

## ANÁLISE DA EFETIVIDADE DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO PANTANAL

Heitor de Sousa Pantarotto (\*), César Claudio Cáceres Encina, Antonio Conceição Paranhos Filho

\* Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (heitorp98@gmail.com)

### RESUMO

Nosso trabalho tem como objetivo analisar a efetividade da RPPN Fazenda Poleiro Grande, localizada no município de Corumbá-MS no Pantanal sul-mato-grossense, por meio de análise do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), proposto por Rouse *et al.* (1974), de imagens obtidas através da plataforma online do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) dos satélites Landsat 5 e Landsat 8. Foram coletadas imagens do período de estiagem local de dois anos distintos: 1996 e 2019. Com auxílio do Microsoft Excel (2019) para realização de gráficos 'box plot', analisou-se a concentração dos valores calculados de NDVI tanto para os limites internos da Unidade de Conservação quanto para o seu entorno de 10 quilômetros. Os resultados mostram aumento da fitomassa no período, indicando baixa degradação vegetal da área de entorno e do interior da RPPN, o que mostra a importância da conservação ambiental para manutenção da qualidade ambiental da Unidade de Conservação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geotecnologias, Conservação, Pantanal, Gestão Ambiental

### INTRODUÇÃO

Apesar de sua beleza e importância, devido à suas características particulares, biodiversidade e panoramas únicos, sendo uma das maiores zonas úmidas de água doce do planeta (MIRANDA, 2018), a interferência humana no Pantanal vem aumentando, devido principalmente à atividade agropecuária, mantendo ainda, segundo mapeamento do MapBiomas (2019), 81,21% de cobertura natural (floresta + formação natural não florestal).

Visando a conservação da biodiversidade, a Lei 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) define as Unidades de Conservação (UCs) como espaços territoriais, que incluem os recursos ambientais, de características naturais relevantes, que têm como função assegurar a representatividade de populações, espécies, habitat e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

Para tanto, surgem as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), uma das categorias de Unidades de Conservação, objetivando a conservação da biodiversidade, podendo nela ser realizada apenas atividades como pesquisas científicas e visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais (BRASIL, 2020).

A fim de facilitar a proteção da biodiversidade, o uso de tecnologias alternativas no monitoramento da efetividade de UCs é estratégia de conservação (LOVINS *et al.* 1999). O uso das geotecnologias para poder observar as alterações na vegetação local por meio da análise de imagens de diferentes datas, são importantes para ações de políticas públicas objetivando a conservação e o uso sustentável em vários níveis de administração (MIRANDA, 2018). Um exemplo para se conseguir observar a variação da densidade de vegetação em ampla escala, é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) (ROUSE *et al.*, 1974).

### OBJETIVOS

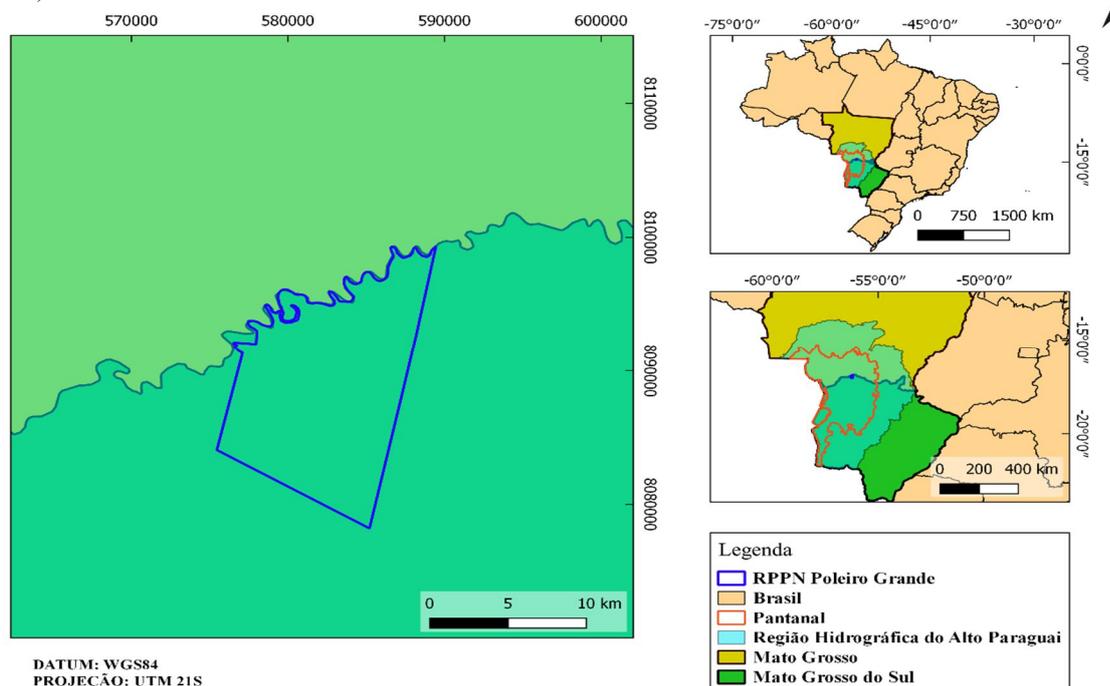
Avaliar a eficiência da Unidade de Conservação Fazenda Poleiro Grande, comparando os valores dos índices de vegetação nos anos de 1996 e 2019.

### METODOLOGIA

#### Área de Estudo

A Unidade de Conservação escolhida foi a RPPN Estadual Fazenda Poleiro Grande, localizada no Município de Corumbá/MS (*Figura 1*), na planície inundável Pantanal, na Região Hidrográfica do Paraguai, com área de estudo de 16.530 hectares, de caráter privada e de uso sustentável, ou seja, onde é permitida a exploração do ambiente, mas de

maneira que garanta a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos (BRASIL, 2000). A RPPN foi criada em 08 de maio de 1998 de acordo com a deliberação CECA 005/98 e não possui plano de manejo (MMA, 2020).



**Figura 1** Mapa de localização da Unidade de Conservação RPPN Poleiro Grande. Fonte: limites estaduais, território nacional e bioma Pantanal (IBGE); Região Hidrográfica do Paraguai (ANA) e Unidade de Conservação (MMA).

### Aquisição das Imagens

Foram obtidas imagens Landsat 5 (USGS, 1996) e Landsat 8 (USGS, 2019) de épocas de estiagem da área de estudo, especificamente dos dias 18 de agosto 1996 e 17 de julho de 2019 respectivamente, órbita ponto 226/72, com resolução temporal de 16 dias e resolução espacial de 30 metros.

Todo tipo de cobertura do solo, como as florestas e afloramentos rochosos, absorvem e refletem uma porção específica do espectro eletromagnético. Como resultado, os diferentes tipos de cobertura do solo apresentam resposta espectral particular em função de sua composição biofísica, possibilitando a distinção entre os diferentes objetos detectados por uma imagem de satélite. A resposta espectral particular que cada objeto da superfície terrestre apresenta como resultado da interação com as diferentes faixas do espectro eletromagnético é conhecida como assinatura espectral, e, conhecendo quais comprimentos são absorvidos por feições e a intensidade da refletância, é possível fazer suposições mais precisas sobre as condições dos alvos de uma determinada imagem. A assinatura espectral de áreas com vegetação sadia se manifesta pela baixa refletância na faixa da luz visível, especificamente na banda Vermelha (R) do espectro eletromagnético, e intensa refletância na faixa do infravermelho próximo (NIR) (LILLESAND *et al.*, 2004). Então, para a realização do trabalho, selecionou-se as bandas espectrais R e NIR. O Sistema de Referência de Coordenadas utilizado foi o datum WGS1984, projeção UTM 21S.

## **Análise da Cobertura Vegetal**

A análise dos dados, foi realizado, com o auxílio do Microsoft Excel (2019), para a elaboração dos gráficos ‘box plot’, que exibem a tendência central não paramétrica (mediana), dispersão, com quartis 25% e 75% e simetria da amostra (pontos de máximo e mínimo) (VALLADARES NETO, 2017), e assim observar como o NDVI variou no período analisado (1996 e 2019), dentro e no entorno da RPPN Poleiro Grande. O *software* utilizado para o processamento e análise das imagens obtidas foi o QGIS versão 2.18.0 (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2017).

### Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI)

O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) foi aplicado tanto na área que envolve a Unidade de Conservação, quanto no entorno de 10.000 metros para conseguirmos observar influência da ação antrópica sobre a área da mesma.

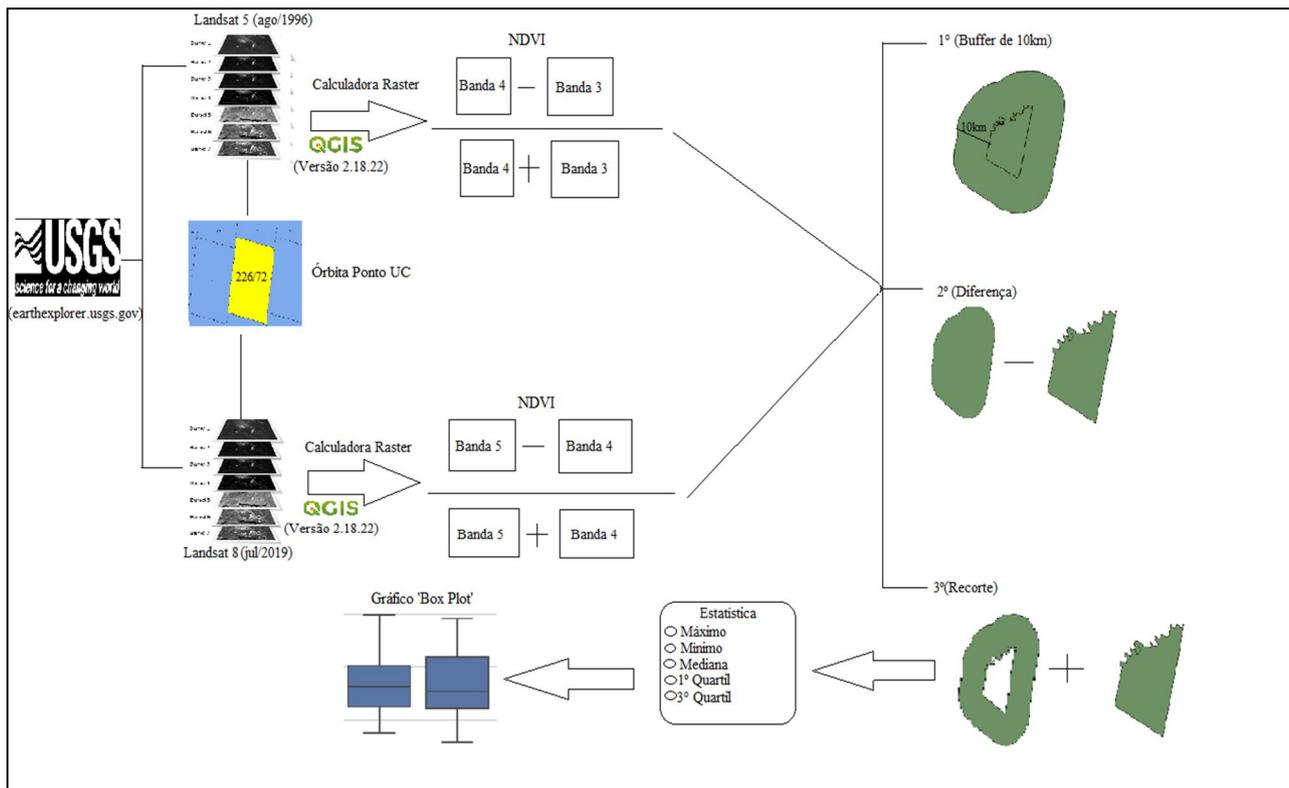
O NDVI é amplamente usado na avaliação de vários parâmetros biofísicos, como cobertura de vegetação, biomassa, fração de atividade fotossintética e variações fenológicas (PRABAKARAN *et al.* 2013).

O NDVI é calculado pela diferença entre o valor de refletância entre as bandas referente ao comprimento de onda infravermelho próximo e o comprimento de onda vermelho dividido pela soma das mesmas. Os valores de NDVI variam entre -1 e 1. Esse cálculo, para as imagens obtidas pelos satélites Landsat 5 e Landsat 8, é mostrado, respectivamente, nas equações (1 e 2) a seguir:

$$\text{NDVI} = (\text{BANDA 4} - \text{BANDA 3}) / (\text{BANDA 4} + \text{BANDA 3}) \quad \text{equação (1)}$$

$$\text{NDVI} = (\text{BANDA 5} - \text{BANDA 4}) / (\text{BANDA 5} + \text{BANDA 4}) \quad \text{equação (2)}$$

Para melhor resumir as etapas metodológicas descritas previamente, elaborou-se um fluxograma (*Figura 2*) das ações realizadas durante o trabalho vigente, englobando a obtenção das imagens, aplicação do NDVI, seleção das áreas de análise (entorno 10 quilômetros e UC Poleiro Grande), obtenção dos pontos de interesse (mínimo, 1º quartil ou quartil 25%, mediana, 3º quartil ou quartil 75% e máximo) e realização dos gráficos ‘box plot’.



**Figura 2 Fluxograma das ações realizadas durante o presente trabalho.**

## RESULTADOS

As figuras 3 e 4 a seguir representam, respectivamente, os gráficos ‘box plot’ obtidos após a aplicação do NDVI nas áreas de entorno de 10km e no interior da RPPN Poleiro Grande nos anos de 1996 e 2019. Quanto mais próximo de -1 for o valor de NDVI, menor é a fitomassa e cobertura vegetal, e, quanto mais próximo de 1, maior é a fitomassa e cobertura vegetal. Em 2019, a concentração do NDVI para valores próximos a 1, tanto na RPPN Poleiro Grande, quanto na área de entorno, aumentou, mostrando elevação da cobertura vegetal em relação a 1996.

Percebe-se aumento da amplitude dos valores de NDVI em 2019 em relação ao ano de 1996, o que pode ser um indicador de: atividades antrópicas realizadas tanto no entorno quanto no interior da UC, pelo aumento da existência de valores próximos a -1, e, aumento da cobertura vegetal em locais com pouca vegetação, pela maior aparição de valores próximos a 1. O formato retangular, dentro da linha vertical de distribuição dos valores de NDVI, representa onde se encontra a maior concentração de valores de NDVI gerado. Em 2019, os valores do índice de vegetação estão mais concentrados em valores mais próximos a 1 tanto na UC quanto no entorno de 10 quilômetros, o que indica efetividade da UC Poleiro Grande e seu entorno de 10 quilômetros em relação a cobertura vegetal.

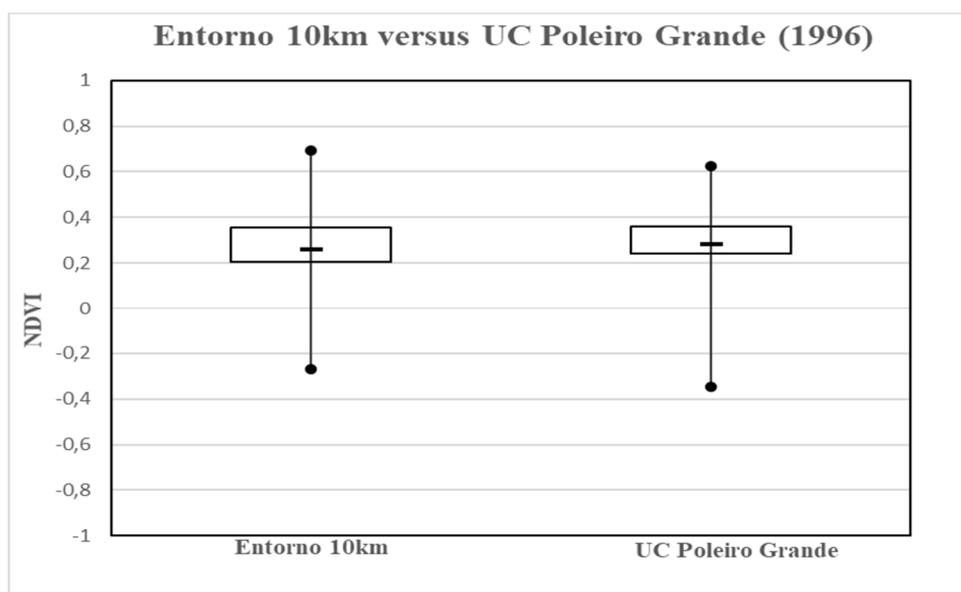


Figura 3 Distribuição dos valores de NDVI referente ao interior e ao entorno da RPPN Poleiro Grande em 1996.

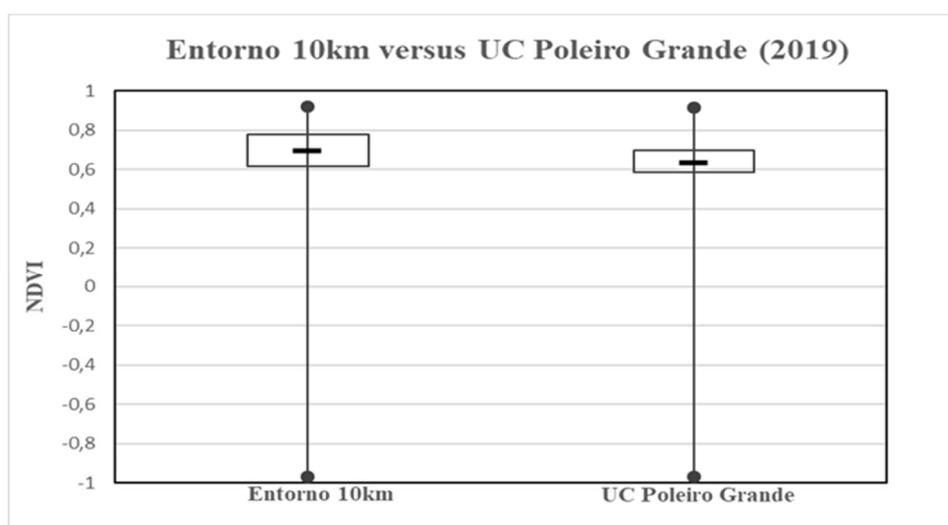


Figura 4 Distribuição dos valores de NDVI referente ao interior e ao entorno da RPPN Poleiro Grande em 2019.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados analisados no período destacado, o qual se intercepta com a criação da Unidade de Conservação, foi possível verificar o aumento da fitomassa em relação aos limites internos da RPPN Poleiro Grande e sua área de entorno de 10 quilômetros, o que indica ausência de degradação da cobertura vegetal do entorno da RPPN e do interior da mesma desde de seu ato de criação. Destaca-se a importância de se manter a área de entorno preservada, pois, contribui com a manutenção da qualidade ambiental da RPPN.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Regiões Hidrográficas**. Disponível em: <http://metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/metadata.show?uuid=0574947a-2c5b-48d2-96a4-b07c4702bbab>. Acesso em: 05 abr. 2019.
2. BRASIL 2000. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Código Civil. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso em: 15 out. 2020.

3. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Downloads**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 29 mar. 2019.
4. LILLESAND, T.M.; KIEFER, R.W. e CHIPMAN, J.W. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons Inc. New York – USA. 2004. 5 ed. 763p.
5. LOVINS, A., LOVINS, L., HAWKEN, P. 1999. **A road map for natural capitalism**. Harvard Business Review, may-june, 1999.
6. MAPBIOMAS. 2019. **Estatísticas de cobertura**. Disponível em: <https://plataforma.mapbiomas.org/>. Acesso em: 01 out. 2020.
7. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Downloads de dados geográficos**. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em: 05 abr. 2019.
8. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Unidade de Conservação: RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL POLEIRO GRANDE**. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=2754>. Acesso em: 22 set. 2020.
9. MIRANDA, C. S., PARANHO FILHO, A. C., POTT, A. 2018. **Changes in vegetation cover of the Pantanal wetland detected by Vegetation Index: a strategy for conservation**. Biota Neotropica. 18(1): e20160297. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2016-0297>
10. PRABAKARAN *et al.*, 2013. **Retrieval of forest phenological parameters from remote sensing-based NDVI time-series data**. Current Science, Vol.105, no.6, 25 setembro 2013.
11. QGIS Development Team. QGIS versão 2.18.0, 2017. Disponível em: [https://www.qgis.org/pt\\_BR/site/forusers/visualchangelog218/index.html?highlight=qgis#sponsors-for-qgis-version-2-18-0](https://www.qgis.org/pt_BR/site/forusers/visualchangelog218/index.html?highlight=qgis#sponsors-for-qgis-version-2-18-0). Acesso em :29 mar. 2019.
12. ROUSE, J., HAAS, R., SCHELL, J., DEERING, D. & HARLAN, J. **Monitoring the Vernal Advancement of Retrogradation of Natural Vegetation**. NASA/GSFC, Type III, Final Report. Greenbelt, MD, Etats-Unis, 1974, 371 p. [online]. Disponível em: <http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19740008955.pdf>
13. USGS, 1996. United States Geological Survey. Imagem Landsat 5. Path 226 e Row 72. Datas de Passagem 18 de agosto de 1996.
14. USGS, 2019. United States Geological Survey. Imagem Landsat 8. Path 226 e Row 72. Datas de Passagem 17 de julho de 2019.
15. VALLADARES NETO, *et al.*, 2017. **Box plot: um recurso gráfico para análise e interpretação de dados quantitativos**. Rev. Odontol. Bras. Central, 2017; 26(76): 1-6.