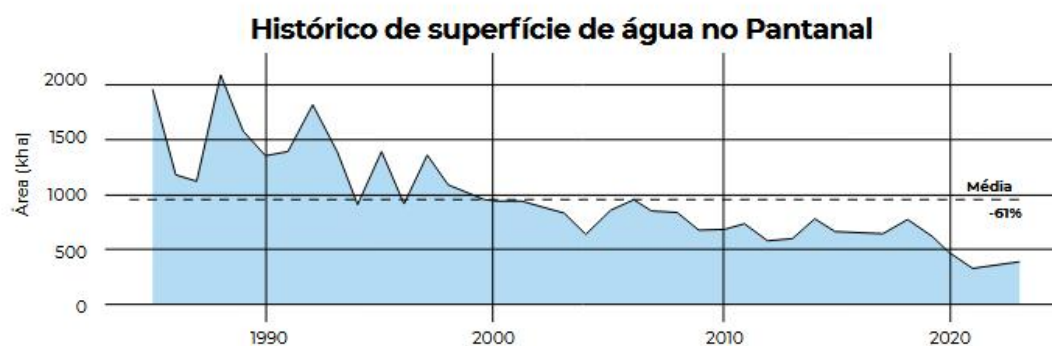
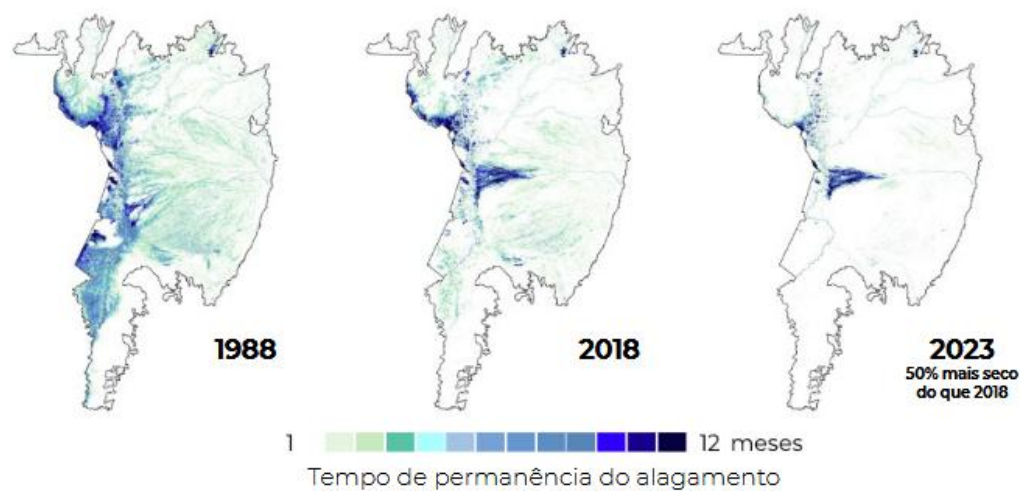
i) Inflamabilidade material

A inflamabilidade da biomassa no Pantanal não é uma característica constante, mas sim uma propriedade potencial que se manifesta quando a disponibilidade de água muda (figura 10). Em condições normais de inundação sazonal, a biomassa (gramíneas, arbustos e material orgânico) possui um alto teor de umidade, o que a torna essencialmente não inflamável ou, pelo menos, resistente à propagação de fogo.

A intensa seca tem promovido o ressecamento do subsolo e de camadas espessas de turfa e raízes. Quando este material orgânico pesado se seca, ele se torna um combustível de alta densidade energética, que permite a ocorrência de incêndios subterrâneos de difícil extinção (queima de turfa), ampliando drasticamente a duração dos eventos de fogo e o dano proveniente. Os incêndios de turfa liberam quantidades maciças de gases de efeito estufa, o que contribui para o agravamento do aquecimento regional. Este aquecimento, por sua vez, intensifica a evapotranspiração, acelerando o ressecamento da biomassa restante e do solo, tornando a área mais suscetível à combustão.

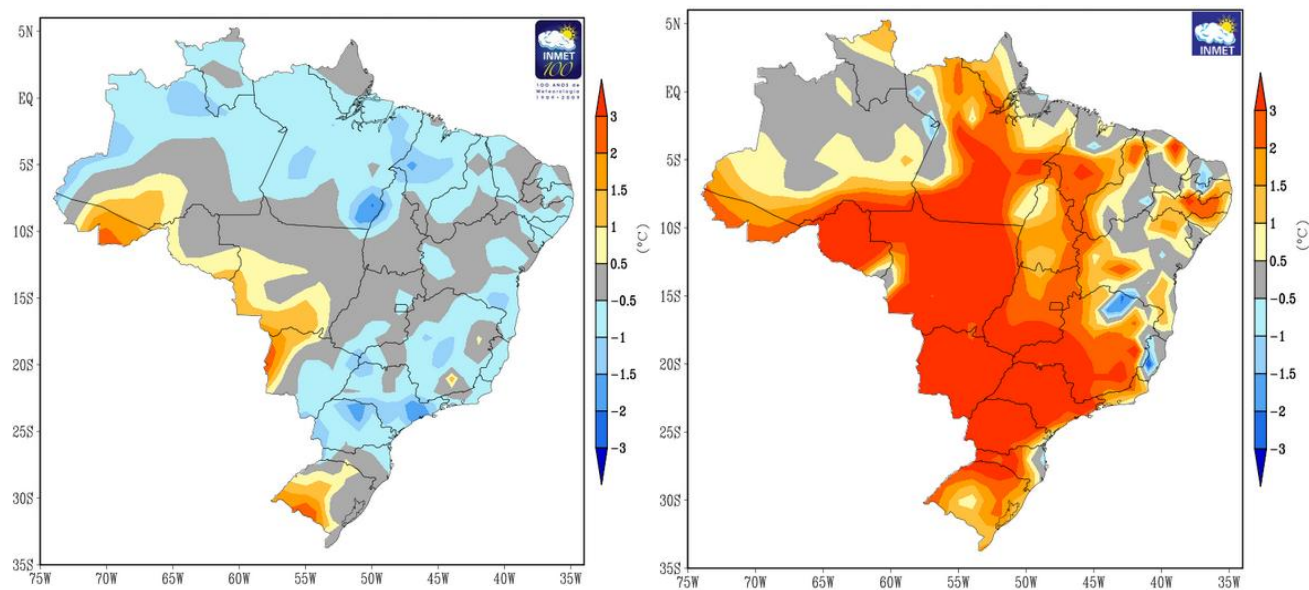
Em 20 de setembro de 2021, Corumbá registrou um novo recorde histórico de temperatura: 43,9°C (figura 10), superando o recorde anterior de 43,8°C, estabelecido em 15 de novembro de 1962 (INMET, 2021).

Figura 10 – Redução da área alagada e do tempo de permanência da água no Pantanal



Fonte: MapBiomias (2023).

Figura 11 – Mapa de anomalias de temperaturas - dez. 1962 e set. 2021



Fonte: Inmet Clima (2025).

Este é um indicador da aceleração do aquecimento regional, o que maximiza a taxa de evaporação e a velocidade de secagem da matéria orgânica. Igualmente crítica é a umidade relativa do ar. Corumbá tem registrado índices que flutuam de 13% a 40% em 2025 (INMET, 2025). De acordo com a escala psicrométrica do Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas (CGE), a classificação de estado de atenção é de 21 a 30%, os cuidados a serem tomados incluem umidificar o ambiente através de vaporizadores, recipientes com água etc.; consumo de água à vontade e evitar exercícios físicos ao ar livre entre 11 e 15 horas (CGESP, 2025). Combinado com temperaturas elevadas, a baixa umidade cria uma condição limiar de combustão máxima, garantindo que mesmo o material combustível de maior diâmetro atinja seu ponto de ignição mais rapidamente ampliando o período de exposição ao risco.

j) Milímetros anuais de chuva

O critério de milímetros anuais de chuva é o complemento direto para o critério de superfície de água, pois a precipitação dita a exposição do Pantanal à seca e, conseqüentemente à inflamabilidade da biomassa.

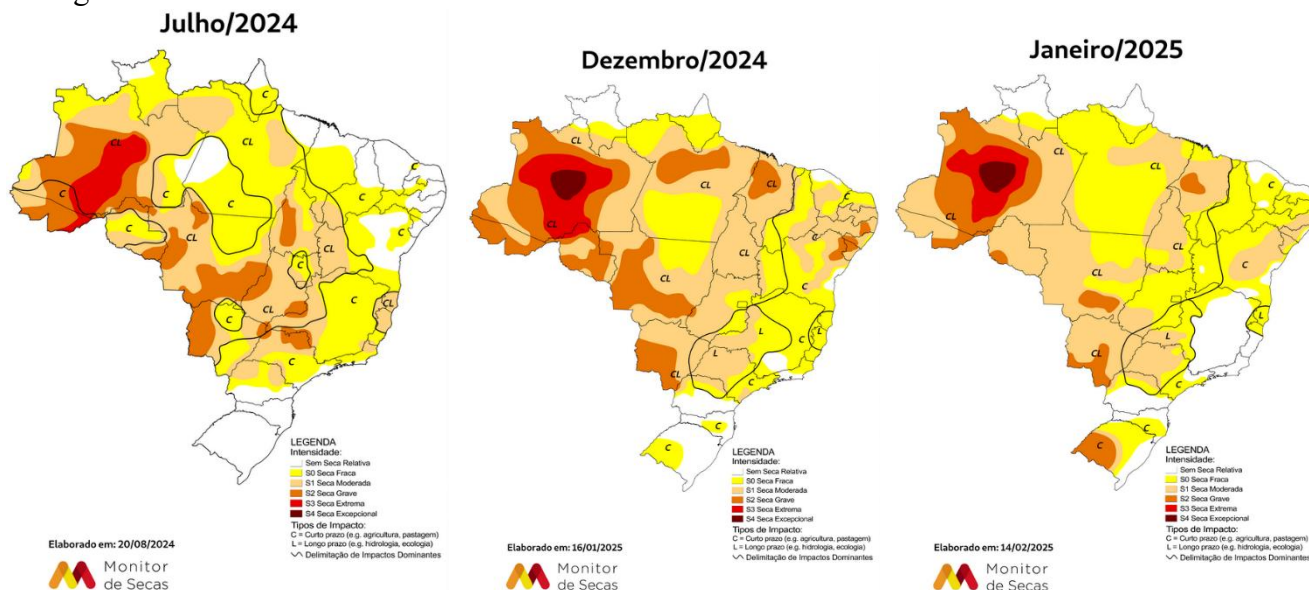
O Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), registrou que abril de 2020 foi o mês mais seco dos últimos 120 anos na região, coincidindo com o pior registro de incêndios no bioma nos últimos 50 anos. “Compared to past drought episodes in the Pantanal, the 2019–20 event shows high vulnerability of population to extreme dry conditions through water stress due to the drought and subsequent increase in the risk of fire” (MARENGO *et al.*, 2021) ¹.

Em Mato Grosso do Sul, a região oeste, onde Corumbá se localiza, registrou um avanço de seca grave em julho de 2024 (figura 12), através de análise do Monitor de Secas do Brasil, gerido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), classificação S2, que define o déficit de precipitação como os 10% mais severos registrados historicamente. Mesmo em dezembro com as chuvas acima da média, os impactos da seca grave na porção

¹ Em tradução livre: “Em comparação com episódios de seca anteriores no Pantanal, o evento de 2019-2020 demonstra a alta vulnerabilidade da população a condições de seca extrema devido ao estresse hídrico causado pela seca e ao conseqüente aumento do risco de incêndios”.

oeste ainda podiam ser vistos e somente em janeiro de 2025, houve recuo da seca grave (S2) no oeste, centro e sul do estado.

Figura 12 – Monitoramento de áreas secas no Brasil



Fonte: Monitor de secas (2025).

Conforme a nota técnica 1/2025 do LASA, a situação crítica tende a se agravar nos próximos anos, uma vez que a temperatura do ar próximo à superfície deve superar 2°C acima da média, e há entre 60% e 70% de probabilidade de que as chuvas permaneçam abaixo da média registrada nos últimos 20 anos.

k) Taxa de desmatamento municipal (hectares)

A alta taxa de desmatamento no município de Corumbá em 2023, fez com que a cidade ocupasse posição alta no ranking nacional (figura 13) pela primeira vez, sendo assim, é importante destacar que a atividade agropecuária em escala industrial é o principal fator de alteração da paisagem natural do Pantanal Sul-mato-grossense.

Figura 13 – 10 municípios com maior área desmatada no Brasil em 2023

Rank	UF	Município	2019	2020	2021	2022	2023	Variação 2022-2023	Média do Desmatamento por dia (ha/dia)
1	BA	São Desidério	2.312,4	12.470	17.428	36.594,8	40.052,3	9%	110
2	MA	Balsas	8.010,6	22.744	17.637	28.156,9	37.363,1	33%	102
3	BA	Jaborandi	7.799,0	7.626	13.467	20.927,5	31.626,0	51%	87
4	MA	Alto Parnaíba	1.773,5	3.332	4.639	7.407,6	29.236,8	295%	80
5	MS	Corumbá	6.570,4	13.985	10.832	15.756,6	23.425,6	49%	64
6	PI	Baixa Grande do Ribeiro	8.150,4	8.955	4.190	11.774,4	21.768,8	85%	60
7	TO	Rio Sono	2.455,1	3.009	1.271	2.258,4	21.767,7	864%	60
8	BA	Cocos	3.800,7	1.531	9.156	3.614,1	21.290,1	489%	58
9	PA	Altamira*	54.250,6	60.676	71.261	61.486,3	20.920,1	-66%	57
10	BA	Barreiras	5.390,6	5.001	5.319	13.623,5	20.881,6	53%	57

Fonte: RAD2023 – MapBiomas (2023).

Corumbá aparece com os maiores alertas de desmatamento do bioma, em 2020, totalizando 4.126 hectares (figura 14) e em 2024, como já citado, atingindo 1.694, 42 hectares, ambos em propriedades rurais.

Figura 14 – Maiores desmatamentos por bioma em 2020

BIOMAS	ÁREA (ha)	ID DO ALERTA	MUNICÍPIO	ESTADO
AMAZÔNIA	 6.469	120740	ALTAMIRA	PA
CAATINGA	 1.051	139396	XIQUE-XIQUE	BA
CERRADO	 5.987	118502	BALSAS	MA
MATA ATLÂNTICA	 276	132145	DIVISA ALEGRE	MG
PAMPA	 126	186255	PIRATINI	RS
PANTANAL	 4.126	135657	CORUMBÁ	MS

Fonte: RAD2020 – MapBiomas (2020).

Para contextualizar a magnitude desses eventos, o desmatamento de 2020 foi superior à área total desmatada autuada pela PMA em 45 cidades de Mato Grosso do Sul em 2019, que somou 2.867 há (MIDIAMAX, 2020). O fato de o maior evento de desmatamento em um único município em um ano superar o total de área autuada em quase todo o estado no ano anterior estabelece uma crítica disparidade. Isso indica que, embora os sistemas de monitoramento por sensoriamento remoto sejam altamente eficazes na detecção, a

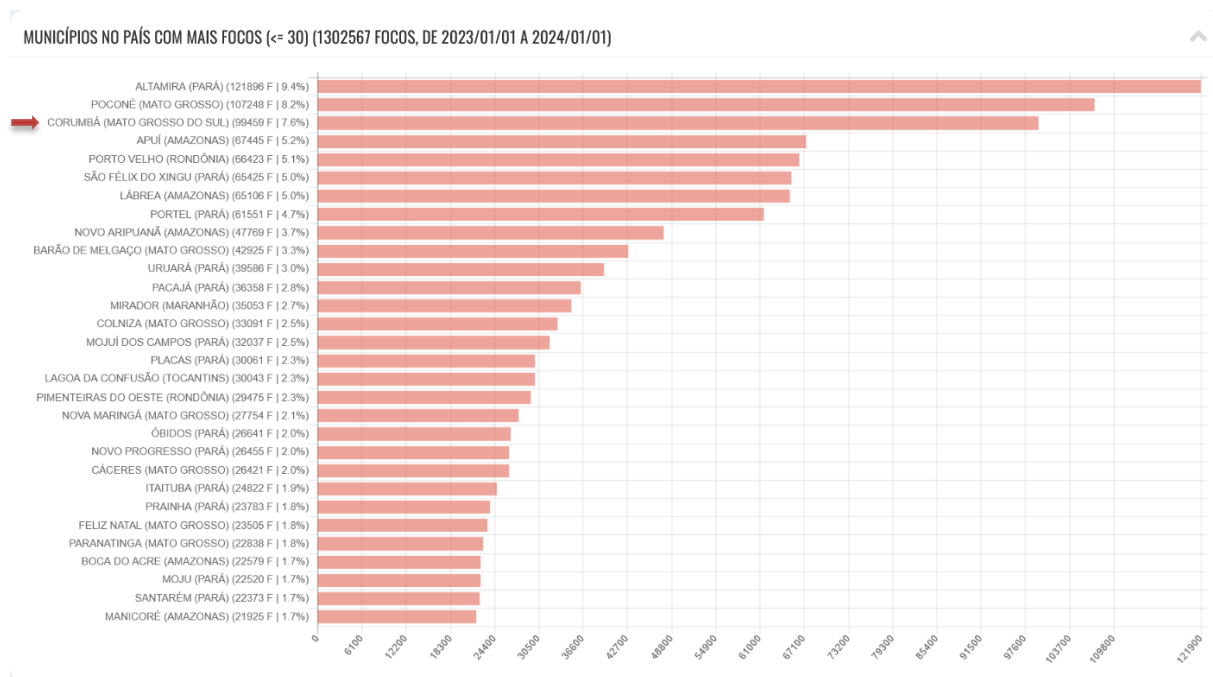
capacidade adaptativa institucional de fiscalização e resolução geral opera em uma escala de resposta significativamente menor do que a escala da degradação, permitindo a continuidade das grandes conversões de uso da terra.

D) Regularidade de Corumbá no ranking de municípios que mais queimam no Brasil (INPE Queimadas)

Através dos dados até aqui coletados, é possível atestar que a regularidade de Corumbá nas primeiras posições dos rankings nacionais de queimadas, sinaliza que a ameaça do fogo transcende o evento climático isolado, se constituindo como um risco sistêmico e estrutural.

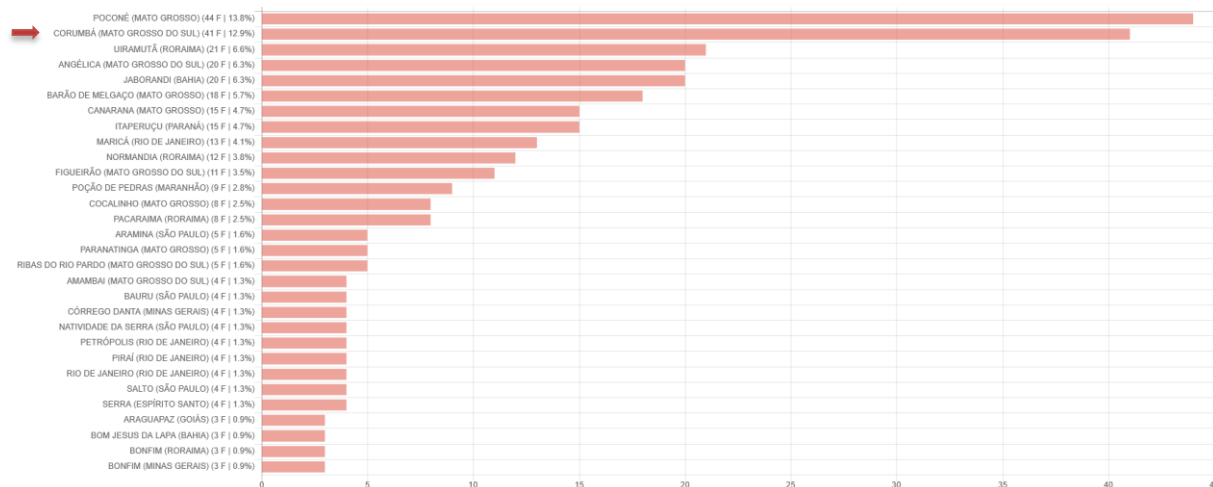
No período de 1 de janeiro de 2023 a 1 de janeiro de 2024, o município ocupou a terceira posição (figura 15) e no período de 1 de janeiro de 2020 a 1 de janeiro de 2021, a segunda posição (figura 16) no ranking de municípios com mais focos de incêndio (INPE, 2025).

Figura 15 – Ranking de municípios com mais focos de incêndio janeiro 2023 a janeiro 2024



Fonte: INPE – BDQueimadas (2025).

Figura 16 – Ranking de municípios com mais focos de incêndio janeiro 2020 a janeiro 2021



Fonte: INPE – BDQueimadas (2025).

O levantamento do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), em 2009, contabilizou 2.281 casos de queimadas no município (Diário Online, 2009). A reincidência com alta frequência em diferentes anos demonstra que as medidas de prevenção e fiscalização implementadas ao longo das últimas décadas não alteraram significativamente a curva de risco de longo prazo.

m) Número de focos de incêndio, por mês, do município em ranking nacional

A exposição crônica, devido à regularidade da cidade nos rankings de incêndios, dá base para a discussão da exposição aguda, que trata da magnitude e picos dos focos, demonstrando como essa crise ambiental atinge níveis catastróficos em curtos períodos. Os meses de agosto e setembro costumam marcar o auge da seca e do fogo no Pantanal. Contudo, o boletim técnico de junho de 2024 do Programa Queimadas do INPE já identificava Corumbá como o município com a maior ocorrência de focos de fogo no país (figura 18), registrando 2.029 focos ativos somente em junho.

Figura 18 – 10 municípios com mais focos de fogo no mês de junho/2024

Município	Estado	Focos
CORUMBÁ	MATO GROSSO DO SUL	2.029
PORTO MURTINHO	MATO GROSSO DO SUL	324
POCONÉ	MATO GROSSO	254
TANGARÁ DA SERRA	MATO GROSSO	190
FELIZ NATAL	MATO GROSSO	175
JUARA	MATO GROSSO	149
PIUM	TOCANTINS	148
LAGOA DA CONFUSÃO	TOCANTINS	144
BALSAS	MARANHÃO	131
MARCELÂNDIA	MATO GROSSO	128

Fonte: Infoqueima – INPE (2024).

Esse pico de exposição sobrecarrega a capacidade adaptativa do território no início da estação de estiagem severa. Quando o fogo se manifesta com tamanha intensidade e em um ritmo acelerado, o sistema de resposta local é rapidamente saturado. Em resposta à escalada dos incêndios, que atingem pontos como a Serra do Amolar, a Prefeitura de Corumbá publicou o Decreto nº 3.523/2025, declarando Situação de Emergência. Este decreto permite a mobilização extraordinária de recursos e a requisição temporária de bens e serviços (Prefeitura de Corumbá, 2025), é a resposta institucional à exposição, evidenciando que a magnitude ultrapassou a capacidade de gestão rotineira.

2.1.3 Critérios de dimensão Política

n) Valores de multas aplicadas por incêndios, via perícia em solo (em reais)

O arcabouço legal do Mato Grosso do Sul confere aos órgãos de fiscalização (PMA e IMASUL) a capacidade de aplicar multas de valor muito alto, o que reflete uma firme diretriz institucional para a dissuasão de comportamentos inadequados. A legislação estadual permite multas que podem atingir R\$ 50 milhões de reais para infrações gravíssimas, de acordo com o Decreto Federal nº 6.514/2008 (BRASIL, 2008), sinalizando o teto da capacidade punitiva nominal do Estado. A multa mínima para área queimada no campo pode chegar a R\$ 10 milhões por hectare, dependendo da classificação do dano.

Tabela 2 – Multas por incêndios criminosos no Pantanal

Número de multas aplicadas	Valor total (milhões)	Ano
11	R\$ 24.222	2020
15	R\$ 10.320	2021
18	R\$ 5.525	2022
29	R\$ 3.818	2023
48	R\$ 76.000	2024

Fonte: IMASUL, organizado pela autora (2025).

A aplicação de multas recordes é quase sempre reativa (pós-dano), a falha em prevenir os últimos casos de incêndio e a persistência de Corumbá entre os municípios que mais queimam no país, são a prova que a ameaça de punição não impede esses eventos.

o) Coordenação das medidas de resposta

A resposta para crimes ambientais em Corumbá exige a coordenação do Corpo de Bombeiros (CBMMS), PMA-MS, Defesa Civil, Instituições federais como o Instituto Homem Pantaneiro (IPHAN) e o IBAMA, assim como outros parceiros logístico. A coordenação, embora tecnicamente fluida, é focada na gestão de crise.

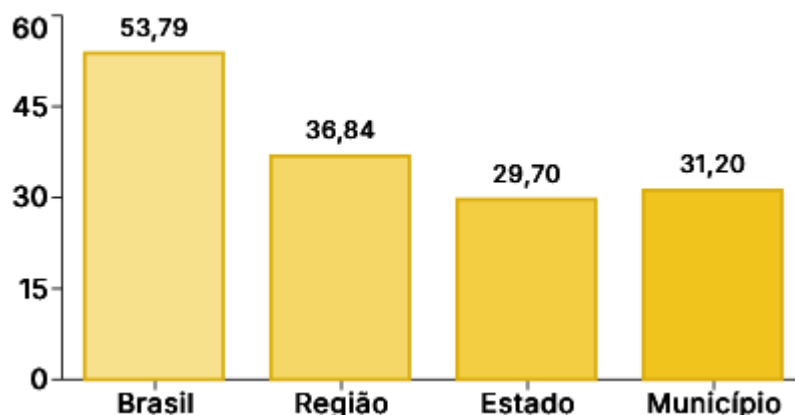
A PMA-MS demonstra capacidade técnica para realizar a fiscalização e a perícia em solo, utilizando imagens de satélite, cruzamento de dados como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), o Sistema de Detecção de Desmatamentos em Tempo Real (DETER) e outras tecnologias, para refinar os dados e reduzir a margem de erro. Entretanto, essa habilidade de detecção é neutralizada pela ineficácia de execução, visto que, os limites operacionais impõem um fardo desproporcional, exigindo uma capacidade adaptativa altíssima somente para manter a funcionalidade básica de redução de risco.

p) Acesso à coleta de lixo

Os assentamentos de Corumbá frequentemente se desenvolvem em áreas com alta exposição a riscos ambientais, notadamente relacionados à sazonalidade hídrica e à proximidade de áreas inadequadas para ocupação ou descarte. Esta exposição é agravada pela ausência de planejamento estrutural de longo prazo, tornando a população altamente dependente da provisão estatal de serviços básicos e mitigação de riscos.

Apesar de a população urbana de Corumbá ter um alto índice de atendimento pela coleta de resíduos sólido (97,21%) de acordo com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), a inclusão da zona rural e dos assentamentos rurais distorce significativamente o quadro. A população rural do município é de 9.611 habitantes (participantes da coleta de dados), com uma cobertura de coleta de resíduos sólidos domiciliares de apenas 31,20% (figura 19), estando 22,59% abaixo da coleta de resíduos rural nacional (SINISA, 2024).

Figura 19 – Cobertura da população rural: comparativo de localidades



Fonte: SINISA (2024).

Utilizando de informações obtidas em trabalho de campo e diálogo com moradores integrantes da Associação dos Pequenos Produtores Rurais Familiares do Assentamento São Gabriel (APPRFA) no ano passado, foi possível observar a existência de um lixão a céu aberto, dentro do próprio assentamento, com presença de fraldas descartáveis, sacolas plásticas, latas, folhas e restos de material lenhoso em decomposição.

O assentamento sofre com a falta de coleta de lixo, serviço que é oferecido em assentamentos mais distantes da cidade de Corumbá, como o Albuquerque e o Porto Esperança, sendo o último gerido como um bairro, apresentando estação de tratamento de água (outro serviço que falta no São Gabriel) e coleta seletiva. Atualmente, o assentamento segue sem serviço de coleta de lixo.

Assim sendo, há uma fragilidade institucional que se manifesta no fracasso orçamentário em destinar os recursos e esforços gerenciais necessários para áreas de baixo retorno eleitoral ou de alta complexidade técnica. Se tornando assim, o mecanismo pelo qual a gestão local distribui o risco de forma desproporcional; não priorizando orçamentariamente a infraestrutura dos assentamentos, perpetuando a exclusão e induzindo o risco crônico nas áreas já mais vulneráveis.

q) Presença de brigadas rurais contra incêndios (IBAMA PREVFOGO/CBMMS)

As medidas de resposta não se limitam ao efetivo federal, soma também o emprego de forças estaduais e rurais articuladas. O CBMMS coordena a “Operação Pantanal 2025”,

assumindo a resposta tática e a formação de pessoal. O programa de capacitação demonstra escala notável.

O CBMMS informou ter formado 600 brigadistas voluntários e capacitado mais de 250 bombeiros militares em junho de 2025, vários desses brigadistas são componentes de brigadas rurais, fornecendo apoio distribuído em áreas extensas. Entre eles estão membros de comunidades locais, servidores públicos e trabalhadores rurais (CBMMS, 2025).

No que diz respeito a ações rápidas no controle de foco de incêndios

O CBMMS reforça a sua responsabilidade em capacitar pessoas de acordo com as normas técnicas. Dessa forma, estamos valorizando a colaboração de toda a comunidade porque entendemos que a atuação em conjunto é essencial para garantir a melhor resposta possível. Nesse sentido, a sala de situação que realiza o monitoramento colabora com essas pessoas, já ao primeiro sinal de foco de incêndio, compartilhando informações importantes como dados de satélites, condições de vento e imagens atualizadas do terreno. Além disso, imediatamente iniciamos o deslocamento das equipes para apoiar essas pessoas que já estarão em combate e que terão mais condições de segurança para a sua própria operação, aumentar a flexibilidade do órgão de resposta, que é o CBMMS (TEIXEIRA, 2025).

Entretanto, mesmo com a forte capacidade adaptativa tática, a vulnerabilidade territorial se manifesta em riscos de natureza política, orçamentária e de manejo. Ou seja, a mitigação atual é cíclica, dependente de esforço político e investimento reativo anual, e não sustentável a longo prazo. O PREVFOGO e seus parceiros estaduais construíram uma rede de resposta tática robusta, que inclui pessoal especializado, logística anfíbia e apoio aéreo. Mas, esta capacidade atua apenas na fase de supressão.

r) Falta de fiscalização e manutenção em estruturas de poços no município

Embora o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL) estabeleça o processo de Outorga de direito de uso dos recursos hídricos e o Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH) para monitorar o uso da água, a obtenção de dados públicos consolidados sobre o número exato de poços outorgados/registrados especificamente no município de Corumbá e nos assentamentos rurais não pôde ser obtido. A falta desse dado transparente é, em si, um indicador de vulnerabilidade institucional, pois impede o monitoramento do uso do recurso em um contexto de crise hídrica crônica.

No assentamento São Gabriel, os poços artesanais são criados e mantidos pelos próprios moradores, para que consigam manter suas plantações e necessidades de maneira eficaz. Infelizmente, devido ao regime de cheias e secas, há épocas no ano em que falta água e quando o abastecimento não é feito com caminhão pipa, os moradores recolhem água da chuva e tratam com clorito de sódio (figura 20), entregue a eles pelos agentes do posto de saúde ou obtidos por conta própria.

Figura 20 – Galão de 40 litros usado em tratamento de água



Fonte: Fotografia da autora, durante trabalho de campo (2024).

Segundo relatório do SINISA, um número significativo de municípios depende de Soluções Alternativas Coletivas (SACs) rurais no Centro-Oeste (como poços e cisternas), 98 municípios na área urbana e 211 na área rural (SINISA, 2024). Atrelado a isso, está o serviço de esgotamento sanitário, a contaminação fecal dos poços é frequentemente causada pela infiltração de efluentes de sistemas de esgoto alternativo (como fossas sépticas) no lençol freático.

A VT se consolida porque a ausência de fiscalização resulta na suspensão prática do poder de polícia sanitária. A ausência de dados municipais detalhados impede que o município e o estado monitorem corretamente as necessidades de investimento e fiscalização

das SACs. O Estado, ao não fiscalizar, abdica de sua função regulatória, permitindo que a infraestrutura degradada seja utilizada e mantida de forma insegura.

s) Número de escolas rurais

No município de Corumbá, existem 11 Escolas Municipais Rurais e 10 redes de Extensões (Prefeitura de Corumbá, 2025). A estrutura da educação rural em Corumbá é definida pela interdependência entre as unidades principais (polos) e a cobertura de assentamentos e comunidades.

A Escola Municipal Rural Polo (EMRP) São Lourenço, localizada na comunidade Serra do Amolar, por exemplo, é mantida pela prefeitura com ajuda do Instituto Homem Pantaneiro (IHP) e atende estudantes de comunidades adjacentes incluindo indígenas Guatós da Barra São Lourenço, além das comunidades Mangueiral e Chané (IHP, 2025). A escola é acessível apenas após uma viagem de barco que pode durar mais de 4 horas, partindo de Corumbá. Essa distância física implica que a educação rural no município ultrapassa a função pedagógica, tornando-se um serviço de soberania territorial que exige altos investimentos per capita.

A nível estrutural, a atenção dada a unidades críticas, como a EMRP São Lourenço, inclui apoio para prevenir incêndios florestais, ou seja, o planejamento escolar em Corumbá deve incorporar medidas de proteção para redução de riscos aos estudantes. Observa-se uma tendência de investimentos e adaptações físicas na infraestrutura escolar, em resposta direta ao aumento da VT.

A política de infraestrutura da Rede Municipal de Ensino (REME) de Corumbá incorpora medidas de proteção física, como a instalação de cercamento no entorno das escolas rurais (figura 22), um mecanismo para prevenção de incidentes e promoção da educação ambiental, refletindo um reconhecimento do ambiente como um risco gerenciável através da criação de barreiras físicas e da conscientização comunitária.

Figura 22 – Cercas dispostas na EMRP Paraguai Mirim



Fonte: IHP (2025).

Contudo, essa assistência não chega a todo lugar, mesmo com a quantidade de EMRP e extensões, assentamentos como o São Gabriel não dispõe de acesso fácil às redes de ensino rurais. As crianças precisam aguardar um ônibus (que nem sempre está disponível) para se deslocarem até a EMRP Luiz de Albuquerque, cujo trajeto a pé, levaria cerca de 3 horas. Além disso, o saneamento básico e o acesso à água potável constituem uma das maiores VT que impacta as escolas rurais de Corumbá. Embora o município apresente índices medianos de cobertura, existe um déficit de qualidade e coleta que se concentra desproporcionalmente nas unidades rurais.

A situação confirma a desigualdade estrutural, apesar disso, a capacidade de resiliência das escolas é potencializada por parcerias estratégicas que preenchem as lacunas deixadas pela dificuldade da ação governamental direta. A parceria entre a prefeitura, o IHP e até mesmo através de ações de restauração do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), traz melhorias que aliviam as carências estruturais.

t) Unidades de IBAMA PREVFOGO

A prefeitura de Corumbá e o PREVFOGO formalizaram um acordo de cooperação que autoriza a utilização do Parque Marina Gatass como sede permanente para a brigada de combate a incêndios florestais (Prefeitura de Corumbá, 2023). Este acordo, proporciona a centralização logística de equipamentos e pessoal. A base de operações foi inaugurada em 2023 (figura 21).

Figura 21 – Base operacional IBAMA PREVFOGO no Parque Marina Gatass



Fonte: Acervo pessoal de Queren Hapuque (2025).

A unidade é uma “Brigada Pronto Emprego”, o que significa que seus profissionais são treinados especialmente para o combate no Pantanal, com a mobilização antecipada em um mês, maximizando a prontidão para o início da seca. Os recursos dos quais dispõe, são adaptados ao bioma, incluindo viaturas UTV (veículos utilitários para tarefas em terreno acidentado), caminhão de posto de comando e embarcações.

É este ajuste que permite acesso a áreas como a Serra do Amolar. A base PREVFOGO opera no Centro Integrado Multiagência (CIMAN Federal), em conjunto com o CBMMS. O CIMAN é um modelo de coordenação de respostas, vinculado à Política Nacional de Manejo do Fogo, ligado ao Ministério do Meio Ambiente e que associa ações de diversas instituições, incluindo a Marinha, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), CBMMS, brigadistas de iniciativa privada, além do PREVFOGO.

O eixo fluvial, através do Rio Paraguai, surge como o único corredor de transporte perene e de alto volume capaz de sustentar operações complexas de combate a incêndios. A base tem vantagem porque seu posicionamento permite que o PREVFOGO utilize o rio como uma via de transporte rápida, superando as dificuldades do transporte terrestre. A designação da base como um “ponto estratégico” reflete uma escolha calculada para minimizar o tempo de inércia da resposta. Operações com aeronaves de grande porte como o Cargueiro KC-390 também dependem de uma infraestrutura terrestre capaz de coordenar e assegurar seus participantes em combate, como a unidade fornece. Dito isso, o controle dos incêndios facilitado por este apoio aéreo coordenado evidencia que a função da base se estende da mitigação ao fogo ao manejo de recursos naturais essenciais e à proteção da infraestrutura hídrica.

O esforço, embora eficiente, pois, alcançou uma redução de 50% na área queimada comparado a 2020 (BRASIL, 2025), têm condicionais. A central de operações atua como principal ponto de coordenação, incluindo o copo de bombeiros, cujo mau funcionamento ou ausência paralisaria parte do sistema de resposta, resultando em um retorno imediato de VT.

u) Número de prisões por crime ambiental no município

Apesar da intensa pressão sobre o Pantanal em Corumbá, praticamente não há registros de prisões por crimes ambientais na última década. Mesmo com os dados ilustrando a gravidade ambiental local, as autoridades estaduais e municipais não registram prisões significativas.

Após analisarem 116 crimes ambientais ocorridos em Corumbá de 2005 a 2010, Paulino, Barbosa e Santos (2020) relatam que

[...] dentre os crimes analisados, 82 (oitenta e dois) apresentavam-se não julgados (70,6%), 8 (oito) em segredo de justiça (7%) e 9 (nove) crimes suspensos (7,8%). 17 (dezessete) haviam sido julgados (14,6%), dos quais, 5 (cinco) não sofreram qualquer tipo de punição e 12 (doze) autores receberam penalidades, sendo 2 (dois) com pena alternativa e 10 (dez) com multa (PAULINO; BARBOSA; SANTOS, 2020).

A pesca predatória também é um grande vetor da fragilidade institucional. Nesse sentido, os autores destacam que

Contribui ao alto índice de crimes de pesca predatória, a legislação pesqueira de Mato Grosso do Sul, que é bastante restritiva em determinar os tipos de petrechos proibidos, cota de captura, locais e rios com pesca proibida, determinação de tamanhos de captura e espécies que devam ser preservadas. Dessa forma, como a Lei de Crimes Ambientais define como crimes essas ações em seu artigo 34, pescar em período proibido, com petrechos proibidos, em local proibido, em tamanhos inferiores aos permitidos, espécies que devam ser preservadas, em local proibido, bem como o transporte e industrialização de produto dessa pesca proibida, então, aumenta-se o leque de crimes, quando o Estado regulamenta as proibições. Ou seja, em um estado que não haja restrição nenhuma, não haverá crime, diferentemente de Mato Grosso do Sul, que já delineou várias proibições em suas normas (PAULINO; BARBOSA; SANTOS, 2020).

Essa impunidade estrutural caracteriza diretamente uma vulnerabilidade institucional: as autoridades não conseguem coibir ou punir legalmente as práticas predatórias, seja contra fauna ou flora local.

v) Número de servidores efetivos da PMA-MS

De acordo com o Portal da Transparência do Governo de Mato Grosso do Sul, a Polícia Militar (PM-MS) opera com um efetivo de 5.416 em 2025, representando pouco mais da metade dos 9.768 previstos por lei (Lei complementar Nº 338, de 8 de novembro de 2024). A diferença existente no nível do estado limita fortemente a quantidade máxima de pessoal que pode ser destinada ao policiamento ambiental. Ou seja, esse limite afeta especialmente regiões grandes e de interior, como Corumbá, que acabam recebendo menos efetivo do que seria necessário.

Diante do exposto, um caso recente de materialização dessa VT ocorreu em setembro de 2024. Uma investigação do IBAMA, identificou que um incêndio iniciado por trabalhos de manutenção em uma ferrovia na região de Porto Esperança, resultou na destruição de 17.817 hectares, afetando 12 propriedades rurais. As duas empresas responsáveis receberam multas que totalizaram R\$107, 5 milhões. Em conclusão, se a capacidade de fiscalização da PMA (VI) fosse o suficiente para monitorar e conter práticas de risco como a manutenção da ferrovia sob condições climáticas adversas, o dano e a multa poderiam ter sido evitados.

w) Presença de assentamentos rurais no município de Corumbá

A política de reforma agrária em Corumbá resultou na criação de diversos projetos, como o P.A (Projeto de Assentamento Federal) Taquaral, Tamarineiro II, Paiolzinho e

Urucum. O assentamento Urucum, por exemplo, foi criado em 1986 para reassentar 87 famílias camponesas (CONCEIÇÃO, 2015). A quantificação exata do número de assentamentos de reforma agrária e suas famílias, é mantida pelo INCRA e a última atualização é de junho deste ano (tabela 3).

Tabela 3 – Assentamentos de reforma agrária reconhecidos pelo INCRA

Assentamento	Famílias Assentadas	Área (há)	Data de criação	Obtenção
Mato grande	38	1.264,3543	13/07/1987	Desapropriação
Urucum	75	1.962,4649	08/01/1986	Desapropriação
Taquaral	431	10.013,9698	20/10/1989	Desapropriação
Tamarineiro	151	3.812,1735	03/07/1984	Doação
Tamarineiro II Sul	239	9.345,2209	15/12/1995	Arrecadação
Tamarineiro II Norte	72	1.247,2712	15/12/1995	-
Paiozinho	72	1.197,5758	11/03/1996	Desapropriação
São Gabriel	263	4.727,6442	04/11/2005	Compra e Venda

Fonte: SIPRA, organizado pela autora (2025).

Os assentados encontram-se em uma posição onde são simultaneamente expostos aos desastres em larga escala causados por grandes agentes econômicos (pecuaristas ou operadores de infraestrutura, como ferrovias e mineração) e limitados pela política pública a modelos de uso da terra que, por vezes, não são os mais adaptados ou sustentáveis.

Para além disso, as políticas de garantia de mercado e segurança alimentar, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), apresentam um quadro de sucesso operacional em Corumbá. o PAA Municipal de

2025 foi lançado com orçamento ampliado e recorde de participação, contando também com a inclusão de novos alimentos. As entregas serão feitas priorizando entidades socioassistenciais como o Asilo São José, o Instituto Novo Olhar e a Rede Feminina de Combate ao Câncer, tendo cerca de 140 produtores participando do programa (Prefeitura de Corumbá, 2025). A administração local, nesse sentido, tem demonstrado proatividade ao promover estes programas, pois é perceptível como atuam como garantia de renda mínima e escoamento para a produção dos assentados, sendo um contraponto à VT de dimensão econômica.

Todavia, a falta abastecimento de água é a manifestação mais aguda da vulnerabilidade territorial, com consequências diretas e quantificáveis sobre a saúde pública. Ademais, a dependência do orçamento público para garantir demanda significa que a resiliência econômica das famílias não está totalmente assegurada, exigindo que o PAA/PNAE continue em vigor para sustentar a agricultura familiar.

3 A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO DE CAMPO PARA O RECOLHIMENTO DE CRITÉRIOS

Alentejano e Rocha-Leão (2017) discutindo a importância do trabalho de campo para geógrafos, deixam claro que a prática tem profunda relação com uma sólida base teórica. Concordamos com eles que

fazer trabalho de campo representa, portanto, um momento do processo de produção do conhecimento que não pode prescindir da teoria, sob pena de tornar-se vazio de conteúdo, incapaz de contribuir para revelar a essência dos fenômenos geográficos (ALENTEJANO e ROCHA-LEÃO, 2017, p. 57).

Os autores concluem que “neste sentido, trabalho de campo não pode ser mero exercício de observação da paisagem, mas partir desta para compreender a dinâmica do espaço geográfico, num processo mediado pelos conceitos geográficos” (ALENTEJANO e ROCHA-LEÃO, 2017, p. 57).

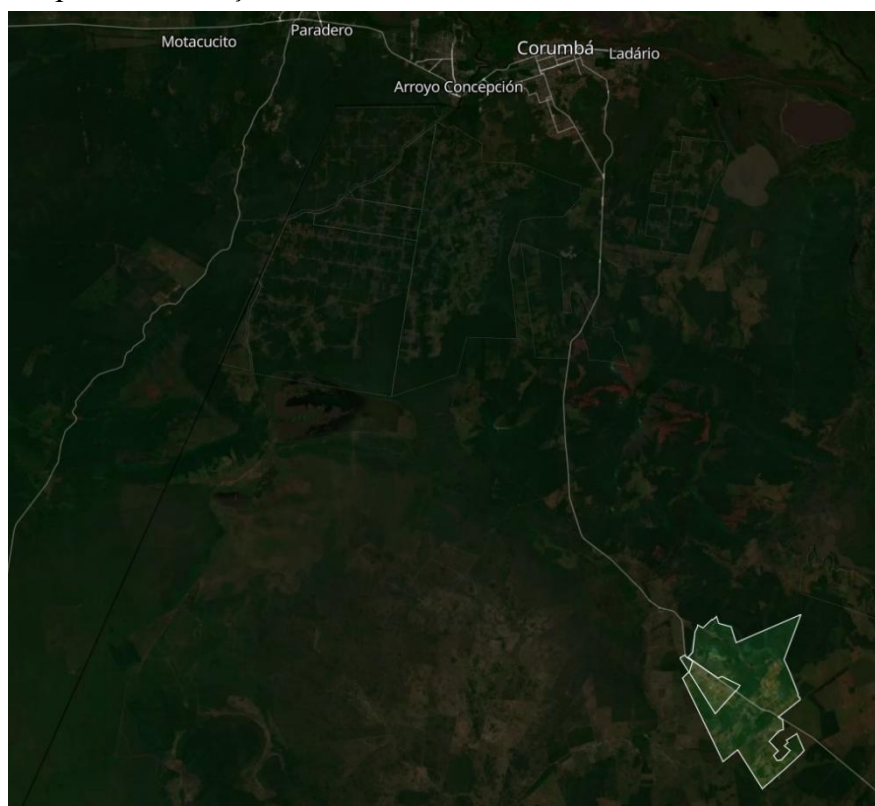
Assume-se ser crucial, em crises, identificar os pontos de maior vulnerabilidade do território, juntamente com a população local, a fim de embasar e orientar políticas públicas e ações governamentais. [...] “A participação e a colaboração da sociedade nas definições políticas e no controle social são oportunidades de se enquadrarem no contexto de formulação e decisão sobre soluções inovadoras para as demandas coletivas” (Morais, 2020, p. 7). Assim, com a equipe do projeto “Caixa Corta-Fogo”², através de trabalhos de campo em conjunto com moradores do assentamento São Gabriel, desenvolveu-se uma coleta de dados para auxiliar a pesquisa.

O assentamento fica localizado no município de Corumbá, no estado de Mato Grosso do Sul, situado a cerca de 50km quilômetros da zona urbana de Corumbá (Figura 22), às margens da rodovia BR-262. É composto por lotes destinados à agricultura familiar e criação de pequenos animais, com infraestrutura rural limitada e desafios relacionados à conexão com mercados, acesso a serviços públicos (como o abastecimento de água e coleta seletiva) e incêndios florestais. Foram realizados 6 trabalhos de campo de junho a novembro de 2024.

² Desenvolvido no Laboratório de Dinâmicas Espaciais do Campus do Pantanal (CPAN), este projeto tem como meta mitigar a queima de lixo em comunidades do município de Corumbá desprovidas de coleta de resíduos. A iniciativa, coordenada pela professora Ana Carolina Faccin, baseia-se no mapeamento de regiões suscetíveis a incêndios florestais para, estrategicamente, instalar incineradores domésticos, denominados "caixa corta-fogo". O objetivo é oferecer uma solução prática e segura para o manejo do fogo no cotidiano dessas populações.

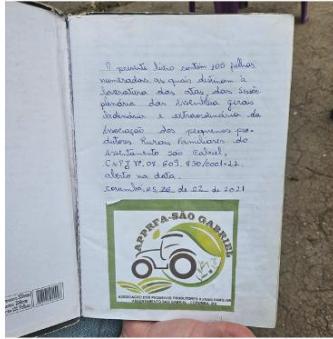
A participação ativa dos assentados forneceu informações acerca da elaboração da caixa corta-fogo, através de testes de queima e devolutivas aos pesquisadores, além de colaborar também para o recolhimento de VT's na região (figura 23).

Figura 22 – Mapa de localização do assentamento São Gabriel



Fonte: MapBiomass (2025).

Figura 23 – Assentamento São Gabriel, junho de 2024



Fonte: Trabalho de Campo (2024).

Ainda segundo os mesmos autores, sobre a ideia de que o trabalho de campo é ineficaz dada as informações e tecnologias, temos que

A inutilidade do trabalho de campo desarticulado da teoria, soma-se à importância central desta para a pesquisa geográfica. Compreender a espacialidade diferencial dos processos sem trabalho de campo é tarefa praticamente impossível. Para alguns geógrafos, o desenvolvimento de novas tecnologias de informação torna desnecessária a realização de trabalhos de campo, dada a capacidade superior que tais tecnologias teriam no que diz respeito à obtenção de informações. Para SUERTEGARAY (2002), entretanto, as novas tecnologias facilitam o campo, mas sem método não há produção de conhecimento, afinal instrumentos são meios de trabalho (ALENTEJANO & ROCHA-LEÃO, 2017, p. 59).

As informações levantadas durante o trabalho de campo na APA (Área de Proteção Ambiental) Baía Negra, (localizada às margens do Rio Paraguai, acessada pela rodovia BR-262, no município de Ladário), no dia 26 de outubro de 2024, foram anotadas em diário de bordo e dizem respeito à regulação de resíduos sólidos do IBAMA, falta de iluminação pública no trecho da APA, ausência de policiamento (rondas comunitárias), além de um caso de desmatamento ilegal, possivelmente para a colocação de cercas (figura 24).

Figura 24 – APA Baía Negra, outubro de 2024



Fonte: Trabalho de Campo (2024).

Sobre a importância do trabalho de campo para o ensino de Geografia, temos que

Torna-se evidente que no âmbito do ensino também surgem necessidades em relação à articulação de escalas de análise para visualização dos fenômenos, já que muitos dos processos vistos/observados no campo se complementam com outros processos operantes em distintas escalas espaço-temporais, produzindo a realidade geográfica em questão. Nas aulas de campo dedicadas ao estudo do meio físico-biótico é comum esse recurso de articulação de escalas (do perfil do solo ao modelado do relevo; da estrutura e composição da vegetação à fisionomia dela, do

sistema encosta ou canal à bacia hidrográfica etc.). No entanto, quando se pretende ensinar Geografia, não se deve fragmentar a realidade, e esses aspectos devem se associar aos aspectos sociais na explicação da realidade (ALENTEJANO & ROCHA-LEÃO, 2017, p. 63).

No dia 30 de outubro de 2024, foi realizado um trabalho de campo na comunidade ribeirinha de Porto Esperança, destinado ao reconhecimento e à caracterização preliminar da área (figura 25), junto do coordenador da Defesa Civil de Várzea (São Paulo), Cristiano Vargas, parte da equipe do projeto. No local, flagramos a queima de lixo doméstico sendo feita por um dos moradores.

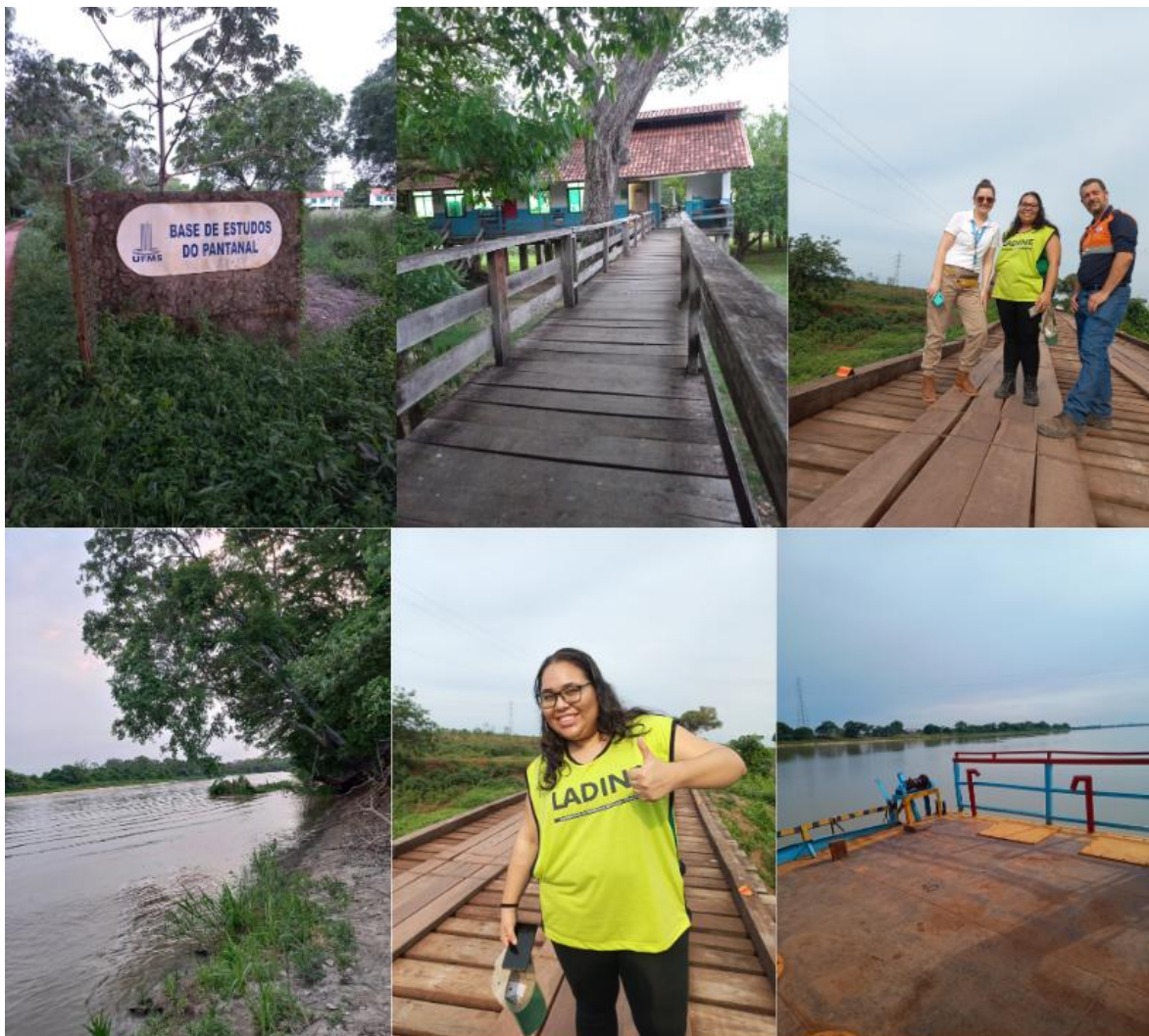
Figura 25 – Porto Esperança, outubro de 2024.



Fonte: Trabalho de Campo (2024).

Logo no dia seguinte, no dia 31 de outubro de 2024, com objetivo de familiarização com as condições locais para a possível realização de um Seminário de manejo integrado do fogo, o trabalho de campo aconteceu na Base de Estudos do Pantanal (BEP) (figura 26), um centro de pesquisa e ensino da UFMS localizado na região do Passo do Lontra, em Corumbá-MS, às margens do Rio Miranda. Este feito só foi possível por conta do veículo oficial disponibilizado pela UFMS, pois, o percurso até a BEP é de quase 3 horas pela Estrada Parque Pantanal.

Figura 26 – Base de estudos do pantanal, outubro de 2024



Fonte: Trabalho de Campo (2024).

De acordo com Silva, Silva e Varejão (2010),

O trabalho de campo estimula de tal forma a curiosidade do aluno que a vivência do que se estuda se torna clara e a teoria começa a ganhar um valor impensável pelos alunos, além de estimular a leitura, o aprofundamento, e o questionamento. O trabalho ganha âmbitos que vão além da geografia, passando pela sociologia, biologia, física, química, história e outros saberes. A transdisciplinaridade ao mesmo tempo em que rompe com o antigo paradigma tradicional da escola, leva o aluno a conectar os saberes sem separar a geografia da biologia ou de outro saber (Silva, Silva & Varejão, 2010, p. 192).

Em 28 de novembro de 2024, o trabalho de campo foi destinado à EMRP Monte Azul, no Assentamento Taquaral, onde foram recolhidos dados para a elaboração dos critérios de

VT e de uma cartilha de educação ambiental atrelada ao projeto caixa corta-fogo. O professor Jairton Saraiva colaborou com sua história de migração do Nordeste para o assentamento Taquaral e com os detalhes dos projetos de educação no campo (figura 27).

Figura 27 – Escola Monte Azul no assentamento Taquaral, novembro de 2024.



Fonte: Trabalho de Campo (2024).

Segundo Silva, Silva e Varejão (2010, p. 188) “Em educação existem caminhos alternativos para se construir o conhecimento. E um desses caminhos, apresentado neste presente artigo, é a aula de campo. Para a formação da geografia é de extrema importância o “espaço vivido”.

Tal entendimento é reforçado quando

Os laços afetivos da união do grupo também são trabalhados na aula de campo, o respeito de opiniões, os debates de grupos, a afetividade, a liberdade, dentre outros aspectos sociais são visíveis dentro da pesquisa. A dinâmica do trabalho de campo se torna menos cansativa e mais prazerosa desde o momento em que o aluno começa a descobrir o mundo e este se torna mais “entendível” ao estudante (Silva, Silva & Varejão, 2010, p. 192).

Desse modo, as experiências vivenciadas no campo não apenas ampliam o repertório acadêmico dos estudantes, mas também fortalecem sua capacidade de compreender o espaço geográfico de forma crítica e sensível, consolidando a aula de campo como um instrumento pedagógico essencial na formação integral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho dedicou-se a explorar o conceito de Vulnerabilidade Territorial (VT) aplicado ao contexto regional de Corumbá e do Pantanal Sul-Mato-Grossense. A pesquisa partiu da premissa de que a vulnerabilidade não é um acidente natural, mas uma construção sistêmica. O problema de pesquisa centrou-se na identificação de como elementos localizáveis (sejam eles climáticos, socioeconômicos ou institucionais) geram e disseminam riscos que perturbam o funcionamento e o desenvolvimento do território específico. Ao deslocar a análise da tradicional visão de “desastres naturais” para uma perspectiva multidimensional, o estudo confirmou a hipótese de que Corumbá atravessa uma ruptura em seu equilíbrio, onde o fogo deixou de ser um elemento ecológico manejável para se tornar uma ameaça existencial impulsionada por falhas de governo e mudanças climáticas.

Em resposta ao objetivo geral, a pesquisa demonstrou que a aplicação das diretrizes do IPCC (focada na tríade exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa) é uma ferramenta metodológica necessária para a Geografia. A estruturação da análise em três dimensões (Física/Natural, Social/Econômica e Política/Institucional) permitiu dissecar a anatomia da crise. Conclui-se que a Vulnerabilidade Territorial em Corumbá é um fenômeno indivisível: a degradação ambiental exacerba a precariedade social, que por sua vez é perpetuada por brechas institucionais, criando um ciclo de retroalimentação positivo do risco.

No que tange à Dimensão Física e Natural, os resultados obtidos apontam para um colapso dos mecanismos de regulação do bioma. A pesquisa evidenciou que o Pantanal está transitando de um regime de fogo adaptativo para uma era de “mega incêndios”. A regularidade com que Corumbá lidera os rankings nacionais de focos de calor (com registros alarmantes como os 2.029 focos apenas em junho de 2024) e a devastação de quase 20% do bioma no estado até novembro do mesmo ano, confirmam uma exposição crônica e aguda. A análise dos dados climáticos e hidrológicos revelou que a “seca hidrológica” se tornou estrutural com a superfície de água registrando valores 61% abaixo da média histórica em 2023. A inflamabilidade do subsolo (turfa) e as temperaturas recordes (43,9°) criaram condições em que a capacidade de regeneração natural da vegetação foi superada, validando o diagnóstico de alta sensibilidade física do território.

Quanto à Dimensão Social e Econômica, o estudo respondeu aos objetivos específicos ao demonstrar que a distribuição do risco é profundamente desigual. A vulnerabilidade territorial em Corumbá possui classe e localização definidas. A investigação nos assentamentos rurais, como o São Gabriel, revelou uma população vivendo em “ilhas de desassistência”. O dado de que apenas 31,20% da população rural possui acesso à coleta de resíduos sólidos explica a materialização do risco observada em campo: a queima doméstica de lixo como estratégia de saneamento precário. A insegurança hídrica, evidenciada pelo uso de poços sem fiscalização e tratamento caseiro de água, coloca essas comunidades no limiar da sobrevivência, retirando-lhes a capacidade básica de defesa contra incêndios. Conclui-se que a falta de infraestrutura básica não é apenas uma carência social, mas um vetor ativo de VT.

Na análise da Dimensão Política e Institucional, os resultados identificaram o fenômeno da lacuna de aplicação da lei (Enforcement Gap). O estudo concluiu que existe um paradoxo entre a potência punitiva do Estado e sua eficácia preventiva. Embora muitas sejam aplicadas e a legislação seja rigorosa, a ausência de prisões efetivas há mais de uma década gera um ambiente de impunidade que não dissuade a reincidência. A pesquisa reconheceu a evolução tática da resposta a incêndios, exemplificada pela base avançada do PREVFOGO e a articulação da “Operação Pantanal”, mas diagnosticou que o sistema opera em constante regime de exceção e reação. A dependência de decretos de emergência e de brigadistas temporários expõe a fragilidade de uma política pública que não investe suficientemente em quadros permanentes de fiscalização e inteligência preventiva.

A realização dos trabalhos de campo foi fundamental para validar os critérios teóricos estabelecidos. As incursões permitiram constatar a materialidade da vulnerabilidade. A observação no próprio local de lixões a céu aberto, desmatamento pontual e esforço logístico para manter a educação rural funcionando, serviu como prova empírica de que as estatísticas de sensoriamento remoto têm reflexos diretos na vida cotidiana da população pantaneira. A interação com a comunidade confirmou que, na ausência do Estado, a resiliência é garantida pela auto-organização dos moradores e por parcerias com o terceiro setor, o que, embora louvável, não substitui a necessidade de políticas públicas estruturantes.

Por fim, o trabalho conclui que a redução da Vulnerabilidade Territorial em Corumbá não será alcançada apenas com o combate às chamas, mas exige uma reestruturação do

ordenamento territorial. É imperativo transitar de um modelo de gestão de desastres para um modelo de gestão de riscos. Isso implica na universalização do saneamento rural como medida de defesa civil, na institucionalização do Manejo Integrado do Fogo (MIF) para reduzir a carga de combustível de forma técnica, e no fortalecimento das instituições de fiscalização com efetivo permanente e tecnologia de inteligência. O território de Corumbá, rico em biodiversidade e cultura, encontra-se em um ponto de inflexão; sem uma intervenção política e social coordenada que ataque as raízes da vulnerabilidade, o cenário de emergência tende a se tornar a nova normalidade.

REFERÊNCIAS

ALENTEJANO, Paulo Roberto Raposo; ROCHA-LEÃO, Otávio Miguez de. **TRABALHO DE CAMPO: UMA FERRAMENTA ESSENCIAL PARA OS GEÓGRAFOS OU UM INSTRUMENTO BANALIZADO?** Boletim Paulista de Geografia, [S. l.], n. 84, p. 51–68, 2017. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/boletim-paulista/article/view/727>. Acesso em: 8 nov. 2025.

BRASIL. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, 23 jul. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514compilado.htm. Acesso em: 14 nov. 2025.

BRASIL. **Indicadores do módulo Resíduos Sólidos. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA**. Brasília: Ministério das Cidades, 17 set. 2024. Disponível em: https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/dashboard?modulo=residuos_solidos. Acesso em: 18 nov. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. **Relação de assentamentos criados e reconhecidos**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentosgeral.pdf/view>. Acesso em: 20 nov. 2025.

BRASIL. **Governo federal reforça ações no Pantanal e amplia apoio às estratégias de prevenção e combate aos incêndios no MS**. Agência Gov / EBC, 28 mar. 2025. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202503/governo-federal-reforca-acoes-no-pantanal-e-amplia-apoio-as-estrategias-de-prevencao-e-combate-aos-incendios-no-ms>. Acesso em: 19 nov. 2025.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA: Relatório Gestão Municipal 2024**. Ministério das Cidades, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa>. Acesso em: 19 nov. 2025.

BRASIL. **Ibama aplica R\$ 107,5 milhões em multas à ferrovia responsável por incêndio no Pantanal**. 2 set. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2024/ibama-aplica-r-107-5-milhoes-em-multas-a-ferrovia-responsavel-por-incendio-no-pantanal>. Acesso em: 22 set. 2025.

CONCEIÇÃO, Cristiano Almeida da. **A agroecologia como estratégia de desenvolvimento territorial em áreas de fronteira: o caso dos assentamentos rurais de Corumbá e Ladário – MS. 2016**. 175 p. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável) — Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus

Laranjeiras do Sul. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/596>. Acesso em: 20 nov. 2025.

CORUMBÁ. Com acordo de cooperação, Prefeitura prevê liberar Parque Marina Gattas para base do PrevFogo. Corumbá, 1 mar. 2023. Disponível em: <https://corumba.ms.gov.br/noticias/com-acordo-de-cooperacao-prefeitura-preve-liberar-parque-marina-gattas-para-base-do-prevfogo>. Acesso em: 19 nov. 2025.

CORUMBÁ. Pesquisa de Unidade de Ensino na Rede. Corumbá - MS, Secretaria Municipal de Educação. Disponível em: <https://corumba.ms.gov.br/servicos/pesquisa-de-unidade-de-ensino-na-rede>. Acesso em: 19 nov. 2025.

CORUMBÁ. Corumbá decreta situação de emergência em razão de incêndios florestais no Pantanal. Corumbá, 03 out. 2025. Disponível em: <https://corumba.ms.gov.br/noticias/corumba-decreta-situacao-de-emergencia-em-razao-de-incendios-florestais-no-pantanal>. Acesso em: 19 nov. 2025.

CORUMBÁ. Corumbá lança PAA Municipal 2025 com recorde de participação e orçamento ampliado. Corumbá - MS, 09 set. 2025. Disponível em: <https://corumba.ms.gov.br/noticias/corumba-lanca-paa-municipal-2025-com-recorde-de-participacao-e-orcamento-ampliado>. Acesso em: 20 nov. 2025.

D'ERCOLE, R.; METZGER, P. **La vulnérabilité territoriale: une nouvelle approche des risques en milieu urbain.** Cybergeog: European Journal of Geography. p. 447, 2009.

IBAMA PREVFOGO. Formação Brigada Kadiwéu I - Terra Indígena Kadiwéu 2025. Corumbá. 31 mai. 2025. Facebook: Brigada Pantanal Prevfogo MS. Disponível em <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1019104460430688&set=pb.100069934297955.-2207520000&type=3>. Acesso em: 6 set. 2025.

IHP. IHP mantém apoio à Prefeitura de Corumbá para melhorar atendimento em escola no Pantanal. 11 fev. 2025. Disponível em: <https://institutohomempantaneiro.org.br/ihp-mantem-apoio-a-prefeitura-de-corumba-para-melhorar-atendimento-em-escola-no-pantanal/>. Acesso em: 19 nov. 2025.

IMASUL. Estado já aplicou R\$ 53 milhões em multas por incêndios criminosos no Pantanal. 19 jun. 2024. Campo Grande: Imasul. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/estado-ja-aplicou-r-53-milhoes-em-multas-por-incendios-criminosos-no-pantanal/>. Acesso em: 14 nov. 2025.

INMET. Monitoramento de temperaturas médias. 2025. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/temp>. Acesso em: 9 ago. 2025.

INPE. **BDQUEIMADAS**. 2025. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>. Acesso em: 13 nov. 2025.

INPE. **INFOQUEIMA: Boletim mensal de monitoramento e risco de queimadas e incêndios florestais**. jun. 2024. vol. 9, n. 6. Disponível em: <https://dataserver-coids.inpe.br/queimadas/queimadas/Infoqueima/2024/>. Acesso em: 14 nov. 2025.

IPCC, 2022: **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 3056 p., 2022.

FACCIN, A. C. T. M. **Complexo soja no Mato Grosso do Sul: Competitividade Regional e Vulnerabilidade Territorial**. Campo Grande (MS): LIFE Editora, 2019.

FACCIN, A. C. T. M. SIMÕES, R. O conceito de vulnerabilidade territorial (VT) e seu potencial para análise no território brasileiro. Anais do Congresso Brasileiro de Geógrafos, 2024. AGB São Paulo. Disponível em: <

FERNANDES, Marcelo. Corumbá lidera ranking de queimadas em MS. **Diário Online**, online, 7 mai. 2009. Disponível em: <https://diarionline.com.br/?s=noticia&id=563>. Acesso em: 13 nov. 2025.

FERREIRA, Marcos César; SILVA, Caroline da. **Análise espaço-temporal das áreas de ocorrência de fogo no Parque Nacional do Pantanal Mato-grossense entre 1990 e 2020 e suas relações com as zonas de manejo**. Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia, Rio Claro, SP, v. 21, n. 123333333, 14 jan. 2024. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo/article/view/18002>. Acesso em: 10 set. 2025.

LIBONATI, Renata et al. **Situação do fogo no Pantanal - Junho 2024**. 30 p., Nota Técnica 01/2024, Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/381660931_NOTA_TECNICA_012024_avaliao_da_situacao_atual_do_fogo_no_Pantanal_-Junho_2024. Acesso em: 4 jul. 2025.

LIBONATI, Renata et al. **Situação do fogo no Pantanal - Julho 2024**. 33 p., Nota Técnica 02/2024, Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/383086901_NOTA_TECNICA_022024_avaliao_da_situacao_atual_do_fogo_no_Pantanal_-Julho_2024. Acesso em 5 jul. 2025.

LIBONATI, Renata et al. **Situação do fogo no Pantanal - Outubro 2024**. 31 p., Nota Técnica 03/2024, Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/385046205_NOTA_TECNICA_032024_avaliacao_da_situacao_atual_do_fogo_no_Pantanal_-_Outubro_2024. Acesso em 5 jul. 2025.

LIBONATI, Renata et al. **Sistema ALARMES - Área queimada nos biomas Pantanal, Cerrado e Amazônia, situação final de 2024**. 18 p., Rio de Janeiro, Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais - UFRJ, 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/392363306_Nota_Tecnica_012025_LASA-UFRJ_Area_Queimada_Biomas_2024. Acesso em 7 jul. 2025.

MAPBIOMAS BRASIL. **Agosto responde por quase metade da área queimada no Brasil em 2024**. 13 set. 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/09/13/agosto-responde-por-quase-metade-da-area-queimada-no-brasil-em-2024/>. Acesso em: 4 jul. 2025.

MAPBIOMAS BRASIL. **Área queimada no Brasil até novembro quase dobra em relação a 2023 e é recorde nos últimos seis anos**. 16 nov. 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/12/16/area-queimada-no-brasil-ate-novembro-quase-dobra-em-relacao-a-2023-e-e-recorde-nos-ultimos-seis-anos/>. Acesso em: 4 jul. 2025.

MAPBIOMAS BRASIL. **Projeto MapBiomas – Mapeamento da superfície de água no Brasil (Coleção 3)**. 26 jun. 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/06/26/superficie-de-agua-no-brasil-voltou-a-ficar-abaixo-da-media-em-2023/>. Acesso em: 11 out. 2025.

MAPBIOMAS BRASIL. **RAD2020: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil**. jun. 2021. 93 p. Disponível em: <https://alerta.mapbiomas.org/relatorio/>. Acesso em: 12 nov. 2025.

MAPBIOMAS BRASIL. **RAD2023: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil**. mai. 2024. 154 p. Disponível em: <https://alerta.mapbiomas.org/2024/05/28/desmatamento-reduziu-nos-estados-da-amazonia-em-2023-veja-situacao-nos-outros-biomas/>. Acesso em: 12 nov. 2025.

MAPBIOMAS BRASIL. **RAD2024: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2024**. mai. 2025. 209 p. Disponível em: <https://alerta.mapbiomas.org/rad-2024/downloads-rad2024/>. Acesso em: 11 ago. 2025.

MIDIAMAX. **PMA multou 117 proprietários rurais em R\$ 5,9 milhões por desmatamento ilegal em MS**. Disponível em: <https://midiamax.com.br/cotidiano/2020/pma-multou-117-proprietarios-rurais-em-r-59-milhoes-por-desmatamento-ilegal-em-ms/>. Acesso em: 12 nov. 2025.

MARENGO Jose A., et al. **Extreme Drought in the Brazilian Pantanal in 2019–2020: Characterization, Causes, and Impacts**. 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/water/articles/10.3389/frwa.2021.639204>. Acesso em: 12 nov. 2025.

MONITOR DE SECAS. **Mapa mais recente**. 2025. Disponível em: <https://monitordesecas.ana.gov.br/mapa?mes=9&ano=2025>. Acesso em: 13 nov. 2025.

MORAIS, Greiciele Macedo; MARTINS, Henrique Cordeiro. **A Influência da Governança Pública na Capacidade de Resiliência em ambiente de cocriação e coprodução de valor público pós desastre ambiental: a proposta de um framework**. VII Encontro Brasileiro de Administração Pública, Brasília/DF, ano 2020, p. 1-16, 11 nov. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346924710_A_Influencia_da_Governanca_Publica_na_Capacidade_de_Resiliencia_em_ambiente_de_cocriacao_e_coproducao_de_valor_publico_pos_desastre_ambiental_a_proposta_de_um_framework. Acesso em: 11 out. 2025.

MPMS. **Metodologia inédita do MPMS identificou os pontos de ignição que iniciaram os incêndios em 1,74 milhão de hectares do Pantanal em 2024**. Campo Grande-MS, 13 fev. 2025. Disponível em: <https://www.mpms.mp.br/noticias/2025/02/metodologia-inedita-do-mpms-identificou-os-pontos-de-ignicao-que-iniciaram-os-incendios-em-1-74-milhao-de-hectares-do-pantanal-em-2024>. Acesso em: 19 nov. 2025.

OJIMA, Ricardo. **A vulnerabilidade socioambiental como conceito interdisciplinar: avanços e potencialidades para pensar mudanças ambientais**. Revista Cronos, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 110–120, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/cronos/article/view/5627>. Acesso em: 8 nov. 2025.

PAULINO QUEIROZ, E.; BARBOSA VIEIRA, H.; DE OLIVEIRA SANTOS, T. **ANÁLISE DA EFICÁCIA DA LEI FEDERAL Nº 9.605/12/2/1998 NA PREVENÇÃO À VIOLÊNCIA AMBIENTAL EM CORUMBÁ (MS)**. Revista do Instituto Brasileiro de Segurança Pública (RIBSP), [S. l.], v. 3, n. 6, p. 69–80, 2020. DOI: 10.36776/ribsp.v3i6.64. Disponível em: <https://revista.ibsp.org.br/index.php/RIBSP/article/view/64>. Acesso em: 21 nov. 2025.

SILVA, D. B., et al. **Bioma Pantanal: da complexidade do ecossistema à conservação, restauração e bioeconomia**. Ciência & Cultura, 2023. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1158955>. Acesso em: 26 out. 2025.

SILVA, Juliana Santana Ribeiro da; SILVA, Mírian Belarmindo da; VAREJÃO, José Leonídio. **Os (des)caminhos da educação: a importância do trabalho de campo na geografia**. Revista Vértices, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 187–198, 2010. DOI: 10.5935/1809-2667.20100030. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/1809-2667.20100030>. Acesso em: 8 nov. 2025.

SILVEIRA, M. L. **Uma situação geográfica: do método à metodologia**. Revista Território, 1999. nº 6, 21-28 p.

STAM, Gilberto. **Atual queimada pode mudar para sempre o bioma do Pantanal**. Revista Pesquisa FAPESP, São Paulo, 21 jul. 2024. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/atual-queimada-pode-mudar-para-sempre-o-bioma-do-pantanal/>. Acesso em: 19 jun. 2025.

TEIXEIRA, Eduardo. Operação Pantanal 2025: CBMMS já formou 600 brigadistas e capacitou mais de 250 bombeiros militares. [Entrevista concedida a] Assessoria CBMMS. **CBMMS**, Campo Grande - MS. jun. 2025. Disponível em: <https://www.bombeiros.ms.gov.br/operacao-pantanal-2025-cbmms-ja-formou-600-brigadistas-e-capitou-mais-de-250-bombeiros-militares/>. Acesso em: 19 nov. 2025.

WWF BRASIL. **Amazônia, desmatamento e queimadas: um novo desastre em 2020**. 1 jun. 2020. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia/amazonia__desmatamento_e_queimadas__uma_nova_tragedia_em_2020/. Acesso em: 20 nov. 2024.