

FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL NO PANTANAL: INTELIGÊNCIA TERRITORIAL, TECNOLOGIA E ATUAÇÃO PREVENTIVA NA PROTEÇÃO DO BIOMA

ENVIRONMENTAL ENFORCEMENT IN THE PANTANAL : TERRITORIAL INTELLIGENCE, TECHNOLOGY AND PREVENTIVE ACTION FOR BIOME PROTECTION





FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL NO PANTANAL: INTELIGÊNCIA TERRITORIAL, TECNOLOGIA E ATUAÇÃO PREVENTIVA NA PROTEÇÃO DO BIOMA

ENVIRONMENTAL ENFORCEMENT IN THE PANTANAL : TERRITORIAL INTELLIGENCE, TECHNOLOGY AND PREVENTIVE ACTION FOR BIOME PROTECTION

Cícero Fabrini Dias de Almeida¹
pm19993021@pm.ms.gov.br

Jorge Manoel Martins Júnior²
jrmartns@gmail.com

RESUMO

Este artigo discute a fiscalização ambiental no Pantanal a partir de uma constatação simples: proteger a planície pantaneira exige uma forma própria de atuação estatal. Em um território marcado por cheias, secas, grandes distâncias e difícil acesso, a resposta puramente reativa mostra-se limitada. Com base na Lei Estadual n.º 6.160/2023, na literatura especializada e em dados públicos sobre seca, fogo e retração hídrica, o texto sustenta que a efetividade do poder de polícia ambiental depende da articulação entre presença territorial, capilaridade institucional, inteligência ambiental e tecnologias de monitoramento remoto. Adota-se metodologia qualitativa, com revisão bibliográfica e documental, análise normativa e diálogo com fontes oficiais. Os resultados indicam que o Pantanal demanda logística hidrodependente, leitura ecológica especializada, uso de geotecnologias, produção de prova técnica georreferenciada e coordenação interinstitucional permanente. Conclui-se que a Polícia Militar Ambiental de Mato Grosso do Sul, quando orientada por prevenção e inteligência territorial, amplia sua capacidade de antecipar riscos, qualificar a responsabilização e proteger de forma mais eficiente o patrimônio ambiental pantaneiro.

Palavras-chave: Pantanal; fiscalização ambiental; polícia ambiental; inteligência territorial; geotecnologias.

ABSTRACT

This article discusses environmental law enforcement in the Pantanal based on a straightforward premise : protecting this floodplain requires a specific mode of state action. In a territory shaped by floods, droughts, vast distances and difficult access, a purely reactive response is insufficient. Drawing on State Law No. 6,160/2023, specialized literature and public data on drought, fire and water-surface loss, the paper argues that the effectiveness of environmental police power depends on the articulation of territorial presence, institutional capillarity, environmental intelligence and remote monitoring. The study adopts a qualitative approach, combining a bibliographical and documentary review, normative analysis and dialogue with official sources. The findings indicate that the Pantanal demands hydro-dependent logistics, specialized ecological knowledge, geotechnologies,

¹2º Tenente da Polícia Militar de Mato Grosso do Sul. Bacharel em Direito e pós-graduado em Gestão em Segurança Pública. Comandante do 2º Pelotão/1ª Companhia/1º Batalhão de Polícia Militar Ambiental. E-mail: pm19993021@pm.ms.gov.br. <https://lattes.cnpq.br/0308973606882327>. Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-4081-317X>.

²Capitão da Polícia Militar do Estado do Mato Grosso do Sul, Mestrando em Meio Ambiente e Sustentabilidade Agropecuária pela Universidade Católica Don Bosco UCDB, Pós-graduado em Direito Ambiental pela Faculdade Batista de Minas Gerais-IPMIG - MG -; Pós Graduado em Ciências Jurídicas pela Universidade Cruzeiro do Sul - SP;; Bacharel Em Segurança Pública e Defesa Social pelo Instituto de Ensino e Pesquisa - Academia de Polícia Militar da Bahia (2016); Bacharel em Direito pela Universidade Cruzeiro do Sul – SP. <http://lattes.cnpq.br/9378711361782375>.



georeferenced technical evidence and permanent interinstitutional coordination. It concludes that an Environmental Military Police of Mato Grosso do Sul oriented by prevention and territorial intelligence can better anticipate risks, strengthen accountability and protect the Pantanal's environmental heritage more effectively.

Keywords : Pantanal ; environmental law enforcement ; environmental police ; territorial intelligence ; geotechnologies.

1 INTRODUÇÃO

O Pantanal é uma das maiores e mais complexas áreas úmidas do planeta, situado na bacia do Alto Paraguai e caracterizado pela alternância sazonal entre cheias e secas, que condiciona a organização ecológica da planície. Sua relevância, portanto, não se resume à riqueza biológica ou à beleza paisagística. Trata-se de um sistema ecológico vivo, dependente da dinâmica das águas e da conectividade entre rios, corixos, baías, vazantes, campos e formações florestais. Essa condição confere ao bioma valor estratégico e, ao mesmo tempo, impõe desafios singulares à gestão pública. Fiscalizar o Pantanal, assim, não significa apenas reprimir condutas ilícitas; significa compreender um território mutável, sensível e ecologicamente interdependente (Junk; Bayley; Sparks, 1989; Alho; Sabino, 2012; Ivory *et al.*, 2019).

A literatura ecológica sobre áreas úmidas demonstra que o pulso de inundação é elemento estruturante dos sistemas rio-planície, pois regula a produtividade biológica, a circulação de nutrientes, a composição de habitats e a distribuição de espécies no tempo e no espaço. No Pantanal, essa dinâmica é intensificada pela baixa declividade da planície, pelo armazenamento temporário das águas e pelo deslocamento gradual da inundação ao longo do eixo norte-sul. Sob o ponto de vista operacional, isso significa que o território fiscalizado não é fixo. A paisagem muda com as estações: rotas terrestres podem desaparecer com a cheia, áreas antes acessíveis tornam-se remotas e o deslocamento passa a depender de embarcações ou, em certos casos, de apoio aéreo. Por isso, modelos burocráticos ou lineares de fiscalização tendem a funcionar mal quando transplantados, sem adaptação metodológica, para a planície pantaneira (Junk; Bayley; Sparks, 1989; Alho; Sabino, 2012; Ivory *et al.*, 2019).

Nos últimos anos, esse quadro estrutural passou a conviver com pressões ainda mais intensas. A seca severa, a retração da superfície de água e o avanço de incêndios de grandes proporções recolocaram o Pantanal no centro da agenda pública e do planejamento operacional dos órgãos de fiscalização ambiental. Dados do MapBiomas apontam perda relevante de superfície hídrica e grande área atingida pelo fogo em 2024, cenário que reforça a urgência de aperfeiçoar os mecanismos estatais de monitoramento, prevenção, fiscalização, resposta rápida e responsabilização administrativa e penal (MapBiomas, 2024; MapBiomas, 2025a; MapBiomas, 2025b). Em outras palavras, a atuação do poder público ambiental não pode ficar restrita à intervenção posterior ao dano consumado.



No Estado de Mato Grosso do Sul, a Lei Estadual n.º 6.160/2023 (Mato Grosso do Sul, 2023), conhecida como Lei do Pantanal, tornou-se referência normativa central para a proteção, a restauração e a exploração ecologicamente sustentáveis da Área de Uso Restrito da Planície Pantaneira. Mais do que reunir comandos legais, a norma traduz uma visão de ordenamento territorial que repercute diretamente na atividade fiscalizatória, pois estabelece limites, explicita condutas vedadas e oferece parâmetros mais claros para a atuação preventiva e repressiva do Estado.

Diante desse cenário, este artigo busca demonstrar que a fiscalização ambiental no Pantanal precisa ser preventiva, territorialmente inteligente e tecnologicamente integrada, tendo a Polícia Militar Ambiental como ator estratégico na defesa do patrimônio natural. A hipótese central é a de que a efetividade do poder de polícia ambiental no Pantanal depende da convergência entre presença institucional, capilaridade operacional, conhecimento ecológico aplicado, geotecnologias, produção qualificada de prova e coordenação interinstitucional.

O estudo adota abordagem qualitativa, de natureza exploratória e documental. O procedimento metodológico consistiu em quatro etapas: seleção de referenciais ecológicos sobre o Pantanal e o pulso de inundação; levantamento de normas federais e estaduais aplicáveis à proteção ambiental e ao exercício do poder de polícia; consulta a dados públicos de monitoramento ambiental, especialmente MapBiomas Água e MapBiomas Fogo; e análise de estudos sobre sensoriamento remoto, monitoramento e *law enforcement* ambiental no Brasil.

A revisão bibliográfica foi direcionada a obras e artigos que tratam da dinâmica hidrológica pantaneira, da conservação de áreas úmidas, do uso de geotecnologias e da efetividade de instrumentos de comando e controle. A análise normativa concentrou-se na Constituição Federal de 1988, na Lei Federal n.º 9.605/1998 (Brasil, 1998), na Lei Complementar n.º 140/2011 (Brasil, 2011) e na Lei Estadual n.º 6.160/2023.

Não se realizou trabalho de campo nem análise estatística própria, pois o artigo desenvolve inferência qualitativa a partir da relação entre literatura científica, dados públicos, marco jurídico e desafios operacionais da fiscalização ambiental no Pantanal. A hipótese foi avaliada por meio de análise comparativa entre dois modelos de atuação estatal: o modelo reativo, acionado predominantemente após denúncia ou dano aparente, e o modelo preventivo e territorialmente inteligente, apoiado em monitoramento remoto, priorização espacial, presença institucional e produção técnica de prova. A replicabilidade do estudo decorre da explicitação das fontes utilizadas, dos critérios de análise e das dimensões comparadas nos quadros apresentados.



2 O PANTANAL COMO OBJETO DE PROTEÇÃO JURÍDICO-AMBIENTAL

A proteção do Pantanal pode ser lida sob três planos complementares: constitucional, infraconstitucional e ecológico. No plano constitucional, o art. 225 da Constituição da República de 1988 assegura o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

No plano infraconstitucional, a Lei Federal n.º 9.605/1998 prevê sanções penais e administrativas para condutas lesivas ao meio ambiente, enquanto a Lei Complementar n.º 140/2011 organiza a cooperação federativa nas ações administrativas de proteção ambiental. Essa moldura jurídica ganha sentido concreto quando colocada em diálogo com a funcionalidade ecológica do Pantanal.

O bioma Pantanal depende do regime de cheias e secas para renovar habitats, transportar sedimentos e nutrientes, regular ciclos reprodutivos e sustentar cadeias alimentares. A alteração artificial de fluxos hídricos, a supressão de vegetação em áreas sensíveis, o uso inadequado do fogo e a ocupação incompatível com a fragilidade da planície podem produzir efeitos sistêmicos, cumulativos e de difícil reversão, especialmente porque a conectividade hidrológica amplia a propagação espacial dos impactos (Junk; Bayley; Sparks, 1989; Alho; Sabino, 2012; Ivory *et al.*, 2019).

Daí decorre uma consequência jurídico-operacional importante: a fiscalização ambiental no Pantanal não pode se limitar a fatos isolados e facilmente visíveis. Em um bioma de alta conectividade, processos graduais de alteração territorial também precisam entrar no radar institucional, pois podem comprometer a integridade do ecossistema antes mesmo de se apresentarem como dano plenamente consolidado. Quando a leitura fiscalizatória é fragmentada, a prevenção se enfraquece e a responsabilização se torna mais difícil.

Por essa razão, a proteção jurídica do Pantanal só se realiza plenamente quando instituições estatais conseguem transformar comandos normativos em presença concreta, vigilância qualificada e pronta intervenção. Nesse ponto, a atividade de polícia ambiental assume papel decisivo, sobretudo quando atua em articulação com órgãos ambientais, Ministério Público, Defesa Civil, centros de pesquisa e plataformas de dados geoespaciais.

2.1 A Lei do Pantanal e a redefinição do marco regulatório estadual

A Lei Estadual n.º 6.160/2023 disciplina a conservação, a proteção, a restauração e a exploração ecologicamente sustentável da Área de Uso Restrito da Planície Pantaneira, além de instituir o Fundo Estadual de Desenvolvimento Sustentável do Bioma Pantanal (Mato Grosso do Sul, 2023). Sua relevância



está em consolidar diretrizes de uso sustentável a partir de uma compreensão integrada do território, na qual conservação, restauração e atividade econômica devem coexistir dentro de limites ecológicos claros.

Para a fiscalização ambiental, um dos efeitos mais relevantes da lei está na explicitação de comandos voltados à preservação do regime hidrológico e à contenção de intervenções incompatíveis com a dinâmica da planície. A norma reforça a observância de critérios técnicos em áreas sensíveis, restringe práticas de elevado potencial degradador e deixa evidente que a exploração econômica precisa respeitar a capacidade de suporte do bioma. Com isso, o agente público passa a dispor de parâmetros mais seguros para distinguir uso legítimo, uso irregular e ilícito ambiental.

Além disso, a Lei do Pantanal desloca a política ambiental estadual de uma lógica apenas autorizativa para uma lógica de responsabilidade territorial. Esse deslocamento é relevante porque reforça a ideia de que o poder de polícia ambiental não se resume à autuação posterior, pois ele envolve monitoramento, indução à conformidade, orientação, prevenção e responsabilização. Nessa perspectiva, a norma estadual aproxima o licenciamento, o uso econômico do território e a fiscalização ambiental de uma leitura integrada do risco ecológico.

A clareza normativa tende a reduzir incertezas administrativas e a aumentar a previsibilidade da atuação estatal em qualquer contexto de aplicação da lei ambiental, desde que venha acompanhada de capacidade institucional para fiscalizar, produzir prova técnica e assegurar resposta proporcional ao risco ou ao dano identificado.

O quadro 1 sintetiza o resultado da comparação conceitual adotada na metodologia. Sua finalidade é explicitar, de forma organizada, como a fiscalização ambiental no Pantanal se altera quando deixa de operar apenas por reação posterior e passa a incorporar prevenção, leitura territorial, evidência georreferenciada e integração de dados.

Quadro 1 - Mudança de paradigma da fiscalização ambiental no Pantanal

Dimensão	Modelo reativo tradicional	Modelo preventivo e territorialmente inteligente
Foco da atuação	Resposta após denúncia ou dano consumado.	Antecipação de risco, prevenção e resposta qualificada.
Base informacional	Observação local episódica e documentação dispersa.	Integração entre campo, sensoriamento remoto e bancos de dados.
Lógica territorial	Território estático e acessível.	Território dinâmico, sazonal e hidrod dependente.
Prova técnica	Predomínio de constatação visual.	Evidência georreferenciada, imagens, séries temporais e laudos.
Resultado esperado	Sanção pontual.	Proteção sistêmica, dissuasão e maior efetividade ambiental.

Fonte: elaboração própria.



3 LIMITES DO MODELO TRADICIONAL DE FISCALIZAÇÃO EM BIOMA SINGULAR

A fiscalização tradicional, aqui compreendida como modelo predominantemente reativo e dependente de deslocamentos episódicos a campo, foi consolidada em contextos nos quais a constatação direta do dano e a resposta posterior à denúncia eram os principais elementos de acionamento do poder de polícia.

Estudos sobre comando e controle ambiental no Brasil indicam, contudo, que a efetividade da fiscalização cresce quando a ação de campo é orientada por monitoramento, priorização espacial, inteligência e mecanismos de responsabilização capazes de produzir dissuasão (Assunção; Gandour; Rocha, 2023; Nunes *et al.*, 2024). No Pantanal, essa premissa torna-se ainda mais relevante, porque os obstáculos físicos e ecológicos reduzem a eficiência de uma atuação apenas linear.

A planície inundável altera profundamente a lógica da mobilidade. Em um período, o acesso terrestre pode ser viável; em outro, apenas embarcações ou aeronaves permitem a intervenção. A distância operacional, portanto, não se mede apenas em quilômetros, mas também em função do regime de águas, da navegabilidade, da existência de pontos de apoio e do tempo de resposta compatível com o risco identificado. Isso eleva o custo institucional da presença e exige priorização mais criteriosa de meios, rotas e alvos.

Outro limite do modelo tradicional está no caráter muitas vezes difuso do ilícito ambiental no Pantanal. Nem sempre a lesão aparece como um evento instantâneo. Alterações hidrológicas, assoreamento, degradação lenta de áreas úmidas, uso indevido do fogo ou supressão fragmentada de vegetação podem se acumular no tempo e produzir dano expressivo apenas quando a percepção visual isolada já não é suficiente. A fiscalização baseada apenas em presença episódica tende a alcançar o efeito final do problema, e não o processo que o formou.

A exigência técnica, nesse contexto, não deve ser compreendida como limitação individual do agente fiscalizador, mas como necessidade institucional de padronizar a produção de prova. Em infrações ambientais marcadas por processos graduais, conectividade ecológica ou dúvida sobre nexo causal, o auto de infração deve ser acompanhado, sempre que necessário, de laudo de constatação tecnicamente detalhado, registros georreferenciados, imagens, histórico da área e análise mínima do contexto ambiental. Esse reforço probatório qualifica o ato fiscal, reduz controvérsias sobre localização e extensão do dano e confere maior segurança jurídica à responsabilização administrativa e penal.



3.1 Seca extrema, retração hídrica e incêndios como elementos de pressão contemporânea

A discussão sobre fiscalização ambiental no Pantanal ganhou urgência adicional com a intensificação recente de eventos extremos. O MapBiomass registrou perda expressiva de superfície de água em relação à média histórica e apontou forte avanço das áreas queimadas em 2024, inclusive com impacto significativo sobre áreas naturais (MapBiomass, 2024; MapBiomass, 2025a; MapBiomass, 2025b). Esses dados não servem apenas como alerta ecológico; eles têm implicações diretas para o planejamento operacional da fiscalização.

Ainda que o comportamento do fogo e da água resulte de múltiplos fatores, inclusive climáticos, a consequência prática para a gestão ambiental é inequívoca: quanto mais seco o sistema, maior tende a ser a vulnerabilidade a incêndios severos, maior a dificuldade de recomposição ecológica e maior a pressão sobre a capacidade estatal de monitorar e responder.

A literatura sobre hidrologia pantaneira demonstra que a vegetação e os ambientes inundáveis respondem a variações sazonais e interanuais de chuva, armazenamento de água e pulso de inundação; quando esse equilíbrio é alterado, aumentam os riscos de degradação cumulativa e de perda de funcionalidade ecológica (Ivory *et al.*, 2019). O Pantanal, nesse contexto, precisa ser tratado como território de risco ambiental dinâmico, no qual a inteligência preventiva vale tanto quanto a repressão posterior.

Esse cenário não autoriza simplificações causais, mas evidência porque a fiscalização ambiental precisa operar com janelas de oportunidade menores e maior capacidade de detecção precoce. Em situações de fogo, por exemplo, a demora na identificação do foco pode transformar uma ocorrência pontual em dano regional, dificultando o combate, a coleta de evidências, a identificação da origem e a individualização de responsabilidades. Por isso, identificar rapidamente focos, estimar a propagação, diferenciar queima autorizada de uso irregular e articular órgãos de segurança, defesa civil e gestão ambiental são medidas decisivas para reduzir o dano e responsabilizar condutas ilícitas.

4 FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL INTELIGENTE: PREVENÇÃO, DADOS E PROVA TÉCNICA

Falar em fiscalização ambiental inteligente não significa reduzir o rigor do poder de polícia. Significa, ao contrário, torná-lo mais qualificado. Trata-se de organizar a atuação estatal a partir de evidências, análise de risco, sensibilidade ecológica e integração tecnológica. O objetivo é usar melhor os recursos institucionais, ampliar a capacidade de dissuasão, fortalecer a prova técnica e encurtar o intervalo entre a identificação da anomalia e a intervenção efetiva.



No Pantanal, esse paradigma pressupõe leitura contínua do território. A informação de campo continua sendo insubstituível, mas deixa de atuar sozinha. Ela passa a dialogar com alertas de calor, imagens de satélite, séries históricas de cobertura hídrica, registros cartográficos, dados fundiários, cadastros ambientais e relatórios de inteligência. Quando esses elementos são integrados, e não mantidos em bases desconexas, a capacidade institucional de decidir e agir melhora sensivelmente.

A produção de prova técnica também se fortalece nesse ambiente integrado. A georreferência da ocorrência, o registro fotográfico e audiovisual, a indicação precisa do ponto, a correlação com imagens de satélite e a vinculação a dados fundiários ou licenças formam conjunto probatório mais robusto. Isso aumenta a consistência administrativa e judicial da atuação fiscalizatória e reduz a margem para controvérsias sobre localização, extensão do dano e nexos com a conduta.

4.1 Geotecnologias e sensoriamento remoto como multiplicadores de força

As geotecnologias estão entre os principais vetores de transformação da fiscalização ambiental contemporânea. Sensoriamento remoto, sistemas de informação geográfica, drones, receptores de GPS (*Global Position System*), aplicativos de coleta de campo e plataformas integradas de dados mudaram a forma de monitorar, documentar e interpretar o território. A experiência brasileira com sistemas de detecção por satélite demonstra que o monitoramento remoto, quando vinculado a ações efetivas de fiscalização e responsabilização, aumenta a capacidade de direcionar operações e reduzir assimetria informacional entre Estado e infrator (Assunção; Gandour; Rocha, 2023; Nunes *et al.*, 2024).

No Pantanal, essas ferramentas permitem detectar focos de calor, incêndios, mapear cicatrizes de incêndio, identificar mudanças no uso do solo, acompanhar a dinâmica hídrica e orientar equipes para áreas prioritárias. O ganho não é apenas de velocidade. Há também aumento de precisão, melhor uso do efetivo e maior qualidade técnica do registro produzido em campo.

É importante ressaltar, porém, que o uso de geotecnologias exige protocolo técnico. A leitura de imagens, a temporalidade dos dados, o grau de resolução espacial e a validação em campo precisam ser observados com rigor. Sem isso, a tecnologia pode ser subutilizada ou mal interpretada. Quando bem empregada, ao contrário, ela se torna multiplicadora de força e de legitimidade institucional.

O quadro 2 apresenta as principais aplicações operacionais das geotecnologias discutidas nesta seção. Sua função é relacionar cada ferramenta ao tipo de ganho esperado para a fiscalização ambiental no Pantanal, especialmente na priorização de áreas, no registro técnico e na resposta a eventos de difícil acesso.

**Quadro 2 – Aplicações estratégicas de geotecnologias na fiscalização do Pantanal**

Ferramenta	Aplicação principal	Ganho operacional
Satélites e séries temporais	Identificação de mudanças de cobertura e dinâmica hídrica.	Priorização de áreas críticas e leitura evolutiva do dano.
Alertas de calor e fogo	Deteção precoce de focos e expansão de cicatrizes.	Resposta mais rápida e apoio à responsabilização.
Drones	Vistoria de áreas de difícil acesso e documentação de detalhe.	Redução de tempo e aumento da qualidade do registro.
GPS e aplicativos de campo	Coleta de coordenadas e formulários padronizados.	Maior rastreabilidade e consistência do expediente.
Bases integradas	Cruzamento com CAR, limites, licenças e históricos.	Contextualização jurídica e ecológica da ocorrência.

Fonte: elaboração própria.

4.2 Capilaridade institucional e presença territorial

No Pantanal, a eficiência da fiscalização ambiental não depende apenas do número absoluto de agentes ou de meios operacionais. Depende também da forma como esses recursos estão distribuídos no território. A capilaridade institucional reduz o tempo de resposta, melhora o conhecimento local e amplia a possibilidade de ação preventiva em áreas remotas ou sensíveis.

A presença, nesse contexto, não se confunde com ocupação meramente simbólica do espaço. Ela exige capacidade real de deslocamento, permanência e comunicação com o ambiente social e ecológico em que a instituição atua. Uma base mal posicionada ou desconectada da dinâmica local pode ter baixa efetividade, ainda que exista formalmente.

Essa dimensão relacional merece atenção porque a prevenção também se constrói pela circulação de informação. Quanto maior a inserção territorial da instituição, maior a possibilidade de receber alertas precoces, perceber mudanças de padrão, identificar pressões emergentes e construir respostas mais rápidas e ajustadas à realidade local.

4.3 Ciência ecológica aplicada e policiamento de precisão

A atuação policial ambiental no Pantanal precisa dialogar com a ecologia do bioma porque a correta interpretação do fato fiscalizado depende de contexto territorial, hidrológico e temporal. Fenômenos como decoada, anoxia, variações hidrológicas intensas e outros processos naturais podem produzir sinais ambientais que exigem cautela analítica. A finalidade dessa abordagem não é deslocar o foco do artigo para limitações técnicas do agente, mas demonstrar que a peculiaridade ecológica do Pantanal exige metodologia de fiscalização diferenciada, baseada em protocolos, evidências e validação técnica.



Daí a importância do chamado policiamento de precisão: uma atuação que reúne rigor jurídico, leitura ecológica, prudência técnica e documentação robusta. Nessa perspectiva, a intervenção estatal não se apoia apenas na aparência imediata do fato, mas em sua correta contextualização ambiental. Esse cuidado protege o meio ambiente e, ao mesmo tempo, confere maior segurança jurídica à atuação administrativa e penal.

Por consequência, a formação continuada do efetivo deve incluir noções de hidrologia pantaneira, dinâmica do fogo, leitura de imagens, georreferenciamento, ecologia aplicada, cadeia de custódia e elaboração de prova técnica. Em um bioma singular, a especialização deixa de ser diferencial e passa a ser requisito de efetividade.

5 A POLÍCIA MILITAR AMBIENTAL COMO AGÊNCIA DE INTELIGÊNCIA TERRITORIAL

A Polícia Militar Ambiental (PMA) ocupa posição estratégica no sistema de proteção do Pantanal porque reúne atributos típicos de uma instituição de presença territorial contínua: capilaridade, capacidade de pronta resposta, potencial preventivo e possibilidade de atuação integrada com outros órgãos. Em um espaço ecologicamente sensível e logisticamente complexo, essas características têm valor singular.

Pensar a PMA como agência de inteligência territorial significa compreender que a atividade cotidiana de patrulhamento, fiscalização e resposta deve ser orientada por informação qualificada sobre o espaço. Isso envolve leitura de risco, monitoramento de áreas sensíveis, identificação de padrões, priorização de alvos e produção consistente de dados para decisões futuras.

A atuação preventiva encontra fundamento nos princípios da prevenção e da precaução: o primeiro orienta a intervenção estatal diante de riscos conhecidos e tecnicamente previsíveis; o segundo justifica cautela reforçada quando houver incerteza científica sobre danos graves ou irreversíveis (Reichardt; Santos, 2019; Superior Tribunal de Justiça, 2024). No Pantanal, esses princípios convergem para uma atuação que busca reduzir a probabilidade de dano, e não apenas sancionar o ilícito já consumado.

No plano interinstitucional, a PMA também pode funcionar como ponte entre órgãos ambientais, pesquisa científica, Defesa Civil, Ministério Público e comunidades locais. Essa posição de interface é valiosa porque favorece circulação de informação, coordenação de esforços e construção de respostas mais coerentes com a complexidade do território pantaneiro.

Isso se torna ainda mais relevante em cenários de incêndios de grandes proporções, desmatamento em áreas sensíveis, intervenções hidrológicas irregulares e outros eventos que exigem leitura rápida do



território, decisão oportuna e documentação técnica consistente. Nesses contextos, a integração entre presença de campo e inteligência geoespacial deixa de ser vantagem acessória e passa a ser condição de efetividade.

5.1 Diretrizes para o aperfeiçoamento institucional da fiscalização no Pantanal

À luz da discussão desenvolvida, algumas diretrizes se mostram especialmente relevantes para o aperfeiçoamento institucional da fiscalização no Pantanal. A primeira diz respeito à logística: é necessário estruturar meios terrestres, fluviais e, quando cabível, aéreos de forma compatível com a sazonalidade da planície. Sem essa adaptação, a presença institucional tende a ser descontínua justamente quando mais necessária.

A segunda diretriz consiste em integrar de forma rotineira dados de sensoriamento remoto e plataformas públicas com sistemas internos de planejamento e fiscalização. A informação precisa deixar de ser episódica ou dispersa e passar a orientar, de maneira contínua, o patrulhamento, a definição de prioridades e a produção da prova.

A terceira diretriz relaciona-se à formação. A especialização do efetivo deve abranger geotecnologias, ecologia do Pantanal, dinâmica do fogo, georreferenciamento, documentação técnica e cadeia de custódia. Quanto mais singular o bioma, menos espaço existe para improvisação técnica.

Por fim, a quarta diretriz refere-se à governança. A proteção do Pantanal depende de arranjos cooperativos permanentes entre polícia ambiental, órgãos licenciadores e fiscalizadores, centros de pesquisa e demais instituições com atuação no território. A integração interinstitucional não é elemento acessório; é parte da própria capacidade estatal de proteger.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo procurou demonstrar que a fiscalização ambiental no Pantanal não pode ser reduzida a uma transposição de modelos concebidos para territórios estáveis e de acesso regular. A singularidade ecológica e logística da planície pantaneira exige atuação preventiva, adaptativa e tecnicamente qualificada, fundada em leitura territorial contínua e em coordenação entre diferentes capacidades institucionais.

A discussão jurídico-normativa desenvolvida no texto indicou que a Constituição Federal, a Lei de Crimes Ambientais, a Lei Complementar n.º 140/2011 e, de modo especial, a Lei Estadual n.º 6.160/2023 oferecem fundamentos para uma política de fiscalização mais consistente. Esses instrumentos, entretanto, não produzem efetividade por sua simples existência formal. Sua eficácia prática



depende da conversão da norma em presença concreta, monitoramento qualificado, resposta oportuna e produção robusta de prova técnica.

A articulação entre literatura ecológica, dados públicos de monitoramento, marco normativo e estudos sobre fiscalização ambiental permite sustentar que o paradigma reativo, centrado exclusivamente na resposta posterior ao dano, é insuficiente para o Pantanal. Em um bioma dinâmico, de alta conectividade e submetido a pressões crescentes, a prevenção orientada por dados, a capilaridade institucional, a leitura ecológica aplicada e o uso responsável de geotecnologias tornam-se elementos centrais da fiscalização.

Conclui-se, assim, que a Polícia Militar Ambiental, quando estruturada como vetor de inteligência territorial e não apenas como instância de repressão episódica, pode ampliar de forma significativa a capacidade estatal de proteger o Pantanal. Mais do que sancionar condutas ilícitas, trata-se de construir uma presença pública capaz de antecipar riscos, orientar respostas e defender, com maior precisão e legitimidade, um dos biomas mais sensíveis e estratégicos do país.

REFERÊNCIAS

ALHO, Cleber José Rodrigues; SABINO, José. **Seasonal Pantanal flood pulse: implications for biodiversity conservation** - a review. *Oecologia Australis*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 958-978, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/15732>. Acesso em: 23 mai. 2026.

ASSUNÇÃO, Juliano; GANDOUR, Clarissa; ROCHA, Romero. **DETERring deforestation in the Brazilian Amazon : environmental monitoring and law enforcement**. *American Economic Journal: Applied Economics*, v. 15, n. 2, p. 125-156, 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 23 mai. 2026.

BRASIL. **Lei Complementar n.º 140, de 8 de dezembro de 2011**. Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção do meio ambiente. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 23 mai. 2026.

BRASIL. **Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Brasília, DF: Presidência da República, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em : 23 mai. 2026.

IVORY, Sarah J. et al. **Vegetation, rainfall, and pulsing hydrology in the Pantanal, the world's largest tropical wetland**. *Environmental Research Letters*, v. 14, 124017, 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1116851/1/Vegetation-rainfall-and-pulsing-hydrology-2019.pdf>. Acesso em : 23 mai. 2026.



JUNK, Wolfgang J. ; BAYLEY, Peter B. ; SPARKS, Richard E. **The flood pulse concept in river-floodplain systems**. In : DODGE, D. P. (ed.). Proceedings of the International Large River Symposium. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, n. 106, p. 110-127, 1989.

MAPBIOMAS. **Redução de superfície de água no Pantanal favorece incêndios**. São Paulo: MapBiomias, 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/11/12/reducao-de-superficie-de-agua-no-pantanal-favorece-incendios/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

MAPBIOMAS. **Pantanal é o bioma que mais perdeu superfície de água em relação à média histórica: 61%**. São Paulo: MapBiomias, 2025a. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2025/03/21/pantanal-e-o-bioma-que-mais-perdeu-superficie-de-agua-em-relacao-a-media-historica-61/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

MAPBIOMAS. **RAF 2024: Relatório Anual do Fogo**. São Paulo: MapBiomias, 2025b. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2025/06/RAF2024_24.06.2025_v2.pdf. Acesso em: 23 mai. 2026.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei n.º 6.160, de 18 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre a conservação, a proteção, a restauração e a exploração ecologicamente sustentável da Área de Uso Restrito da Planície Pantaneira (AUR-Pantanal), no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, e cria o Fundo Estadual de Desenvolvimento Sustentável do Bioma Pantanal. Campo Grande: Governo do Estado, 2023. Disponível em:

<https://aacpdappls.net.ms.gov.br/appls/legislacao/secoge/govato.nsf/448b683bce4ca84704256c0b00651e9d/69530422ecd62e3c04258a8a006140ce>. Acesso em : 23 mai. 2026.

NUNES, Felipe S. M. et al. **Lessons from the historical dynamics of environmental law enforcement in the Brazilian Amazon**. Scientific Reports, v. 14, artigo 1828, 2024. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-52180-7>. Acesso em: 23 mai. 2026.

REICHARDT, Fernanda Viegas; SANTOS, Mayara Regina Araújo dos. **(In)eficácia do Princípio de Precaução no Brasil**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 33, n. 95, p. 259-270, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/3rvNkPQmLXHrdHJwpF8MD6h/>. Acesso em: 23 mai. 2026.

RESENDE, Emiko Kawakami de. **Pulso de inundação: processo ecológico essencial à vida no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/807537/1/DOC94.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2026.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **Princípio da precaução: a obrigação de proteger o meio ambiente mesmo quando o dano é incerto**. Brasília, DF: STJ, 2024. Disponível em: <https://www.stj.jus.br/sites/portalp/Paginas/Comunicacao/Noticias/2024/23062024-Principio-da-precaucao-a-obrigacao-de-protger-o-meio-ambiente-mesmo-quando-o-dano-e-incerto.aspx>. Acesso em: 23 mai. 2026.