

## **USO E COBERTURA DA TERRA DA RESERVA INDÍGENA DE DOURADOS (RID), MATO GROSSO DO SUL, EM 2024**

Amanda Trindade Amorim <sup>1</sup>  
Charlei Aparecido da Silva <sup>2</sup>

### **INTRODUÇÃO**

As áreas protegidas, as quais incluem as unidades de conservação, as áreas de preservação permanentes, as reservas legais, as terras indígenas e os territórios quilombolas, visam preservar e conservar o patrimônio natural dos ecossistemas, assegurando a integridade de seus aspectos ecológicos, geológicos, históricos e culturais. Essas áreas são essenciais no cenário atual de mudanças climáticas, pois contribuem para a conservação da biodiversidade, o armazenamento de carbono, atuam como reguladores térmicos e nos processos de regulação dos climas nas escalas locais e regionais, trazendo benefícios diretos para a sociedade.

As categorias de áreas protegidas variam em suas contribuições para a conservação da natureza (Yang *et al.*, 2019) e possuem delimitações definidas que devem ser administradas e regulamentadas através de meios legais ou outros meios para alcançar os objetivos de manejo e gestão, determinados a partir do nível de proteção desejado em cada categoria (Dudley, 2008). Embora compartilhem os objetivos comuns, variam em termos de governança, propriedade e gestão (Vimal *et al.*, 2021), especialmente em áreas de fronteira (Ferreira; Silva, 2023).

Historicamente, os territórios tradicionalmente ocupados por povos indígenas, quilombolas e extrativistas desempenham um papel crucial na contenção e desaceleração do desmatamento, além de proteger grande parte da biodiversidade. No entanto, esses territórios enfrentam forte pressão e conflitos devido à expansão do arco do desmatamento e da fronteira agrícola ao seu redor (Cunha *et al.*, 2021; Rorato *et al.*, 2021).

Ao analisarmos a pressão da fronteira agrícola no Centro-Oeste brasileiro, marcada pela produção de *commodities* para exportação, essencialmente a soja, observamos que na Reserva Indígena de Dourados (RID), localizada entre os municípios de Dourados e Itaporã, no estado de Mato Grosso do Sul (MS) (Figura 1), o cenário não é diferente. A RID foi criada pelo Serviço

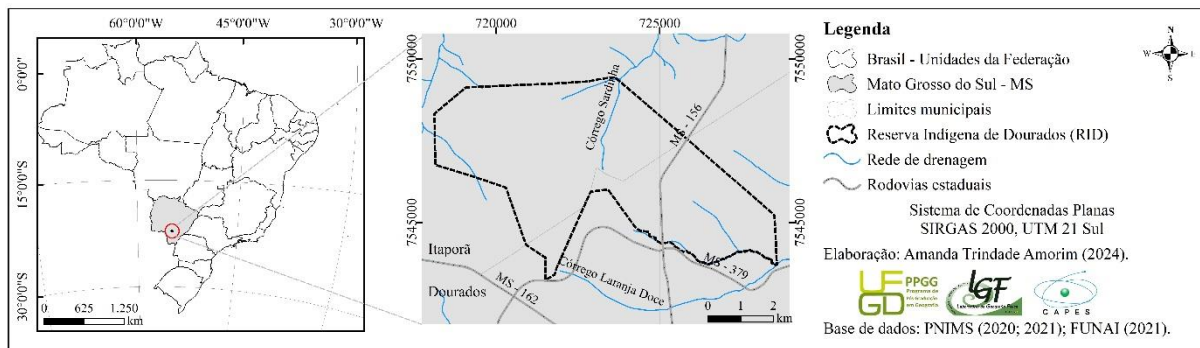
---

<sup>1</sup> Doutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FCT/Unesp). Pós-Doutoranda em Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, [amanda.amorim1@gmail.com](mailto:amanda.amorim1@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutor em Geografia pelo Instituto de Geociências da Unicamp. Docente e pesquisador do Curso de Graduação em Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, [charleisilva@ufgd.edu.br](mailto:charleisilva@ufgd.edu.br).

de Proteção ao Índio (SPI), pelo Decreto Estadual nº 401, de 1917, e, no ano de 2024 conta com aproximadamente 18 mil habitantes, sendo a maior reserva indígena em área urbana do Brasil.

**Figura 1.** Localização da Reserva Indígena de Dourados (RID)



No início da década de 1980, o traçado da rodovia MS-156 foi redimensionado e asfaltado, passando a cortar o interior da RID. Isso constituiu um fator de atração para boa parte das famílias indígenas, assim como sua proximidade com a área urbana do município de Dourados; hoje sabe-se que esse contexto foi um fator preponderante na sua configuração territorial (Pereira, 2015). A partir dos anos de 2000, observa-se maior fragmentação e transformação da paisagem, redução dos fragmentos florestais e a área urbana de Dourados foi se expandindo em direção a reserva, fatos que levaram as transformações hoje evidenciadas.

A RID está localizada no Bioma Mata Atlântica, em contato com Cerrado, e possuía originalmente vegetação característica de ambos os biomas (IBGE, 2021). Tais biomas vem enfrentando um processo acelerado e intensivo de fragmentação dos seus ambientes. Em toda sua extensão a vegetação se encontra bastante fragmentada, pois grande parte foi removida para atender as atividades humanas, como a expansão agropecuária e de áreas urbanas (Souza *et al.*, 2020; Amorim *et al.*, 2021), essa realidade demarca aquilo que ocorre na RID.

O desmatamento das florestas é um processo altamente prejudicial, pois causa intensas modificações em seus ecossistemas, e, a partir de 1970, a fragmentação de habitats no Brasil aumentou, impactando diretamente a biodiversidade de diversos biomas (Souza *et al.*, 2014). As principais consequências disso são às ameaças à biodiversidade, a perda de conectividade florestal, o aumento nos efeitos de borda, as alterações nos processos ecológicos, o isolamento das formações vegetais e as ameaças ao equilíbrio ecológico das dinâmicas populacionais (Córdova-Lepe *et al.*, 2018; Amorim *et al.*, 2021). Nas áreas indígenas do MS esse processo é evidenciado com clareza e no caso da RID ainda mais frente as suas singularidades.

Destacamos que o monitoramento e o mapeamento dessas áreas têm sido facilitados por meio do Geoprocessamento, que envolve um conjunto de técnicas, também chamadas de

Geotecnologias. Tais tecnologias envolvem a coleta, o armazenamento e o tratamento de informações espaciais que permitem realizar análises robustas ao integrar dados de diversas fontes, a partir da criação de bancos de dados (Rosa, 2013).

Atualmente existem tecnologias emergentes e inovadoras relacionadas à aquisição e processamento de dados e imagens provenientes do Sensoriamento Remoto. Os novos sistemas sensores, com maiores resoluções, estão cada vez mais disponíveis para diferentes aplicações. Nestes aspectos podemos citar o satélite CBERS-04A, que é proveniente de uma parceria entre o Brasil e a China e é equipado com câmeras para observações ópticas de todo o globo terrestre, que disponibiliza<sup>3</sup> gratuitamente suas imagens.

O CBERS-04A, foi lançado em dezembro de 2019, e conta com três sensores de imageamento, dentre eles a Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura (WPM). Este sensor contém as bandas espectrais do azul (B1: 0,45 - 0,52  $\mu\text{m}$ ), verde (B2: 0,52 - 0,59  $\mu\text{m}$ ), vermelho (B3: 0,63 - 0,69  $\mu\text{m}$ ) e infravermelho próximo (B4: 0,77 - 0,89  $\mu\text{m}$ ) com resolução espacial de 8 metros, além de uma banda pancromática (B0: 0,45 - 0,90  $\mu\text{m}$ ) com 2 metros de resolução espacial (INPE, 2019).

A banda pancromática possui uma faixa ampla do espectro eletromagnético que combina as outras bandas espectrais em uma única imagem. Isso permite que os sensores capturem mais detalhes espaciais, resultando em imagens com maior resolução espacial. Esta banda é essencial para aumentar a resolução espacial das imagens, por meio da técnica de fusão (*Pansharpening*), proporcionando detalhes mais nítidos e precisos, permitindo alcançar maior resolução espacial, preservando ao mesmo tempo atributos espectrais específicos (EOS, 2024).

Nesse sentido as geotecnologias têm se configurado como essenciais para traçar e analisar cenários de transformações ambientais e territoriais. Diante da rápida expansão das atividades humanas e da crescente utilização dos recursos naturais das áreas protegidas, a presente pesquisa objetivou mapear com alta resolução espacial o uso e cobertura da terra na RID e seu entorno, visando diagnosticar a dinâmica territorial predominante e fornecer subsídios que contribuam na proposição de ações de políticas públicas voltadas à gestão do uso do território, bem como, a diminuição dos conflitos socioambientais evidenciados no presente.

---

<sup>3</sup> O Catálogo de Imagens da Divisão de Geração de Imagens (DGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), disponibiliza *online* e gratuitamente imagens de satélites, incluindo o CBERS-4A, por meio do site: <http://www.dgi.inpe.br/catalogo/explore>.

Com o intuito de caracterizar e entender o padrão de distribuição do uso e cobertura da terra da RID, inicialmente foram avaliadas as características do relevo (altitude e declividade). Para isso foi realizado o processamento da imagem de radar Alos Palsar (*path: 75, frame: 6730*, órbita absoluta: 27044), projetada para o Sistema de Coordenadas Planas, Datum SIRGAS 2000, UTM 21 Sul, corrigida radiometricamente no terreno com pixel de 12,5 metros, datada de 21 de fevereiro de 2011 (ASF/DAAC, 2011), utilizando as ferramentas *Fill* e *Slope*, respectivamente, no *software* ArcGIS.

Destes parâmetros, foram analisadas as altitudes mínima, média e máxima e as declividades mínima, média e máxima, bem como os percentuais de ocorrência das classes de relevo segundo a EMBRAPA (2018), em que: declives entre 0 e 3% são planos, > 3 a 8% são suavemente ondulados, > 8 a 20% são ondulados, > 20 a 45% são fortemente ondulados, > 45 a 75% são montanhosos e > 75% são escarpados.

Posteriormente, foi realizado o mapeamento do uso e cobertura da terra, utilizando a técnica de interpretação visual de imagens. Esta técnica exige o treinamento e a familiarização do intérprete com os critérios de observação. Dentre os critérios: a forma, o tom e a cor, o tamanho, o padrão, a localização, a textura, a estrutura, a situação e a associação entre elementos (Jensen, 2009; Panizza; Fonseca, 2011).

Este mapeamento, inédito, foi realizado em escala 1:5.000, no *software* ArcGIS, a partir da sobreposição do arquivo vetorial do limite da RID (FUNAI, 2021), e de um *buffer* de 3 km do seu entorno, sobre a imagem do satélite CBERS-4A (*path: 213, row: 141*), do dia 02 de fevereiro de 2024, obtida na plataforma *online* e gratuita do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DGI/INPE, 2024). A cena foi projetada para o Sistema de Coordenadas Planas, Datum SIRGAS 2000, UTM 21 Sul, composta em composição colorida natural RGB (Red, Green, Blue – bandas 3, 2 e 1 respectivamente) e fusionadas com a banda 0 (Pancromática) de 2 metros de resolução espacial.

As classes de uso e de cobertura da terra foram definidas a partir de adaptação das classes apresentadas do Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013). Foram mapeadas 10 classes de uso e cobertura da terra, sendo: água, área urbanizada, caminho/estrada, campo alagado/pantanosos, cultura temporária, fragmento florestal, mineração, pastagem, silvicultura e vegetação de várzea. Tais classes foram quantificadas e analisadas conforme sua distribuição espacial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altitude da área que envolve a RID e o seu entorno de 3km varia entre 351 e 489 metros, com altitude média de 423 metros. A declividade máxima é de 45% (fortemente ondulado) e a declividade média de 5% (suavemente ondulado). Os maiores percentuais das formas de relevo são suavemente ondulados (entre 3 e 8% de inclinação), com 64% de ocorrência, seguido de relevos planos (entre 0 e 3% de inclinação), com 22% de ocorrência.

A Figura 2 apresenta o mapeamento do uso e cobertura da terra da RID e do seu entorno de 3km e a Tabela 1 apresenta o quantitativo das suas respectivas classes.

Figura 2. O uso e cobertura da terra da RID e no seu entorno de 3km em 2024

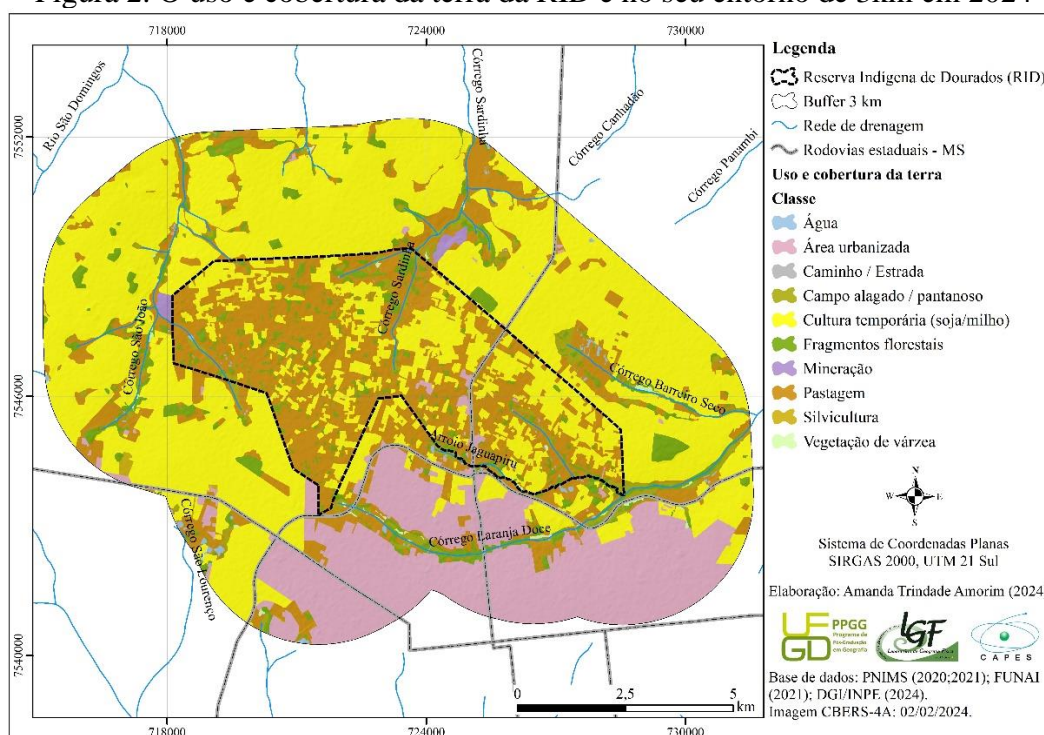


Tabela 1. Quantitativo de áreas de uso e cobertura da terra na RID e no seu entorno

Classe de uso e cobertura	RID		Entorno da RID	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Água	5,16	0,15	36,89	0,32
Área urbanizada	35,49	1,01	2.478,89	21,36
Caminho / Estrada	10,16	0,29	61,05	0,53
Campo alagado / pantanoso	61,32	1,74	219,31	1,89
Cultura temporária (soja/milho)	1.146,21	32,6	6.575,21	56,65
Fragmento florestal	275,59	7,84	628,82	5,42
Mineração	-	-	45,45	0,39
Pastagem	1.978,28	56,27	1.506,72	12,98
Silvicultura	-	-	19,79	0,17
Vegetação de várzea	3,26	0,10	33,73	0,29
Total	3.515,47	100,00	11.605,86	100,00

A análise da figura 2 permite concluir que a RID é fortemente pressionada pela área urbana e agrícola presente no seu entorno, isso é refletido no uso e cobertura presente no seu interior também. O predomínio dos relevos planos e suavemente ondulados favorecem o desenvolvimento das atividades mapeadas, especialmente as áreas urbanizadas e agrícolas, essas marcadas pela produção de *commodities* (soja consorciado com milho) para exportação. Já as áreas mais declivosas são compostas predominantemente por áreas cobertas por fragmentos florestais e pastagens.

A vasta utilização pelas atividades agrícolas não é favorecida apenas pelo relevo, mas também pelo clima e o tipo de solo da região. Os Latossolos Vermelhos (ZEE-MS, 2015) e a característica climática Am (Dubreuil *et al.*, 2017) presentes, favorecem este tipo de atividade.

Os Latossolos Vermelhos são profundos e possuem propriedades físicas características de boa à moderada permeabilidade e capacidade de retenção de água (EMBRAPA, 2018), sendo seus nutrientes facilmente corrigidos, tornando esses solos aptos para a agricultura. Já as condições atmosféricas, são de natureza tropical, com temperatura média anual de 23,4°C. Existe uma época curta de seca, mas não muito significativa nos meses de junho, julho e agosto (com média histórica mensal de 60mm), enquanto na maioria dos meses do ano existe uma pluviosidade significativa (variando de 86 a 197mm mensais) (Climate Data, 2024).

A análise permitiu concluir que as áreas cobertas por fragmentos florestais somam apenas 7,84% no interior da RID e 5,42% do seu entorno. Ao todo foram mapeados 476 fragmentos florestais, variando de 0,1 a 37,4 ha. Destes, 445 fragmentos são pequenos (< 5 ha), 31 são médios (entre 5 e 50 ha) e nenhum fragmento considerado grande (> 50 ha), segundo a classificação de Pirovani *et al.* (2014). Os fragmentos pequenos estão por toda a área e os maiores (médios) encontram-se predominantemente no entorno dos córregos Laranja Doce, Barreiro Seco, Sardinha e São João, os quais grande parte estão no entorno da RID.

Pirovani *et al.* (2014) evidenciam que a área dos fragmentos florestais é o parâmetro mais importante para explicar as variações de riqueza de espécies. De modo geral, os fragmentos pequenos são pouco conservados e tem reduzida área necessária para a sobrevivência das populações. Dessa forma, o cenário da RID mostra-se preocupante no quesito de conservação da biodiversidade e para o armazenamento de carbono no atual cenário de mudanças climáticas, condição que corrobora com Souza *et al.* (2020) e Amorim *et al.* (2021), que verificaram que a vegetação remanescente da Mata Atlântica e do Cerrado pouco existe e/ou encontram-se bastante fragmentadas, inclusive em áreas protegidas, como ocorre na RID.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Geotecnologias têm se mostrado instrumentos de grande utilidade para o monitoramento ambiental em escala de detalhe, uma vez que tem permitido mapear com alta resolução espacial, quantificar e entender a dinâmica do uso e cobertura da terra de maneira robusta, além da possibilidade de traçar cenários cada vez mais condizentes com o presente. O uso das imagens de alta resolução tem se mostrado um importante instrumento para o mapeamento e monitoramento das dinâmicas do uso e cobertura da terra, especialmente de áreas protegidas, como a RID, pois permitem a obtenção de dados e informações detalhadas e atuais.

O quadro evidenciado na RID mostra-se preocupante no atual cenário de mudanças climáticas, pois é uma área protegida que está sob forte pressão, exercida pela aproximação urbana e agrícola do seu entorno; soma-se o baixo percentual de ocorrência e alta fragmentação dos seus remanescentes florestais, esses suprimidos ao longo de décadas. Espera-se que os resultados alcançados e ora discutidos possam subsidiar ações de políticas públicas, capazes de gerir o uso do território que compõe a RID e propor medidas de conservação e de gestão pública.

**Palavras-chave:** Áreas protegidas; Geotecnologias; Mudanças climáticas.

## AGRADECIMENTOS

A primeira autora agradece à CAPES, pela concessão da bolsa de Pós-Doutorado, edital nº 16/2022. O segundo autor agradece ao CNPq pela concessão da bolsa produtividade em pesquisa, chamada nº 09/2022.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, A. T.; SOUSA, J. A. P.; PIROLI, E. L. O uso das métricas de ecologia da paisagem para análise dos padrões da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão da Boa Vista. **Formação** (Online), v. 28, n. 53, p.625-642, 2021.

ASF/DAAC. Alaska Satellite Facility / Distributed Active Archive Center. Earth Data – NASA. **ALOS PALSAR [AP\_27044\_FBS\_F6730\_RT1]**; Inclui material. JAXA / METI 2011. Disponível em: <<https://search.asf.alaska.edu/#/?dataset=ALOS>>. Acesso em 05/12/2023.

Climate Data. **Clima de Dourados (Brasil)**. 2024. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/mato-grosso-do-sul/dourados-3913/>>. Acesso em 03/06/2024.

CÓRDOVA-LEPE, F.; DEL VALLE, R.; RAMOS-JILIBERTO, R. The process of connectivity loss during habitat fragmentation and their consequences on population dynamics. **Ecological Modelling**, v. 376, p. 68-75, 2018.

CUNHA, M. C.; MAGALHÃES, S. B.; ADAMS, C. **Povos Tradicionais e Biodiversidade no Brasil: Contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças**. São Paulo: SBPC, v. 2, 2021.

DGI/INPE. Divisão de Geração de Imagens/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de Imagens**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/catalogo/explore>>. Acesso em 01/03/2024.

DUBREUIL, V.; FANTE, K. P.; PLANCHON, O.; *et al.* Les types de climats annuels au Brésil: une application de la classification de Köppen de 1961 à 2015. **EchoGéo**, v. 41, p. 01-27, 2017.

DUDLEY, N. **Guidelines for Applying Protected Area Management Categories**. Gland, Switzerland: IUCN (International Union for Conservation of Nature). 86p. 2008.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª Edição, revisada e ampliada, Brasília-DF: Embrapa, 2018. 590p.

EOA. Earth Observing System. EOS Data Analytics. **Imagens de Satélite Pancromáticas E Fusão de Imagens**. 2024. Disponível em: <<https://eos.com/pt/make-an-analysis/panchromatic/>>. Acesso em 06/06/2024.

FERREIRA, P. S.; SILVA, C. A. Terras indígenas e unidades de conservação: interfaces e sinergias na faixa de fronteira de Mato Grosso do Sul/ Brasil e Paraguai. **Revista GeoPantanal**, v. 18, n. 35, p. 95-118, 2023.

FUNAI. Fundação Nacional dos Povos Indígenas. **Geoprocessamento e Mapas**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>>. Acesso em 26/09/2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Informações ambientais. Vegetação. Base de Dados Espacial 1:250.000, Brasil. **Mapa da Vegetação Brasileira**. 2021. Disponível em: <[https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/vegetacao/vetores/escala\\_250\\_mil/versao\\_2021/](https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores/escala_250_mil/versao_2021/)>. Acesso em 20/05/2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. 3ª edição. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 171p.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Satélite CBERS 04A**. 2019. Disponível em: <<http://www.cbbers.inpe.br/>>. Acesso em 03 de junho de 2024.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente**: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres. 2ª edição. São José dos Campos/SP: Parêntese, 2009. 598 p.

PANIZZA, A.; FONSECA, F. Técnicas de interpretação visual de imagens. **GEOUSP Espaço e Tempo**, v. 15, n. 3, p. 30-43, 2011.

PEREIRA, L. M. A Reserva Indígena de Dourados: a atuação do Estado brasileiro e o surgimento de figurações indígenas multiétnicas *In*: CHAMORRO, G.; COMBÈS, I. **Povos indígenas em Mato Grosso do Sul**: história, cultura e transformações sociais. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2015. p. 781-794.

PIROVANI, D. B.; SILVA, A. G.; SANTOS, A. R.; *et al.* Análise Espacial de Fragmentos Florestais na Bacia do Rio Itapemirim, ES. **Revista Árvore**, v.38, n.2, p.271-281, 2014.

RORATO, A. C.; PICOLI, M. C. A.; VERSTEGEN, J. A.; *et al.* Environmental Threats over Amazonian Indigenous Lands. **Land**, v. 10, n. 3, 2021.

ROSA, R. **Introdução ao Geoprocessamento**. Uberlândia: EDUFU, 2013. 142p.

SOUZA, C. G.; ZANELLA, L.; BORÉM, R. A. T.; *et al.* Análise da fragmentação florestal da área de proteção ambiental Coqueiral, Coqueiral - MG. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 3, p. 631-644, 2014.

SOUZA, J. C.; MARTINS, P.; DRUCIAKI, V. Uso e cobertura do solo no Cerrado: panorama do período de 1985 a 2018. **Élisée – Revista de Geografia da UEG**, v. 9, n. 2, e922020, 2020.



VIMAL, R.; NAVARRO, L. M.; JONES, Y.; *et al.* The global distribution of protected areas management strategies and their complementarity for biodiversity conservation. **Biological Conservation**, v. 256, e. 109014, 2021.

YANG, F.; WU, R.; JIN, T.; *et al.* Efficiency of unlocking or locking existing protected areas for identifying complementary areas for biodiversity conservation. **Science of The Total Environment**, v. 694, e. 133771, 2019.

ZEE-MS. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul**. 2ª aproximação. Elementos para construção da sustentabilidade do território sul-matogrossense. Campo Grande, MS. 2015.