

Avaliação do Uso e Cobertura da Terra no Entorno do Parque Natural Municipal das Orquídeas José Pinheiro De Souza, Goiás

Land use and land cover assessment in the surroundings of the José Pinheiro de Souza Municipal Orchid Natural Park, Goiás, Brazil

Evaluación del uso y cobertura del suelo alrededor del Parque Natural Municipal de las Orquídeas José Pinheiro de Souza, Goiás, Brasil

Lílian Rodrigues da Costa

Universidade Estadual de Goiás
lianrcost@gmail.com

Warley Lemes Gonçalves

Fundação Getúlio Vargas
biowarley@gmail.com

Patrick Thomaz de Aquino Martins

Universidade Estadual de Goiás
patrick.martins@ueg.br

Resumo: Este trabalho avaliou o uso e cobertura da terra no entorno do Parque Natural Municipal das Orquídeas José Pinheiro de Souza (PNMOJPS), delimitado por um buffer de 10 km. Para isso, foram utilizados dados do Projeto MapBiomas referentes aos anos de 2002 e 2022, a fim de quantificar as categorias de uso e cobertura da terra e caracterizar os fragmentos de Cerrado. Em ambos os anos, a categoria antrópica foi predominante, ocupando mais de 81% da área de estudo. Dentro dessa categoria, a pastagem foi a principal classe de uso antrópico, sendo que, em 2022, destacou-se a expressiva

expansão da soja, com aumento de cerca de 483%. A categoria cerrado ocupou menos de 19% da área analisada e apresentou-se predominantemente em pequenos fragmentos, com mediana de 1,14 ha. A elaboração do plano de manejo do PNMOJPS e o estabelecimento de sua zona de amortecimento podem contribuir para a redução de impactos antrópicos sobre a unidade.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Unidade de conservação. Análise espaço-temporal.

Abstract: This study evaluated land use and land cover in the surroundings of the José Pinheiro de Souza Municipal Orchid Natural Park (PNMOJPS), delimited by a 10 km buffer. For this purpose, MapBiomas data for the years 2002 and 2022 were used to quantify land use and land cover categories and to characterize Cerrado fragments. In both years, the anthropogenic category was predominant, occupying more than 81% of the study area. Within this category, pasture was the main land-use class, and in 2022 the remarkable expansion of soybean stood out, with an increase of about 483%. The cerrado category occupied less than 19% of the analyzed area and was predominantly distributed in small fragments, with a median size of 1.14 ha. The preparation of the PNMOJPS management plan and the establishment of its buffer zone may contribute to reducing anthropogenic impacts on the protected area.

Keywords: Geoprocessing. Conservation unit. Spatiotemporal analysis.

Resumén: Este trabajo evaluó el uso y la cobertura del suelo en los alrededores del Parque Natural Municipal de las Orquídeas José Pinheiro de Souza (PNMOJPS), delimitado por un buffer de 10 km. Para ello, se utilizaron datos del Proyecto MapBiomas correspondientes a los años 2002 y 2022, con el fin de cuantificar las categorías de uso y cobertura del suelo y caracterizar los fragmentos de Cerrado. En ambos años, la categoría antrópica fue predominante, ocupando más del 81% del área de estudio. Dentro de esta categoría, el pastizal fue la principal clase de uso del suelo y, en 2022, se destacó la expansión expresiva de la soja, con un

aumento de cerca del 483%. La categoría cerrado ocupó menos del 19% del área analizada y se presentó predominantemente en pequeños fragmentos, con una mediana de 1,14 ha. La elaboración del plan de manejo del PNMOJPS y el establecimiento de su zona de amortiguamiento pueden contribuir a reducir los impactos antrópicos sobre la unidad.

Palabras clave: Geoprocesamiento. Unidad de conservación. Análisis espacio-temporal.

Introdução

O Brasil é um dos países megadiversos mais ricos do mundo (Mittermeier *et al.*, 2005), abrigando cerca de 50.000 espécies de plantas, um sexto do total planetário (Myers *et al.*, 2000), e 701 espécies de mamíferos (Paglia *et al.*, 2012), o que o posiciona como líder mundial em riqueza de mamíferos (Alves; Brito, 2013). Essa biodiversidade enfrenta ameaças devido à alteração da cobertura vegetal natural, fragmentação e perda de habitats. No Cerrado, segunda maior região biogeográfica do Brasil e savana mais biodiversa do planeta, 50% da área original já foi perdida (WWF-Brasil, 2024).

As alterações no uso e cobertura da terra causam impactos significativos no Cerrado, como desmatamento excessivo, compactação e erosão do solo, assoreamento de rios e contaminação da água subterrânea, podendo levar à disfuncionalidade dos ecossistemas, extinção de espécies e prejuízos à qualidade de vida humana (Cunha *et al.*, 2008).

Para mitigar esses efeitos, foram sancionados documentos legais à preservação do meio ambiente, como a Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC) (Brasil, 2000). O SNUC divide as Unidades de Conservação (UC) em dois grupos: Unidades de Uso Sustentável, que visam a conservação da natureza com uso sustentável dos recursos naturais, e Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo primordial é preservar a natureza, admitindo-se apenas o uso indireto dos recursos naturais (Fonseca; Lamas; Kasecker, 2010). As Unidades de Proteção Integral exigem uma zona de amortecimento (Brasil, 2000), espaço destinado a minimizar efeitos antrópicos negativos impostos pela ocupação circundante (Santos, 2020). Entretanto, no Cerrado, pouco mais de 60% das quase 150 UC deste grupo não possuem essa zona (MMA, 2024), deixando-as vulneráveis a alterações ecológicas decorrentes do uso da terra no entorno (Hanseni; DeFries, 2007).

Inserido nesta conjuntura encontra-se o Parque Natural Municipal das Orquídeas José Pinheiro de Souza (PNMOJPS), localizado no município de Piracanjuba, sul do Estado de Goiás (Figura 1). O PNMOJPS foi criado no ano de 2002, a partir da Lei nº 1.115/02 de 11 de dezembro de 2002, e possui uma área de 361,21 ha (ICMBio, 2023). A região onde se insere o PNMOJPS

era, em seu ano de criação, uma das áreas com menor preservação de cerrado (Sano *et al.*, 2010), fazendo do entorno desta UC um espaço propício a um estudo acerca da presença antrópica bem como da caracterização espacial dos remanescentes de cerrado.

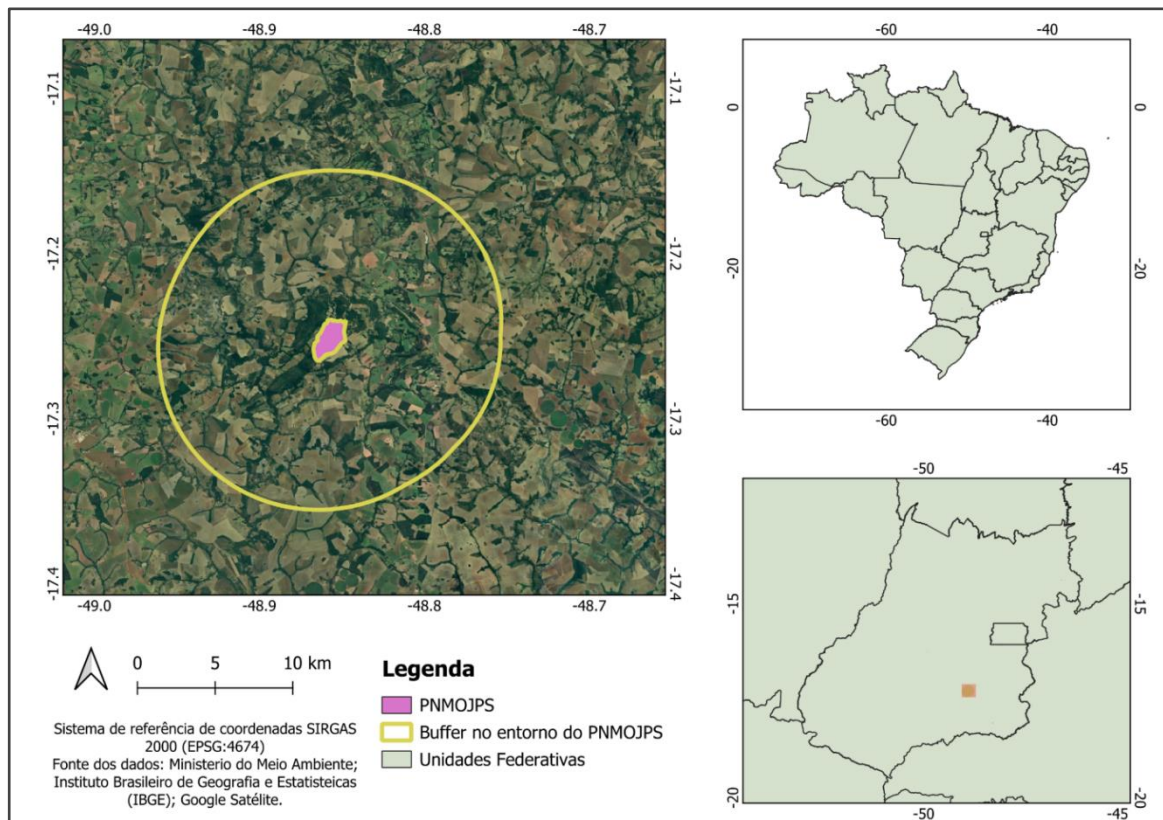


Figura 1 - Localização geográfica do Parque Natural Municipal das Orquídeas José Pinheiro de Souza e do buffer delimitado em seu entorno.

Fonte: elaboração própria (2024).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar, para os anos de 2002 e 2022, o uso da terra e da cobertura vegetal natural no entorno do PNMOJPS. Especificamente, buscou-se quantificar o conjunto das classes naturais e antrópicas existentes neste recorte espacial, com ênfase às classes preponderantes do conjunto mais abundante; identificar áreas estáveis e áreas que passaram por mudanças no período; e caracterizar o tamanho dos fragmentos de cerrado.

Metodologia

Para delimitar a área de estudo, foram obtidos, no *site* do Ministério do Meio Ambiente, os dados espaciais das unidades de conservação do país. No *software* QGIS, foi identificado e extraído o limite do PNMOJPS (Figura 1) e, com base neste, gerado um *buffer* com raio de 10 km (Figuras 1 e 2). Este valor foi definido com base na Resolução CONAMA nº 13/1990, vigente à época de criação do PNMOJPS, que estabelecia esse raio como referência para o licenciamento obrigatório de atividades potencialmente impactantes em unidades de conservação sem zona de amortecimento definida (CONAMA, 1990). Embora este ato legal tenha sido revogado e substituído por outro que estipula faixas menores, o raio de 10 km foi mantido neste estudo por refletir a faixa de influência adotada pela legislação vigente à época de criação do PNMOJPS para atividades potencialmente impactantes no entorno de unidades de conservação sem zona de amortecimento definida e por abranger, em seu interior, a zona onde se concentra o conflito mais intenso entre desenvolvimento e conservação no entorno dessas áreas em escala global (Li *et al.*, 2024). Ademais, a redução desse raio é considerada um retrocesso, do ponto de vista conservacionista, no gerenciamento das ações antrópicas no entorno de UC desprovidas de zona de amortecimento (Guimarães *et al.*, 2012).

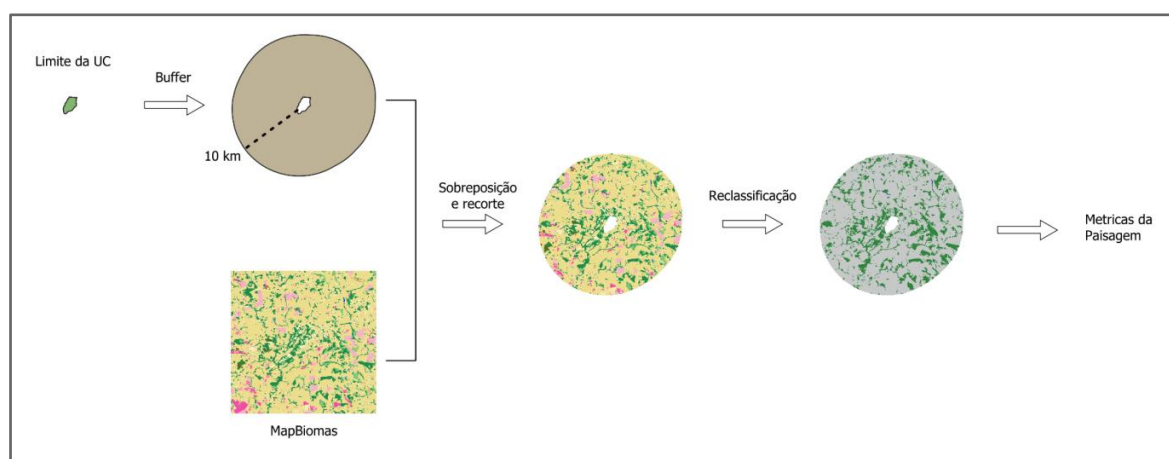


Figura 2 - Etapas metodológicas realizadas à quantificação da cobertura vegetal natural e mensuração do tamanho médio dos fragmentos desta no entorno do PNMOJPS.

Fonte: elaboração própria (2024).

O *buffer* foi utilizado para definir as classes de uso e cobertura da terra presentes no seu interior (Figura 2), com base nos dados do Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil, MapBiomass (Souza Jr. *et al.*, 2020), para os anos de 2002 e 2022.

Ainda no QGIS, as classes de uso e cobertura da terra foram quantificadas, obtendo-se a área absoluta ocupada por cada classe e sua abundância proporcional. Em seguida, as classes, e seus respectivos valores, foram agrupados em categorias, de acordo com as diferentes tipologias de cobertura vegetal natural e de usos antrópicos presentes. Deste modo, campo alagado, áreas pantanosas e formações florestal, savânica e campestre foram reclassificadas como cerrado. De modo análogo, foram incluídas na categoria antrópica as classes de usos associadas a atividades humanas (silvicultura, pastagem, lavouras, áreas urbanas isoladas). A classe remanescente, que compreende os corpos d'água, foi mantida e renomeada como água.

Por fim, foram calculados os tamanhos dos fragmentos da categoria cerrado, obtendo-se a mediana e agrupando-os em três classes de tamanho (pequeno, médio e grande), com base no método de quebras naturais de Jenks (Jenks, 1967). A opção pela mediana, e não por outra estatística descritiva, como a média, foi adotada após a aplicação do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, que indicou ausência de distribuição normal para o tamanho dos fragmentos ($p < 0,001$).

Resultados e discussões

A análise do entorno do PNMOJPS revelou domínio expressivo da categoria antrópica em ambos os anos avaliados, confirmando a pressão sobre o Cerrado em uma região já identificada como de baixa preservação à época de criação do parque (Sano *et al.*, 2010).

No ano de 2002, a categoria antrópica ocupou 31.903,11 ha, o que equivale a 81,16% da área de estudo. A categoria cerrado restringiu-se à área de 7.371,45 ha, que corresponde a 18,75% do entorno da UC. A incidência da água foi expressa em 36,27 ha, sendo apenas 0,09% da área analisada. Em 2022, a categoria antrópica ampliou sua participação para

32.247,81 ha (82,02% da área estudada), ao passo que o cerrado reduziu para 7.015,50 ha (17,84%) e a classe água aumentou para 52,38 ha (0,13%) (Tabela 1).

Categorias	2002		2022	
	ha	%	ha	%
antrópica	31.903,11	81,16	32.247,81	82,02
cerrado	7.371,45	18,75	7.015,5	17,84
água	36,27	0,09	52,38 ha	0,13

Tabela 1 - Quantitativo, em hectares e porcentagem, das categorias de uso e cobertura da terra no entorno do PNMOJPS para os anos de 2002 e 2022.

Fonte: elaboração própria (2024).

Essas categorias distribuíram-se de forma desigual pela área de estudo. Em 2002, o cerrado concentrou-se nas porções sudoeste e sudeste do *buffer*, enquanto a categoria antrópica prevaleceu de forma quase contínua, sobretudo ao norte da unidade de conservação (Figura 3A). Já a água apresentou-se de maneira difusa, em pequenos fragmentos espalhados pelo entorno do PNMOJPS. No ano de 2022, embora tenha havido redução na porcentagem de cerrado, sua estrutura espacial não se alterou significativamente (Figura 3B).

Entre 2002 e 2022, a área antropizada aumentou 1,08% (344,7 ha), enquanto a cobertura vegetal natural reduziu 4,83% (355,95 ha). A classe água, por sua vez, apresentou crescimento de 44,42% (16,11 ha) (Figura 4). Esse padrão reforça a forte pressão antrópica sobre os remanescentes de Cerrado no entorno do PNMOJPS, em um bioma já amplamente reduzido e pouco protegido por zonas de amortecimento.

Entre as sete classes que compõem a categoria antrópica, destacam-se pastagem, cultivo de soja e mosaico de usos (no qual não é possível discriminar entre pastagem e agricultura). Todavia, é possível notar, entre os anos de estudo, mudança na tendência da participação destas. No ano de 2002, a pastagem predominava, abrangendo 24.602,85 ha do entorno do parque, seguida pelo mosaico de uso (3.850,38 ha) e pelo cultivo de soja (1.788,27 ha).

Já no ano de 2022, o cultivo de soja expandiu para 10.432,98 ha, o que representou aumento de cerca de 483%, ocupando grande parte da extensão do *buffer*. Este incremento fez com que a pastagem cedesse terreno para o cultivo da soja e passasse a ocupar a extensão de 12.749,22, enquanto o mosaico de usos também cresceu (mais de 110%), atingindo 8.207,91 ha na área de estudo.

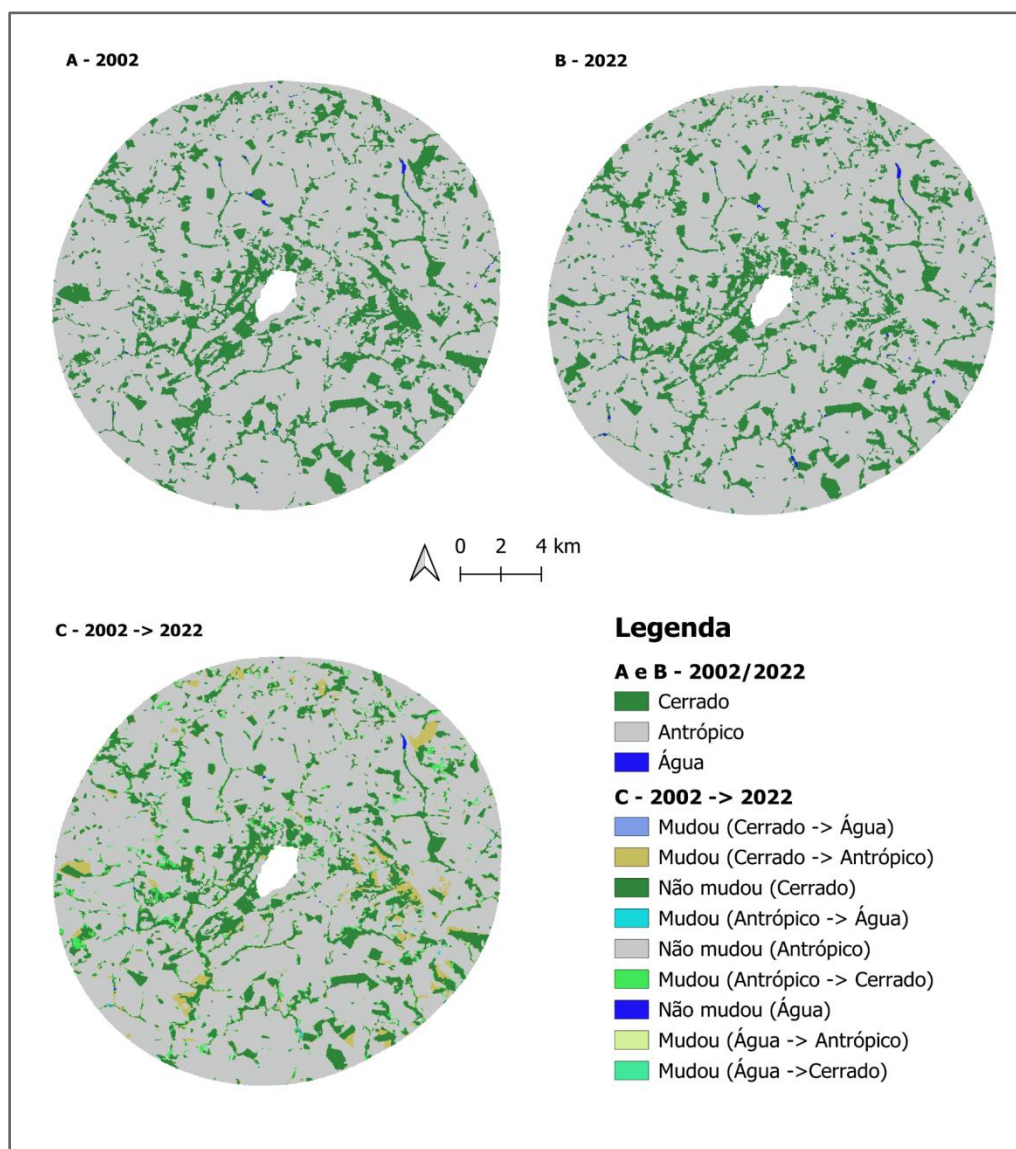


Figura 3 - Distribuição espacial das categorias de uso e cobertura da terra para os anos de 2002 e 2022 e as mudanças entre estes anos no entorno do PNMOJPS.

Fonte: elaboração própria (2024).

A presença da soja no Cerrado e na área de estudo pode ser explicada pela modernização a qual passou a agricultura no Brasil nas décadas de 1970 e 1980, que impulsionou a produção de grãos e consolidou a cultura da soja no país (Dutra; Souza, 2019). Apesar da sua relevância econômica, o cultivo da soja pode causar impactos ambientais e risco à saúde humana devido à aplicação de pesticidas (Fearnside, 2022).

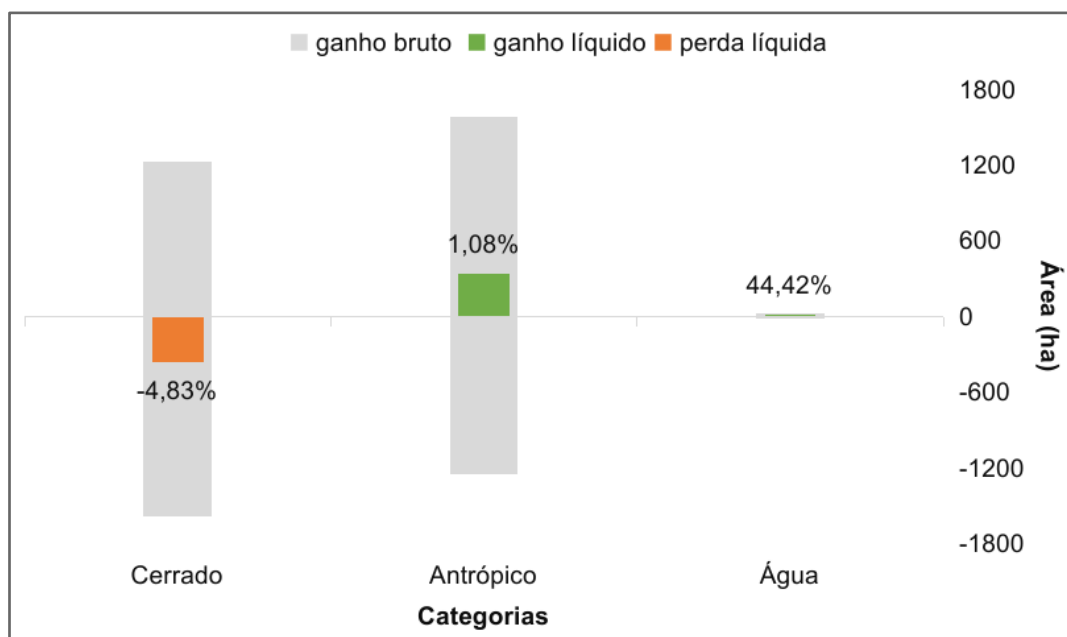


Figura 4 - Alteração na área (ganho e perda) das categorias de uso e cobertura da terra do entorno do PNMOJPS.

Fonte: elaboração própria (2024).

De acordo com Ferreira e Lino (2021), o desmatamento do Cerrado brasileiro e a transformação da paisagem, a qual substituiu coberturas naturais por lavouras foram facilitados pelas características topográficas da região, que favorecem a mecanização. Prado, Miziara e Ferreira (2012) acrescentam que a topografia, aliada à infraestrutura de transporte e às técnicas modernas de preparo do solo, influencia a persistência da pastagem em algumas áreas e o avanço da agricultura em outras.

Abdala e Ribeiro (2011) observaram que, no estado de Goiás, a soja foi a cultura de maior expansão no período analisado, ocupando áreas anteriormente destinadas a outras culturas. Martha Júnior (2010) indica

que, mesmo com avanços na produtividade da pecuária, esta atividade pode ser pouco competitiva frente a outras alternativas de uso do solo, tornando inevitável o avanço das lavouras, com destaque à soja, sobre áreas de pastagem no Cerrado, com efeito direto sobre o desmatamento.

Ainda que tenha sido identificada redução (perda líquida) de 4,83% de cerrado, também foi observado ganho (bruto) de 1.229,67 ha desta categoria (Fig. 4), proveniente da conversão de áreas antrópicas (1.222,2 ha) e de água (7,47 ha). Apenas 82,37% de cerrado presente em 2002 permaneceu inalterado ao longo de duas décadas (Fig. 3C). Dinâmica inversa ocorreu com as demais categorias (Fig. 4), isto é, mesmo com aumento da área (ganho líquido), também foi identificada perda (bruta). No caso dos usos antrópicos, dos 32.247,81 ha presentes no ano de 2022, 1.576,17 ha originaram-se da conversão da categoria cerrado e 7,11 ha da água. Já a classe água teve 30,69 ha provenientes de cerrado e do uso antrópico, com 10,44 ha e 20,25 ha, respectivamente.

Em relação à configuração dos fragmentos de cerrado, no ano de 2002 foram identificados 875 fragmentos no entorno do parque. Destes, 828 eram pequenos (< 34 ha), 44 fragmentos médios (34-190 ha) e 3 grandes (> 190 ha), evidenciando uma paisagem altamente fragmentada, dominada por pequenas manchas dispersas de cerrado. Em 2022, o número total de fragmentos reduziu para 853, sendo 806 pequenos, 45 médios e 2 grandes. A redução do número de fragmentos reflete a supressão pela qual passou a categoria cerrado no intervalo de tempo aqui analisado, sobretudo entre os fragmentos enquadrados como pequenos e grandes. No último caso, a redução no tamanho de um fragmento levou à sua reclassificação como fragmento médio. Apesar dessas mudanças, a mediana do tamanho dos fragmentos permaneceu em 1,14 ha em ambos os anos, valor muito inferior ao limite superior da classe de fragmentos pequenos.

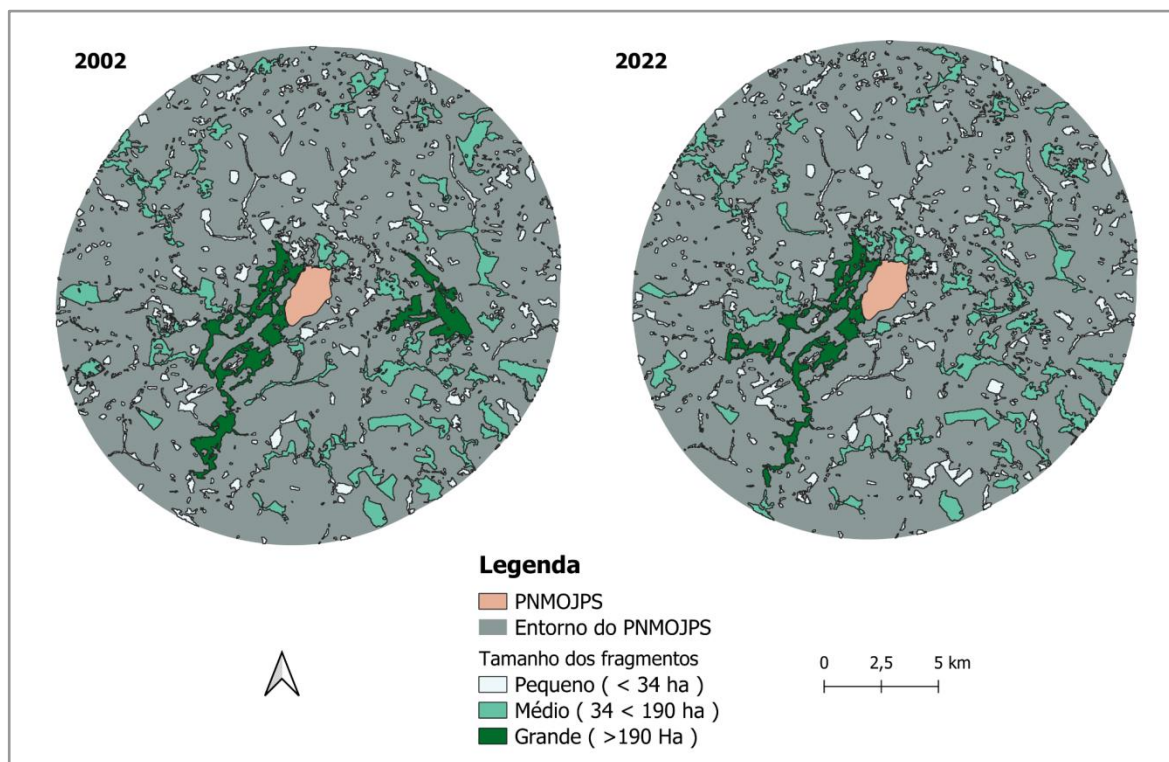


Figura 5 - Distribuição e tamanho dos fragmentos no entorno do PNMOJPS, para os anos de 2002 e 2022.

Fonte: elaboração própria (2024).

A fragmentação da vegetação natural compromete a manutenção dos biomas, pois dificulta a mobilidade e a reprodução da fauna (Calaça *et al.* 2010). Além disso, a ocupação da terra introduz novos ambientes na paisagem, especialmente nas matrizes entre os fragmentos remanescentes (Oliveira, 2013). No caso do PNMOJPS, a ausência de zona de amortecimento agrava essa vulnerabilidade às pressões antrópicas registradas neste estudo.

Considerações finais

O Cerrado brasileiro, embora seja uma das regiões mais biodiversas do planeta, enfrenta sérios desafios decorrentes da ação antrópica, resultando na redução e fragmentação da sua vegetação nativa em favor de atividades ligadas ao agronegócio. No entorno do Parque Natural Municipal

das Orquídeas José Pinheiro de Souza (PNMOJPS) este cenário é evidente, com a pastagem e os cultivos agrícolas predominando na paisagem.

A redução da vegetação de cerrado ao longo das duas décadas sugere a continuidade desse padrão, refletida na diminuição e fragmentação dos remanescentes no entorno do parque. Essa dinâmica tende a produzir impactos negativos sobre a biodiversidade local e a comprometer a efetividade do PNMOJPS como unidade de conservação.

A elaboração do plano de manejo do parque constitui uma medida central para conter essa ofensiva sobre a vegetação de Cerrado na área de estudo, pois permitiria a definição de uma zona de amortecimento e o estabelecimento de normas e restrições específicas às atividades humanas em seu entorno. A falta do plano de manejo, mesmo após mais de 20 anos de criação do PNMOJPS, evidencia fragilidades nas políticas de conservação, indicando a necessidade de revisão e fortalecimento dos mecanismos de gestão, de modo a assegurar a proteção do ambiente natural e a manutenção de condições adequadas para todas as formas de vida que dele dependem.

Agradecimento

Lílian Rodrigues da Costa agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de iniciação científica concedida no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

Referências

ABDALA, Klaus de Oliveira; RIBEIRO, Francis Lee. Análise dos impactos da competição pelo uso do solo no estado de Goiás durante o período 2000 a 2009 provenientes da expansão do complexo sucroalcooleiro. *Revista Brasileira de Economia*, v. 65, p. 373-400, 2011.

ALVES, Davi M. C. C.; BRITO, Daniel. Priority mammals for biodiversity conservation in Brazil. *Tropical Conservation Science*, v. 6, n. 4, p. 558-583, 2013.

BRASIL. *Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 18 fev. 2023.

CALAÇA, Analice Maria; MELO, Fabiano Rodrigues De; MARCO JÚNIOR, Paulo De; JÁCOMO, Anah Teresa De Almeida; SILVEIRA, Leandro. A influência da fragmentação sobre a distribuição de carnívoros em uma paisagem de cerrado. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 5, n. 1, p. 31-38, 2010.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº. 13, de 06 de Dezembro de 1990*. Dispõe sobre normas referentes às atividades desenvolvidas no entorno das Unidades de Conservação. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=45>. Acesso em 23 de set. de 2024.

CUNHA, Nina Rosa da Silveira; LIMA, João Eustáquio de; GOMES, Marília Fernandes de Maciel; BRAGA, Marcelo José. A Intensidade da Exploração Agropecuária como Indicador da Degradação Ambiental na Região dos Cerrados, Brasil. *RESR*, Piracicaba, SP, v. 46, n. 02, p. 291-323, abr/jun 2008.

DUTRA, Rodrigo Marciel Soares; SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira De. *Cerrado Goiano: Agrotóxicos e agroextrativismo*. IFG. Goiânia, n. 1, p. 96. 2019.

FEARNSIDE, Philip M. *Destruição e conservação da floresta amazônica*. Editora INPA, Manaus, n. 1, p. 356, 2022.

FERREIRA, Rildo Mourão; LINO, Estefânia Naiara Da Silva. Expansão agrícola no cerrado: O desenvolvimento do agronegócio no estado de Goiás entre 2000 a 2019. *Revista Caminhos de Geografia*, Uberlândia-MG. v. 22, n. 79, p. 1-17, 2021.

FONSECA, Mônica; LAMAS, Ivana; KASECKER, Thais. O papel das unidades de conservação. *Scientific American Brasil*, v. 39, p. 18-23, 2010.

GUIMARÃES, João Carlos Costa; MACHADO, Felipe Santana; BORGES, Luís Antônio Coimbra; REZENDE, José Luiz Pereira de; SOARES, Alvaro Augusto Vieira; SANTOS, Anderson Alves. 2012. Aspectos legais do entorno das Unidades de Conservação brasileiras: área circundante e zona de amortecimento em face à Resolução CONAMA N. 428/2010. *Espaço & Geografia*, v. 15, n. 1, 1-20, 2012.

HANSENI, Andrew J.; DE FRIES, Ruth. Ecological mechanisms linking protected areas to surrounding lands. *Ecological Applications*, v. 17, n. 4, p. 974-988, 2007.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *SAMGe - Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão*. Disponível em: <http://samge.icmbio.gov.br/Uc/370>. Acesso em: 12 de dez. 2023.

JENKS, George F. The Data Model Concept in Statistical Mapping. *International Yearbook of Cartography*, n. 7, p. 186-190, 1967.

LI, Guangdong; FANG, Chuanglin; WATSON, James E. M.; SUN, Siao; QI, Wei; WANG, Zhenbo; LIU, Jianguo. Mixed effectiveness of global protected areas in resisting habitat loss. *Nature Communications*, v. 15, 8389, 2024. DOI: 10.1038/s41467-024-52693-9

MACHADO, Ricardo B.; RAMOS NETO, Mario B.; PEREIRA, Paulo Gustavo P.; CALDAS, Eduardo F.; GONÇALVES, Demerval A.; SANTOS, Nazareno S.; TABOR, Karin; STEININGER, Mare. *Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. *Painel de Unidades de Conservação Brasileiras*. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs.html>. Acesso em: 02 set. 2023.

MARTHA JÚNIOR, Geraldo Bueno; ALVES, Elizeu; MUELLER, Charles; VILELA, Lourival. Análise econômica e de risco da pecuária extensiva no Cerrado. In: CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande, MS. *Anais [...]* Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2010. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1153242>. Acesso em: 30 jul. 2024.

OLIVEIRA, Renata Duarte Alquezar De. *Efeitos da fragmentação de habitat nas comunidades de aves do Cerrado*. Brasília-DF: UNB, 2013.

PAGLIA, Adriano P.; FONSECA, Gustavo A. B. da; RYLANDS, Anthony B.; HERRMANN, Gisela; AGUIAR, Ludmilla M. S.; CHIARELLO, Adriano G.; LEITE, Yuri L. R.; COSTA, Leonora P.; SICILIANO, Salvatore; KIERULFF, Maria Cecília M.; MENDES, Sérgio L.; TAVARES, Valéria Da C.; MITTERMEIER, Russell A.; PATTON, James L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. *Occasional papers in conservation biology*. v. 2, p. 5-18, 2012. Disponível em: jstor.org/stable/23735495. Acesso em: 24 jun. 2024

PRADO, Licius de Albuquerque; MIZIARA, Fausto; FERREIRA, Manuel Eduardo. Expansão da fronteira agrícola e mudanças no uso do solo na região sul de Goiás: ação antrópica e características naturais do espaço. *Boletim goiano de Geografia*, v. 32, n. 1, p. 151-165, 2012.

MITTERMEIER, Russell A.; FONSECA, Gustavo Ab; RYLANDS, Anthony B; BRANDON, Katrina. A brief history of biodiversity conservation in Brazil. *Conservation Biology*. v. 19, n. 3, p. 601-607, 2005. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3591042>. Acesso em: 24 jun. 2024.

SANO, Edson Eyji; ROSA, Roberto; BRITO, Jorge Luís Silva ; FERREIRA, Laerte Guimarães. *Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal*:

Bioma Cerrado Ano - Base 2002. MMA/SBF, Brasília-DF n. 2, p. 96, 2010.

SANTOS, Jacileda Cerqueira. Zonas de amortecimento em Unidades de Conservação urbanas. Dois casos em Salvador-BA-Brasil. *GeoTextos*, v. 16, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/37875>. Acesso em: 5 mar. 2024.

SOUZA JR. Carlos M.; SHIMBO, Julia Z.; ROSA, Marcos R.; PARENTE, Leandro L.; ALENCAR, Ane A.; RUDORFF, Bernardo F. T.; HASENACK, Henrique; MATSUMOTO, Marcelo; FERREIRA, Laerte G.; SOUZA-FILHO, Pedro W. M.; OLIVEIRA, Sergio W.; ROCHA, Washington F.; FONSECA, Antonio V.; MARQUES, Camila B.; DINIZ, Cesar G.; COSTA, Diego; MONTEIRO, Dyeden; ROSA, Eduardo R.; VÉLEZ-MARTIN, Eduardo; WEBER, Eliseu J.; LENTI, Felipe E. B.; PATERNOST, Fernando F.; PAREYN, Frans G. C.; SIQUEIRA, João V.; VIERA, José L.; FERREIRA NETO, Luiz C.; SARAIVA, Marciano M.;

SALES, Marcio H.; SALGADO, Moises P. G.; VASCONCELOS, Rodrigo; GALANO, Soltan; MESQUITA, Vinicius V.; AZEVEDO, Tasso. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. *Remote Sensing*, v. 12, n. 17, 2020. DOI: 10.3390/rs12172735.

MYERS, Norman; MITTERMEIER, Russell A.; MITTERMEIER, Cristina c.; FONSECA, Gustavo; KENT, Jennifer. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

WWF-Brasil. *MANIFESTO do cerrado*. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/cerrado/manifestodocerrado/#:~:text=Conhecida%20como%20o%20ber%C3%A7o%20das,artigo%20publicado%20na%20Nature2. Acesso em: 05 mar. 2024.

Lílian Rodrigues da Costa

Graduada em Geografia (licenciatura) pela Universidade Estadual de Goiás. Atua na área de licenciamento ambiental e elaboração de Cadastro Ambiental Rural na RuralCred Consultoria e Projetos.

E-mail: lianrcost@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9326452486710122>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0775-8486>

Warley Lemes Gonçalves

Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás. Assessor Pedagógico da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

E-mail: biowarley@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/7709839285425429>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5272-2636>

Patrick Thomaz de Aquino Martins

Doutor em Geociências e Meio Ambiente pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Docente da Universidade Estadual de Goiás.

E-mail: patrick.martins@ueg.br

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/8863685587967952>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3814-3982>

Recebido para publicação em novembro de 2024.

Aprovado para publicação em dezembro de 2025.