

Estudo do Pantanal após a ocorrência dos focos de calor em 2020 e a gestão pública do bioma

Giovanna Rocha Cristofoli

Graduanda em Engenharia Ambiental, UNESP, Brasil
giovanna.cristofoli@unesp.br

Lucas Cunha da Silva

Graduando em Engenharia Ambiental, UNESP, Brasil
cunha.silva@unesp.br

Sandra Medina Benini

Professora Doutora, Brasil
arquiteta.benini@gmail.com

RESUMO

Estudou-se o Bioma Pantanal durante a ocorrência desenfreada de incêndios florestais durante o período de estiagem do ano de 2020. Para isso, coletou-se imagens do Landsat 8 (OLI) disponibilizadas pela United States Geological Survey - USGS, em seguida aplicou-se o geoprocessamento com auxílio do índice espectral Normalized Difference Vegetation Index - NDVI, posteriormente aplicou-se a colorização falsa-cor. A partir disso, fez-se possível o estudo da ausência de vegetação no Bioma Pantanal após os eventos de incêndio florestal. Em síntese, as imagens engendradas foram assertivas e podem, futuramente, serem utilizadas de base para estudos na região, a fim de garantir uma maior segurança ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Análise ambiental. Geoprocessamento. Incêndio florestal. Pantanal.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Azevedo (2021) “o bioma Pantanal é considerado uma das maiores planícies alagadas do mundo. [...] Ele é o menor bioma em extensão territorial do Brasil, ocupando cerca de 2% do território nacional”. Em relação a fauna, Azevedo (2021) disserta que “[...] o bioma abriga 263 espécies de peixes, 41 espécies de anfíbios, 113 espécies de répteis, 463 espécies de aves e 132 espécies de mamíferos, sendo 2 endêmicas”.

O Pantanal abrange três países da América do Sul: o Brasil, a Bolívia e o Paraguai, sendo que a maior parte desse bioma está inserida em território brasileiro (138.183 km²), além disso, destacam-se os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, responsáveis por concentrar a maior parte do bioma (FERREIRA, 2013).

O Pantanal, como área úmida, possui como um de seus principais fenômenos ecológicos, o regime anual de cheia e seca (pulsos de inundação), que direciona a existência, a produtividade e a interação entre as espécies aquáticas e terrestres presentes no bioma pantaneiro, bem como mantém atividades como pecuária, pesca e turismo, importantes para a movimentação da economia regional e local (FERREIRA, 2013).

De acordo com Serrafini (2007, p. 05) as áreas úmidas, definidas pela Convenção de Ramsar, convenção que discutia a importância das zonas úmidas, são “áreas de pântano, charco, turfa ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo áreas de água marítima com menos de seis metros de profundidade na maré baixa”.

Tais áreas possuem importância para a proteção da biodiversidade, já que são habitat natural para muitas espécies de plantas, invertebrados e grandes vertebrados [...]. [...] salientem-se os benefícios econômicos relacionados a essas áreas, desde que os seus recursos e serviços ambientais sejam utilizados de maneira adequada, equilibrada e em respeito às características próprias (FERREIRA, 2013).

De acordo com RAMISAR CONVENTION SECRETARIAT (2006, p. 07, apud SERRAFINI, 2007, p. 16) as áreas úmidas desempenham importantes benefícios para a diversidade biológica por promover a:

Manutenção dos processos biológicos essenciais e de sistemas de suporte de vida: as áreas úmidas desempenham essas funções de diversas formas; algumas mantêm e aumentam a qualidade da água, algumas regulam os fluxos para a redução de inundações e podem aumentar os fluxos dos córregos no final do verão, e algumas recarregam suprimentos de águas subterrâneas. As áreas úmidas são importantes como áreas de reprodução e pouso de aves migratórias, como criadouros e ninhos para peixes, e como habitat para uma grande variedade de invertebrados, répteis, anfíbios e plantas.

Preservação da diversidade genética: as áreas úmidas exercem um papel essencial na manutenção das populações de animais silvestres, fornecendo habitats chave para a fauna e flora diversa. As áreas úmidas são a casa de aproximadamente um terço das espécies de animais silvestres que foram identificadas como em perigo, ameaçadas ou raras.

Utilização sustentável de espécies e ecossistemas: muitas economias locais ou provinciais dependem diretamente dos recursos das áreas úmidas, tais como peixes e animais silvestres, produtos florestais e madeira. Recursos renováveis associados com áreas úmidas são centrais para o modo de vida tradicional de subsistência de populações nativas e indígenas. As áreas úmidas também sustentam considerável turismo e atividades recreacionais, tais como a caça, pesca, observação de pássaros e fotografia da natureza.

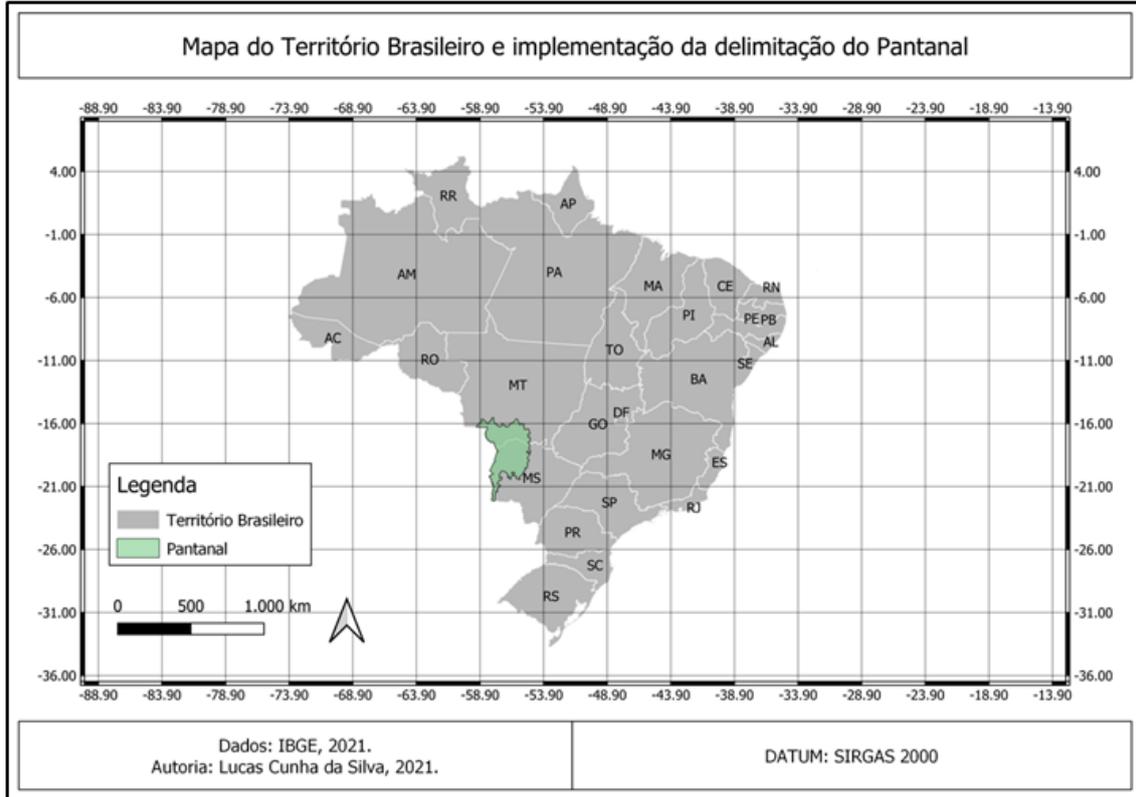
Araújo (2021) relata que “o bioma pantaneiro tem predominantemente 9.171.100 hectares de vegetação campestre, bem como outras coberturas naturais, como a área úmida”. Em conformidade com o Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - IBRAM (2009) os incêndios florestais impactam negativamente não somente a vegetação nativa mas os animais endêmicos do local a qual se refere, podendo ainda se estender aos prejuízos no espectro financeiro e social.

Estima-se que a área do Pantanal atingida pelos focos de incêndio seja proporcional a 14.336 campos de futebol, o que em média equivale a 59 campos destruídos por dia (ARAÚJO, 2021). Tendo em vista esses aspectos, propôs-se estudar o Bioma Pantanal durante a ocorrência desenfreada de incêndios florestais durante o período de estiagem do ano de 2020.

No que diz respeito a gestão do bioma, cabe ressaltar que no Pantanal, segundo Azevedo (2021) “4,6% do Pantanal está protegido por unidades de conservação, dos quais 2,9% correspondem a UCs de proteção integral e 1,7% a UCs de uso sustentável”, para Araújo (2021) embora apesar do aumento das unidades de conservação desde 2010, o bioma não conseguiu alcançar a meta de 10% de área protegida, meta essa que foi proposta na Convenção sobre Diversidade Biológica das Nações Unidas - CDB.

A partir da Figura 1, pode-se compreender a localização do Bioma Pantanal nos estados: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

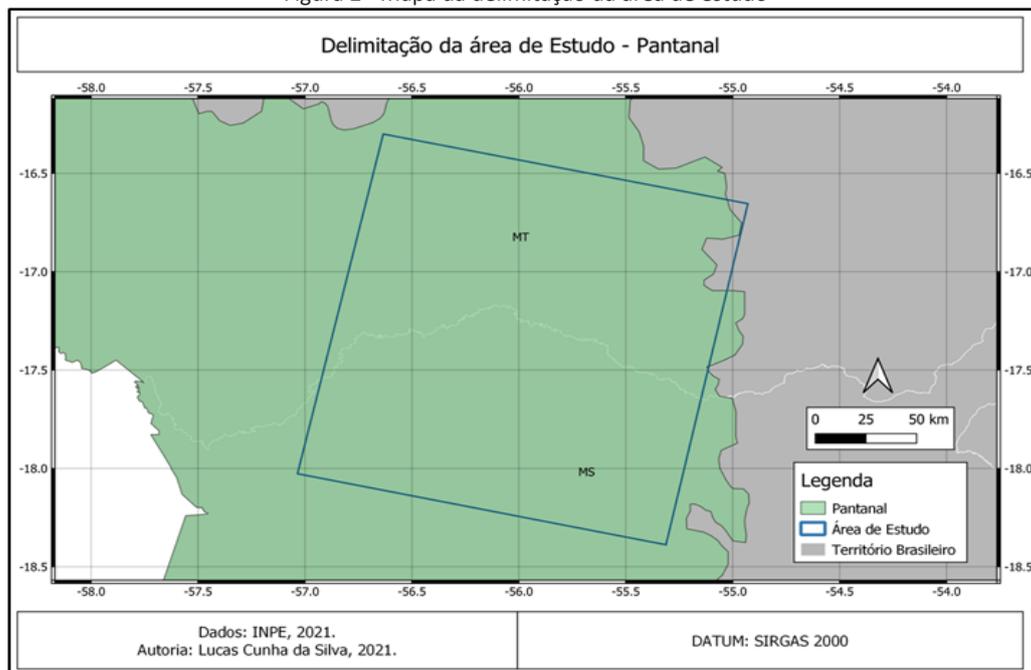
Figura 1 - Mapa do Território Brasileiro e implementação da delimitação do Pantanal



Fonte: Autores (2021).

Delimitou-se para objeto de estudo, uma área de recorte do Pantanal, como observado na Figura 2.

Figura 2 - Mapa da delimitação da área de estudo



Fonte: Autores (2021).

Entende-se que a proteção desse bioma é extremamente importante para a preservação da qualidade de vida, da biodiversidade e para o desenvolvimento socioeconômico.

2 OBJETIVOS

O presente artigo tem como objetivo analisar os focos de incêndio no Bioma Pantanal, ocorridos no ano de 2020, utilizando para isso imagens capturadas pelo satélite Landsat 8 (OLI) e aplicando processos de geoprocessamento nelas, em seguida estudar a gestão do bioma e correlacionar essa gestão com a preservação e conservação do bioma.

3 METODOLOGIA

Coletou-se imagens através do endereço eletrônico da United States Geological Survey - USGS, para isso, fez-se necessário escolher o satélite de interesse, a área de estudo e a escala temporal, tendo esses aspectos já definidos iniciou-se o pedido das imagens. Decidiu-se utilizar o Landsat 8 (OLI), tendo em vista que é amplamente utilizado para fins de análise em geoprocessamento.

Em seguida definiu-se as datas para o estudo, sendo necessário escolher uma data antes dos eventos principais do ano de 2020 e outra data após os diversos incêndios florestais ocorridos no Pantanal durante o ano de 2020, determinando assim os seguintes dias para estudo: 30 de Abril de 2020 e 24 de Novembro de 2020. Posteriormente fez-se necessária a seleção do índice espectral para tratamento das imagens.

Determinou-se o Normalized Difference Vegetation Index - NDVI (Índice de vegetação com diferença normalizada) a partir dele é possível notar facilmente as localidades que possam apresentar uma falta de vegetação após dado período. Tem-se a seguinte equação para o NDVI

$$NDVI = (\rho_{NIR} - \rho_{RED}) \div (\rho_{NIR} + \rho_{RED}) \quad (1)$$

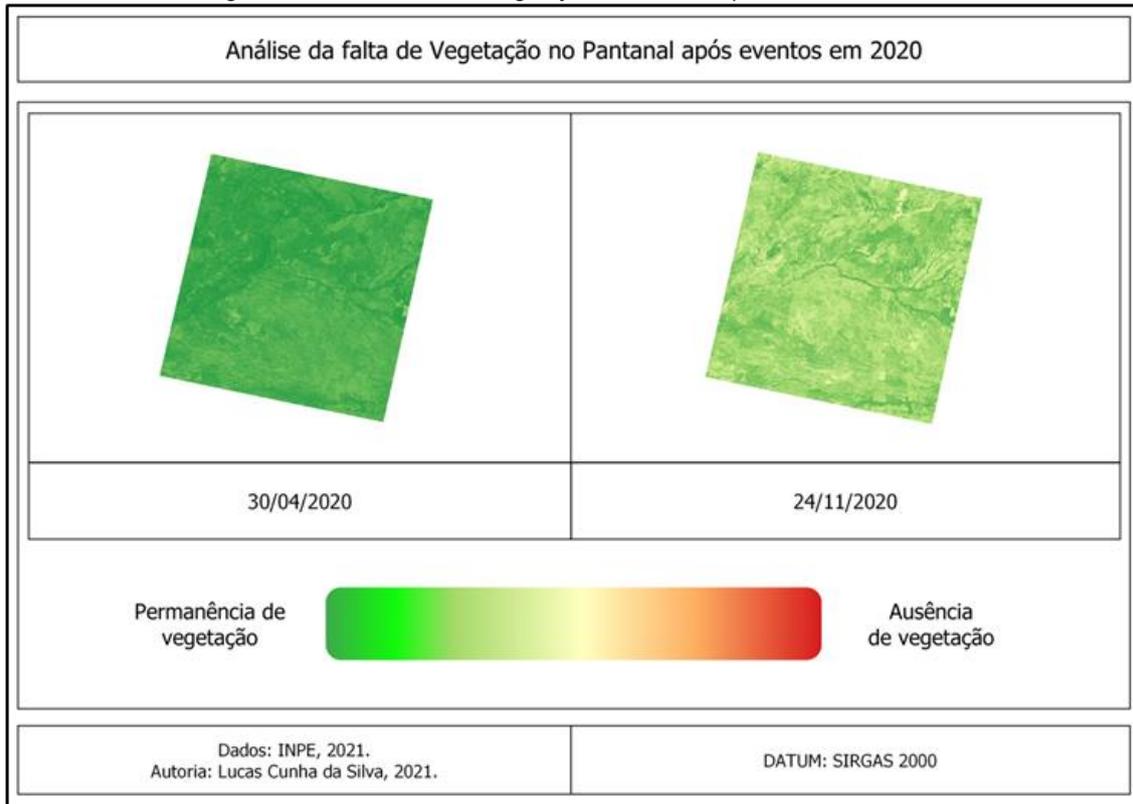
Sabe-se que “nir” corresponde a banda do infravermelho e “red” a banda do vermelho. Tendo em vista que o NDVI necessita apenas dessas duas bandas, pode-se fazer a identificação dessas bandas no satélite Landsat 8 (OLI). Logo, compreende-se que “nir” corresponde à banda 4 e “red” a banda 5.

Por último, após a aplicação de todo o geoprocessamento, pode-se subtrair as imagens geradas para fins comparativos, possibilitando uma análise correta do assunto abordado. Em concomitância a esses processos, gerou-se estudos acerca do bioma e da gestão da localidade com o intuito de obter correlações entre essas duas temáticas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Devido ao índice espectral NDVI utilizar a banda do vermelho e infravermelho, o produto final obtido é dado em tons de cinza, para uma melhor cognição dos assuntos abordados, optou-se por engendrar a composição colorida falsa-cor, através dela é possível entender de um modo mais claro os resultados obtidos.

Figura 3 - Análise da falta de vegetação no Pantanal após eventos em 2020



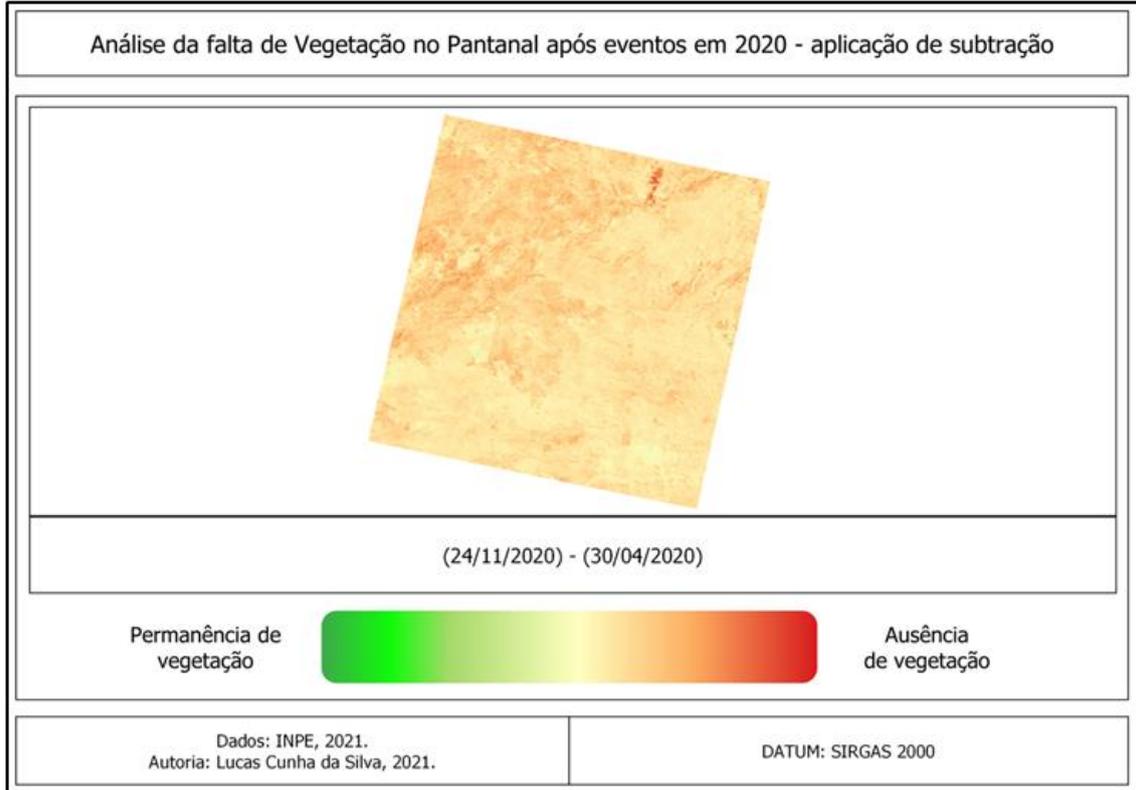
Fonte: Autores (2021).

Depreende-se da Figura 3 os resultados após a inserção de todos ajustes e por fim a aplicação do índice espectral - NDVI, observa-se à esquerda a imagem tratada na data antes de diversos incêndios florestais descontrolados decorridos durante meados de Julho a Outubro de 2020.

Já à direita, percebe-se que é a imagem relativa após esses eventos, é possível compreender uma grande ausência de vegetação ao comparar as duas imagens anexadas na Figura 3, tendo em vista que quanto mais vibrante a cor verde é, mais ocorreu a permanência de vegetação e em contrapartida a isso, quando se tem uma cor tendendo ao outro lado do espectro embutido na Figura 3, compreende-se que houve ausência de vegetação entre os períodos de estudo.

Para dar andamento às análises, fez-se necessário iniciar o processo de subtração entre as imagens da Figura 4, com isso tem-se apenas uma imagem que irá representar a ausência ou permanência de vegetação na região.

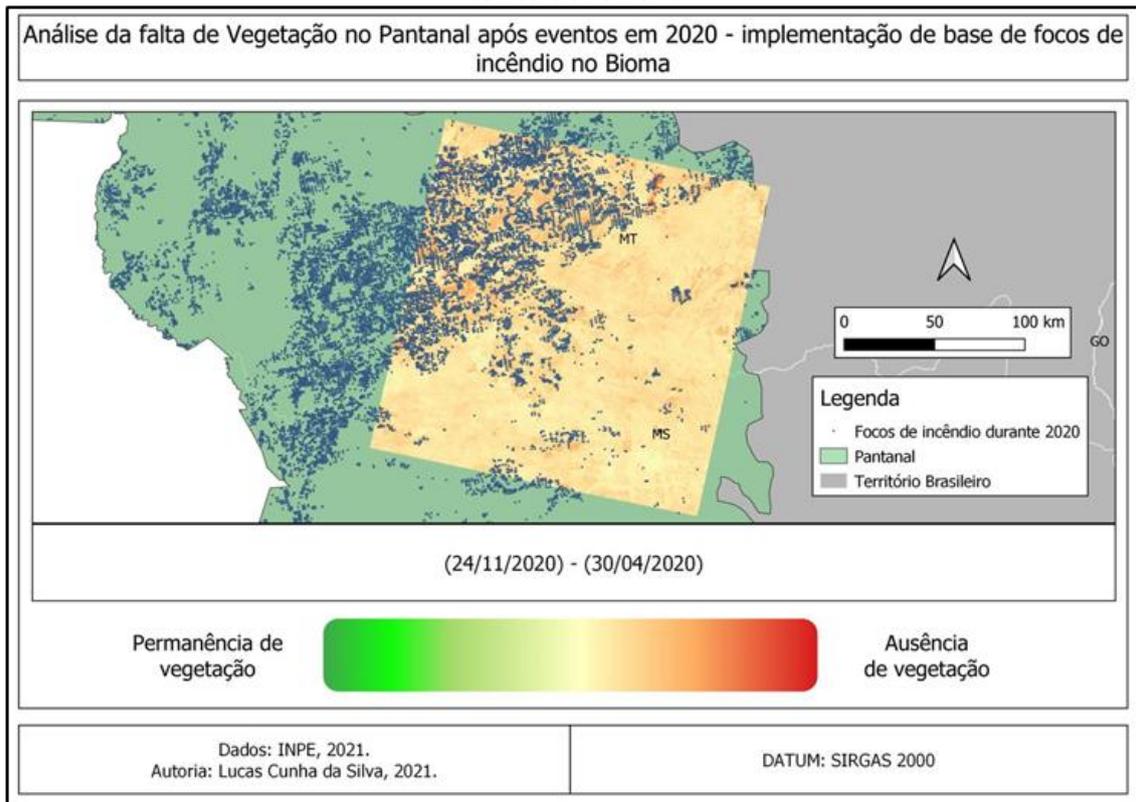
Figura 4 - Aplicação de subtração entre as imagens dispostas na Figura 3



Fonte: Autores (2021).

A partir da Figura 4, entende-se que na região inteira de estudo houve ausência de vegetação, em determinados locais essa mudança foi bastante assentada. Para a comprovação de que as imagens estão de acordo com a realidade, inseriu-se os focos de incêndio, disponibilizados pelo INPE (2021), ao projeto. Observa-se na Figura 5, a Figura 4 com aplicação dos focos de incêndio durante o ano de 2020.

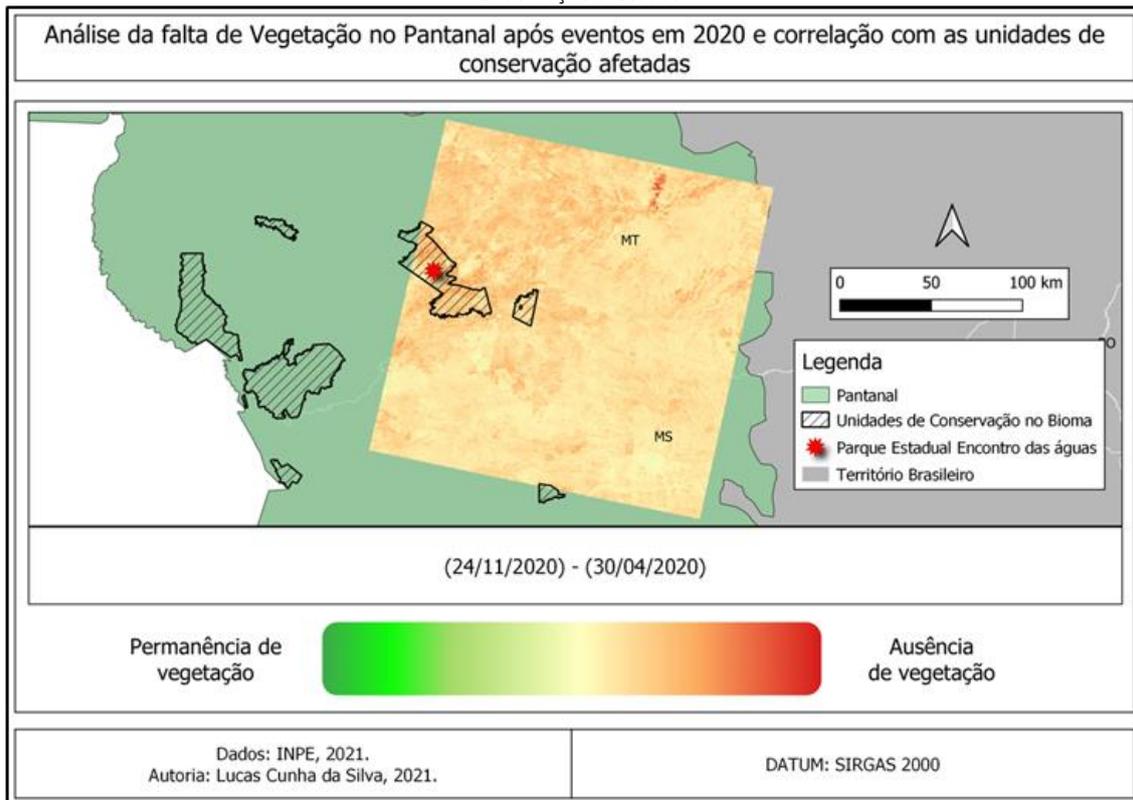
Figura 5 - Análise da falta de vegetação no Pantanal após eventos em 2020 com a implementação de base de focos de incêndio no Bioma



Fonte: Autores (2021).

Depreende-se da Figura 5 que os resultados gerados estão corretos tendo em vista que as localidades que mais sugerem ausência de vegetação, possuem uma quantidade grande de focos de incêndio, isto é, os locais onde se observa uma maior acentuação na cor laranja, tem-se diversos focos de incêndio delimitados na cor azul. Em seguida inseriu-se as demarcações de unidades de conservação no Bioma Pantanal, Figura 6.

Figura 6 - Análise da falta de vegetação no Pantanal após eventos em 2020 e correlação com as unidades de conservação afetadas

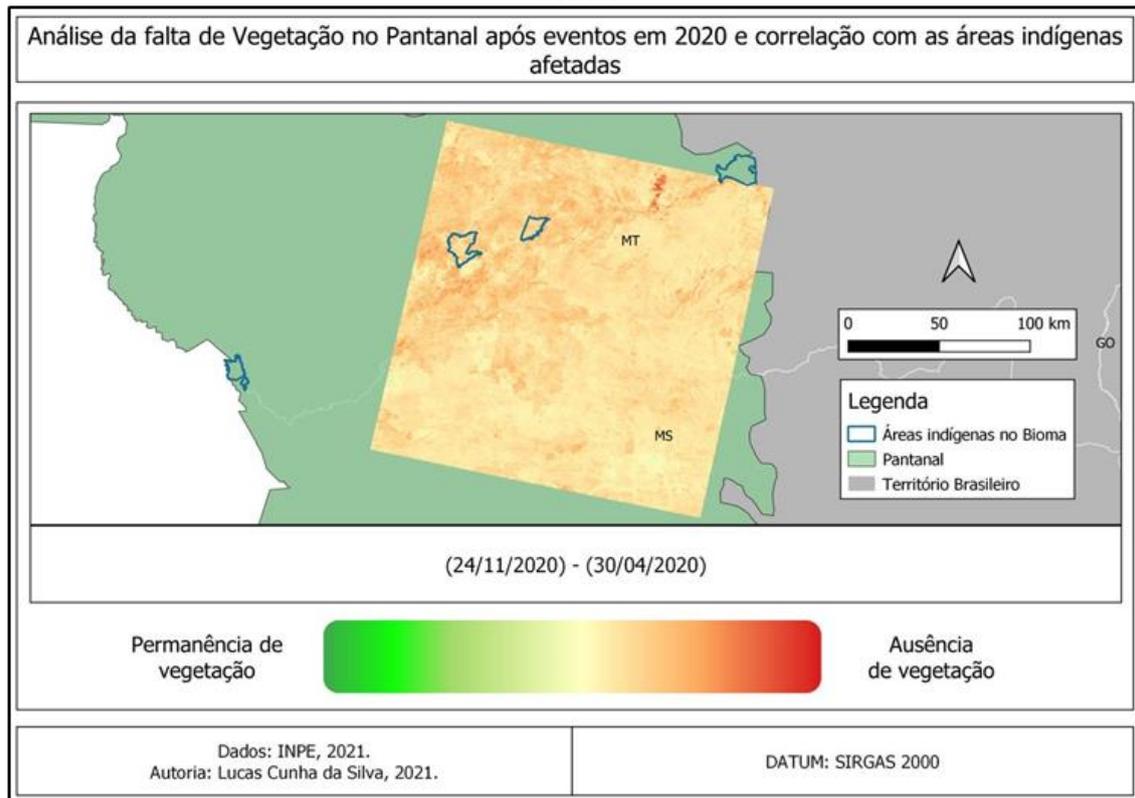


Fonte: Autores (2021).

Observa-se a partir da Figura 6, a demarcação das unidades de conservação inseridas no Bioma Pantanal, pode-se observar as unidades que fazem parte da área de estudo, entre elas destaca-se o Parque Estadual Encontro das Águas - PEEA que teve mais de 80% de sua área afetada diretamente pelos incêndios florestais ocorridos durante a estiagem do ano de 2020, isto é, constatou-se que dentro do Parque Estadual uma área de 5725 hectares foi afetada. (GOVERNO DE MATO GROSSO, 2021).

A partir da Figura 4 e 6, podem-se basear futuros estudos com o intuito de analisar os impactos ambientais no PEEA. Por último aplicou-se às áreas de reserva indígena, a partir da Figura 7 nota-se os impactos causados nessas áreas.

Figura 7 - Análise da falta de vegetação no Pantanal após eventos em 2020 e correlação com as áreas indígenas afetadas



Fonte: Autores (2021).

Nota-se que duas áreas de reserva indígena dentro da área de estudo do trabalho foram afetadas durante os incêndios florestais ocorridos no Pantanal durante o ano de 2020. Conforme Muniz et al. (2020) houveram 164 focos de incêndio nas terras indígenas dentro do Bioma Pantanal, tem-se ainda indícios de que em determinados locais (fora da área de estudo do presente estudo), os incêndios começaram de fora para depois impactarem as reservas indígenas.

Aliado a isso, sabe-se que menos de 5% do bioma Pantanal é protegido através de Unidades de Conservação. Entende-se, portanto, que existe a necessidade de uma melhoria na gestão ambiental deste bioma, seja com a criação de unidades de conservação ou com a promoção de mecanismos semelhantes para a gestão, além disso, nota-se a necessidade de uma fiscalização ambiental mais rigorosa, principalmente no que diz respeito às reservas indígenas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve por objetivo explicar as áreas que mostraram ausência de vegetação após a escala temporal implementada, para isso utilizou-se imagens do satélite Landsat 8 (OLI), escolheu-se o índice espectral - NDVI e aplicou-se composição colorida falsa-cor nos resultados, fez-se possível a comprovação de que os resultados condizem com a realidade tendo em vista a comparação com os focos de incêndio no local informados pelo INPE (2021), após isso inseriu-se alguns parâmetros de estudo como as unidades de conservação e reservas indígenas.

As imagens geradas foram assertivas e podem, futuramente, serem utilizadas de base para estudos na região, a fim de garantir uma maior segurança ambiental. Por fim entende-se

que o trabalho possibilitou uma observação ampla e crítica dos desdobramentos ocorridos em detrimento dos eventos do ano de 2020 no Pantanal, segue-se que, aliado a isso, é necessário a destinação de atenção para o Bioma bem como suas diversas unidades de conservação e reservas indígenas, estudos relacionados aos impactos, são imprescindíveis para o aprimoramento da preservação do Pantanal.

Entende-se que devido a isso, faz-se necessário implementar a preservação do Bioma de forma adequada, todavia durante o ano de 2020, não foi possível conter o avanço de diversos focos de incêndio na região, contudo, estudar e entender todas as temáticas que auxiliaram nesses imensos impactos na fauna e flora, é primordial para a preservação do Pantanal, bem como evitar no futuro as condições que foram favoráveis e contribuíram para os desdobramentos dos eventos de 2020, auxiliando na melhor gestão do bioma.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G. **Pantanal em chamas: riscos à biodiversidade**. UFSM: Revista Arco. 2021. Disponível em: <<https://www.ufsm.br/midias/arco/pantanal-em-chamas-riscos/>>. Acesso em: 17/12/2021.

AZEVEDO, J. **Pantanal: o que é e suas características**. eCycle, 2021. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/pantanal/>>. Acesso em: 29/10/2021.

FERREIRA, A.B. DE B. Pantanal Mato-Grossense: considerações sobre a proteção constitucional para um desenvolvimento econômico sustentável. **SCIELO**, [S. l.], 14 jun. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/ZddBBk5vpXpSQwr4KtdcCGQ/?lang=pt>. Acesso em: 17 dez. 2021

GOVERNO DE MATO GROSSO. **Incêndio no Parque Estadual Encontro das Águas está parcialmente controlado**. Portal Governo de Mato Grosso, 22/09/2021. Disponível em: <<http://www.mt.gov.br/-/17972977-incendio-no-parque-estadual-encontro-das-aguas-esta-parcialmente-controlado>>. Acesso em: 29/10/2021.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Queimadas**. INPE, 2021. Disponível em: <<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal>>. Acesso em: 20/10/2021.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO DISTRITO FEDERAL. **Incêndios Florestais: Causas, Consequências e Como Evitar**. IBRAM, 2009. Disponível em: <<https://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Cartilha-Inc%C3%AAndios-Florestais-Causas-Consequ%C3%AAncias-e-Como-Evitar.pdf>>. Acesso em: 29/10/2021.

MUNIZ, B.; FONSECA, B.; RIBEIRO, R. **Incêndios já tomam quase metade das terras indígenas no Pantanal**. EL PAÍS, 18/09/2020. Disponível em: <<https://brasil.elpais.com/brasil/2020-09-19/incendios-ja-tomam-quase-metade-das-terras-indigenas-no-pantanal.html>>. Acesso em: 29/10/2021.

SERAFINI, Leonel Zagonel. Proteção jurídica das áreas úmidas e os direitos socioambientais. 2007. Dissertação (Mestrado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **EarthExplorer**. USGS, 2021. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 23/10/2021.