

## ANTROPIZAÇÃO DA PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE CÁCERES-MT CONTIDO NA BACIA DO ALTO PARAGUAI E SUAS REPERCUSSÕES NA CONSERVAÇÃO

*Anthropization in the municipality of Cáceres-MT, and its repercussions on  
Landscape conservation*

**Joliene da Silva Pereira**

Universidade do Estado de Mato Grosso

**João dos Santos Vila da Silva**

Embrapa Agricultura Digital

**Sandra Mara Alves da Silva Neves**

Universidade do Estado de Mato Grosso

**Jesã Pereira Kreitlow**

Universidade do Estado de Mato Grosso

### RESUMO

A análise da paisagem é fundamental para compreender os efeitos da intervenção humana no espaço geográfico. O escopo deste estudo é analisar a antropização da paisagem no município de Cáceres/MT, no período de 1985 a 2021, visando à geração de subsídios que contribuam no monitoramento e planejamento ambiental municipal. Para utilizar os dados matriciais de cobertura vegetal e uso da terra (1985 a 2021) gerados pelo Projeto MapBiomias, utilizamos ferramentas geotecnológicas. Foi empregado para avaliação do estado de conservação da paisagem municipal o Índice de Transformação Antrópica. Ocorreram transformações nas áreas de Corpo D'água Continental, Formação Florestal e Pastagem, devido principalmente ao aumento da pecuária extensiva. Essa atividade impactou a conservação da paisagem, que, apesar de mostrar poucos sinais de degradação, ou seja, Regular ao longo do período analisado. Concluímos que a supressão da vegetação ao longo desses 36 anos, especialmente devido à expansão da pecuária bovina, influenciou negativamente na conservação da paisagem. Portanto, recomendamos um monitoramento contínuo, a fim de identificar e implementar medidas mitigadoras, que promovam a conservação dos elementos biofísicos da paisagem.

**Palavras-chaves:** Geotecnologias; Usos da terra; Índice de Transformação Antrópica.

### ABSTRACT

Landscape analysis is essential for understanding the effects of human intervention. In this context, the present study aims to analyze anthropization of the landscape in the municipality of Cáceres/MT, aiming to generate insights that contribute to municipal environmental monitoring and planning. Geotechnological tools were used to process data from the MapBiomias Project,

covering the period from 1985 to 2021, during which maps representing landscape changes between the analyzed years were created. The Anthropogenic Transformation Index was employed to assess the conservation status of the region. Significant transformations were observed in areas of Continental Water Bodies, Forest Formation, and Pasture, mainly due to the expansion of extensive livestock farming. These activities have impacted landscape conservation, which, despite showing few signs of degradation, was classified as regular over the analyzed period. We conclude that the vegetation suppression over these 36 years, especially due to the expansion of cattle ranching, has negatively influenced landscape conservation. Therefore, we recommend continuous monitoring by environmental authorities to implement mitigating measures and ensure the preservation of the region's natural resources.

**Keywords:** Geotechnologies; Land Use; Anthropogenic Transformation Index.

## INTRODUÇÃO

Desde a ocupação das cidades coloniais, consideradas como áreas de exploração e produção - exemplo Cáceres, que foram povoadas. A má utilização dos componentes naturais e a inserção de atividades como a pecuária e agricultura sem planejamento e monitoramento nestes locais, resultam na antropização do solo.

Essas práticas, tem provocado impactos negativos na configuração e no funcionamento da paisagem, que é concebida por Bertrand (1968, p. 2) como:

(...) numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem dela um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

Isto posto, compreendemos que a abordagem com ênfase na paisagem, denota a importância e a necessidade de compreender a dinâmica e as alterações que estão diretamente relacionadas às atividades humanas, e tem sido analisada em diversas áreas do conhecimento científico, pelos efeitos adversos resultantes da supressão da cobertura vegetal, redução da matéria orgânica, impermeabilização do solo, compactação e desmoronamento de terras, assoreamento, poluição do solo, erosão, desertificação, danos a flora e fauna e etc, todos coadjuvantes para a ruína da biodiversidade” (Gouveia; Galvanin; Neves, 2013; Simonetti *et al.*, 2019).

Considerando, a conservação dos elementos da paisagem como um todo, a manutenção dos corpos hídricos é crucial para garantir a qualidade e a sustentabilidade da vida, conforme estipulado no Artigo 225, e seus incisos III, VI e VII da Constituição Federal, expondo que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1 Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; VI - Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; e VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (Brasil, 2017, p. 68).

Desse modo, as atividades realizadas em relação a cobertura vegetal de diversas formas e aspectos, tornaram-se sujeitos de análise, sendo necessário o seu monitoramento e estudo.

Nesse contexto, a utilização de geotecnologias, tais como: o Sistema de Informação Geográfica (SIG), o Sensoriamento Remoto (SR), o Banco de Dados Geográficos (BDG), o Sistema de Posicionamento Global (GPS), dentre outras, tem se destacado. Uma vez que, possibilitam a realização de mapeamento e análise da cobertura vegetal e dos usos da terra, nas áreas de maior ocorrência, sobretudo nas cidades que se inserem nos Biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal, pela singularidade da biodiversidade presente nestes ecossistemas, que a propósito tem uma parcela de extensão na área analisada.

Nessa perspectiva, dos métodos associados as tecnologias espaciais para avaliação da influência humana na paisagem, demonstrando eficácia e simplicidade, destaca-se o Índice de Transformação Antrópica (ITA), aplicado por Lémechev (1982), Rodríguez (1984), Vicens (1998), Schwenk e Cruz (2008), Rocha e Cruz (2009), Rodrigues *et al.* (2015; 2020; 2021), Agruiar *et al.* (2023), Pereira *et al.* (2023) entre outros. Pois possibilita quantificar a pressão antrópica, por meio da aferição do grau de antropização, possibilitando a analisa o estado de conservação da paisagem.

Isto posto, esta pesquisa tem como objetivo é analisar a antropização da paisagem no município de Cáceres/MT, no período de 1985 a 2021, visando à geração de subsídios que contribuam no monitoramento e planejamento ambiental municipal.

Em suma, é de extrema relevância que se investigue a antropização nas áreas que afetam diretamente a conservação da Bacia do Alto Paraguai (BAP) - que é uma das mais importantes áreas naturais alagadas do planeta, formando o bioma Pantanal.

## **METODOLOGIA**

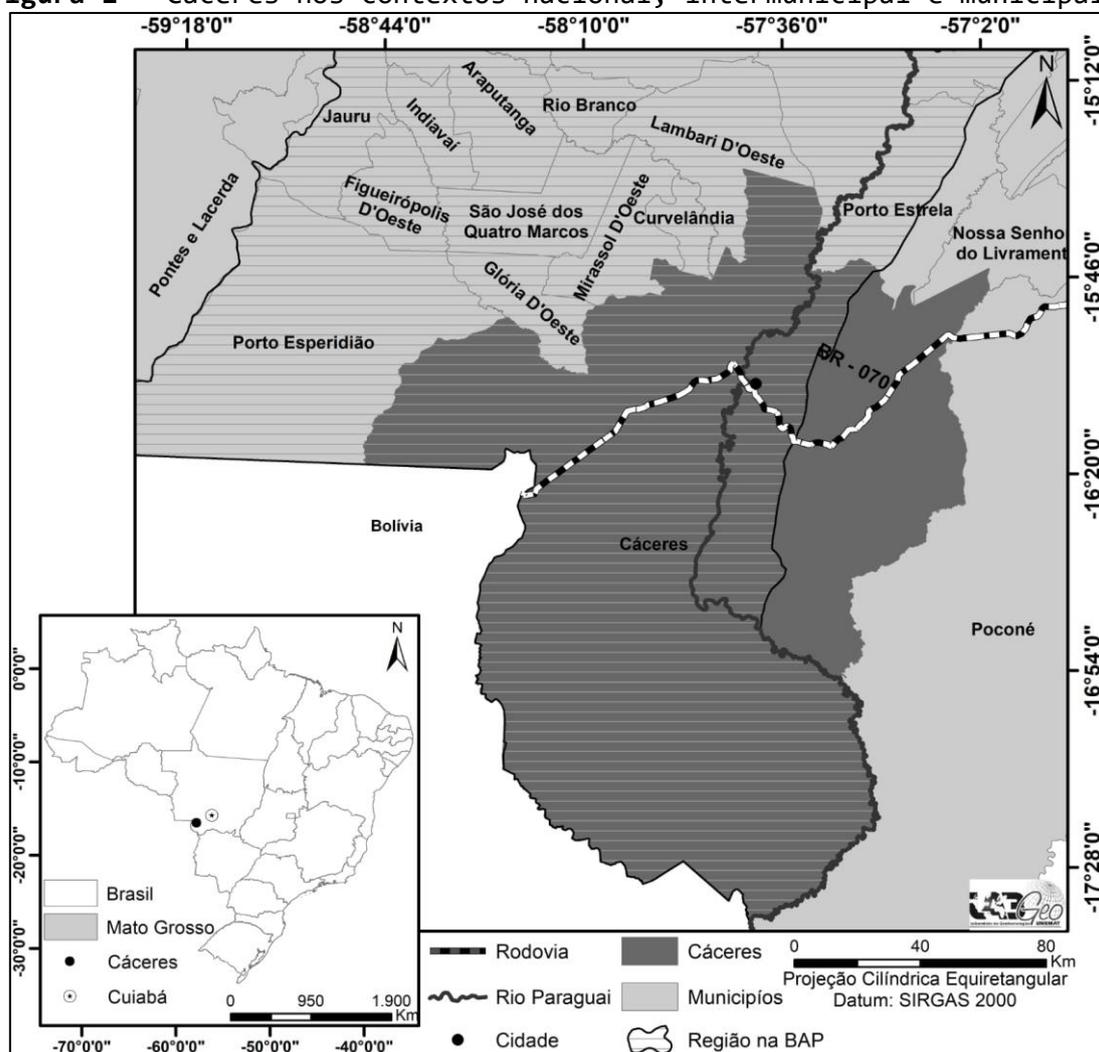
### **Enquadramento geográfico da área de estudo**

A cidade de Cáceres foi edificada na margem esquerda do rio Paraguai, estando situada entre as coordenadas geográficas de 16° 00' 00'' e 16° 07' 10'' de latitude Sul e 57° 43' 10'' e 57° 37' 30'' de longitude Oeste (Figura 1).

Apresentando extensão territorial de 24.495,510 km<sup>2</sup> (IBGE, 2024) e população de 89.681 mil habitantes (IBGE, 2024), perfaz a densidade populacional de 3,66 hab./km<sup>2</sup>. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) do município atingiu 0,708, inferior ao IDH do Estado, que é de 0,725 (PNUD, 2024).

O clima de acordo com a classificação de Koppen é Tropical quente e úmido, com uma estação seca durante o inverno (Awa). A temperatura anual apresenta variações, as médias anuais de temperatura são 32°C para máxima e 21°C para mínima (Neves; Nunes, 2014, p. 22), enquanto a precipitação anual é de mm, “as maiores ocorrem no período úmido e as menores no período seco, configurando o clima local em duas estações definidas pela distribuição espacial e temporal das chuvas” (Neves; Nunes; Neves, 2011, p. 60).

**Figura 1** - Cáceres nos contextos nacional, intermunicipal e municipal.



Fonte: os autores (2024).

De acordo com os dados geológicos do Projeto - PCBAP (Brasil, 1997), ocorrem na porção territorial do município de Cáceres contida na Bacia do Alto Rio Paraguai 4 formações geológicas: Pantanal, Aluviões Atuais, Alto Paraguai.

Nessa porção territorial estão duas unidades de relevo predominantes: a Depressão do Rio Paraguai e a Planície e Pantanais mato-grossenses, sendo que ambas possuem topografia relativamente plana, com pequenas ondulações e extensas áreas sujeitas à inundação (Raymundi *et al.*, 2017). O solo predominante na região é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (RADAMBRASIL, 1982).

A vegetação natural de Cáceres é constituída por “Savana arborizada, Savana Gramíneo Lenhosa e Floresta Estacional semidecidual aluvial, disposta ao longo dos cursos hídricos. No território municipal contido na Bacia do Alto Rio Paraguai ocorrem os biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal, havendo mata nas faixas de transição entre os biomas, constitui-se com característica heterogênea” (Moreno; Higa, 2005).

A área urbana foi edificada na Depressão do Rio Paraguai, que separa no município as unidades de relevo Província Serrana e o Planície e Pantanais matogrossense, ambas são recobertas por vegetação predominante de Savana (Cochev *et al.*, 2009, p. 766).

A área urbana segundo Neves (2008) é cortada por cinco cursos d’água, quais sejam: córregos Sangradouro, Renato ou José Bastos, Fontes, Olhos D’Água e canal do Junco, todos deságuam no rio Paraguai. Nesses são despejados esgotos, não se restringindo apenas ao doméstico e diversos tipos de materiais (Cochev *et al.*, 2009, p. 770).

No município há duas unidades de conservação federais, a Estação Ecológica de Taiamã (EET), que inclui a ilha de mesmo nome no rio Paraguai e parte da Estação Ecológica Serra das Araras (EESA), importantes para a proteção do Pantanal (Silva, 2023).

Atualmente, as atividades econômicas predominantes no município incluem comércio, prestação de serviços, pecuária e turismo. Dentre essas, destacam-se a agricultura de subsistência e a pecuária. Esta última, contribui para a arrecadação municipal, uma vez que Cáceres é um dos maiores produtores de gado em Mato Grosso e figura entre os 40 municípios brasileiros com os maiores rebanhos bovinos do país (IBGE, 2024). Na qual no ano de 2021 o Produto Interno Bruto-PIB foi de R\$ 23.753,91 (IBGE, 2021).

## Procedimentos metodológicos

De acordo com Marconi e Lakatos (2021), a pesquisa bibliográfica, foi conduzida para fundamentar teoricamente compreensão a respeito do tema, a análise e a discussão dos resultados.

Para a análise multitemporal da cobertura vegetal e uso da terra foram obtidos os arquivos matriciais, coleção 7.1, no sítio do projeto MapBiomas (2023).

Os arquivos vetoriais da cobertura vegetal e uso da terra da área de estudo, correspondem à série de 36 anos, com intervalos de doze anos (1985, 1997, 2009 e 2021) e referem-se ao estado de Mato Grosso. As imagens foram recortadas pela máscara da área de Cáceres, convertidas para o formato shapefile e exportadas para serem editadas no módulo ArcMap, no ArcGIS, versão 10.7.1 (ESRI, 2019). Após a finalização da

edição, as classes de cobertura vegetal e uso da terra foram quantificadas, através da calculadora de atributos do ArcGis (ESRI, 2019). Os valores de área das classes foram gerados e exportados em dbf. e, no Excel e geradas as tabelas e quantificações.

A classificação da cobertura vegetal e uso da terra ocorreu conforme proposto pelo projeto MapBiomias (2024), a seguir apresentadas:

- *Agricultura*: cultivares agrícolas de curto ou médio prazo;
- *Área Urbanizada*: Áreas com significativa densidade de edificações e vias, incluindo áreas livres de construções e infraestrutura;
- *Corpo D'água continental*: lagoas, rios e outros corpos d'água;
- *Campo Alagado e Área Pantanosa*: Na área de influência amazônica são representadas pela vegetação de várzea ou campestre que sofre influência fluvial e/ou lacustre; no Cerrado pela vegetação com predomínio de estrato herbáceo sujeita ao alagamento sazonal; e no Pantanal pela vegetação herbácea com predomínio de gramíneas sujeitas ao alagamento permanente ou temporário (pelo menos uma vez ao ano).

*Formação Campestre*: E para regiões dentro do Ecótono Amazônia/Cerrado predominância de estrato herbáceo; no Cerrado pelos Tipos de vegetação com predomínio de espécies herbáceas (Savana-Estépica Parque, Savana-Estépica Gramíneo-Lenhosa, Savana Parque, Savana Gramíneo-Lenhosa) + (Áreas inundáveis com uma rede de lagoas interligadas, localizadas ao longo dos cursos de água e em áreas de depressões que acumulam água, vegetação predominantemente herbácea a arbustiva); e no Pantanal pela vegetação com predomínio de estrato herbáceo graminóide, com presença de arbustivas isoladas e lenhosas raquíticas.

- *Formação Florestal*: representada pelas: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Sempre-Verde, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Savana Arborizada, Floresta Ombrófila Aberta Aluvial Áreas que exploração madeireira, ou passou por processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial de vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes de vegetação primária. estabelecida ao longo dos cursos de água, ocupa as planícies e terraços periodicamente ou permanentemente inundados, que na Amazônia constituem fisionomias de matas-de-várzea ou matas-de-igapó, respectivamente, Floresta de bambu (Acre); no Cerrado Tipos de vegetação com predomínio de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão) (Ribeiro e Walter, 2008), além de florestas estacionais semidecaduais; e no Pantanal Árvores altas e arbustos no estrato inferior: Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, Savana Florestada, Savana-Estépica Florestada e Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre;

- *Formação Savânica*: Nos três biomas, Amazônia, Cerrado e parte do Pantanal se caracterizam por formação vegetal aberta com um estrato arbustivo e/ou arbóreo mais ou menos desenvolvido, estrato herbáceo sempre presente;

- *Outras Áreas não Vegetadas*: Na Amazônia, no Cerrado são áreas de superfícies não permeáveis (infra-estrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes e regiões de solo exposto em área natural ou em áreas de cultura em entressafra; e no Pantanal Áreas de solo exposto (principalmente solo arenoso) não classificadas na classe de Formação Campestre ou Pastagem; e

- *Pastagem*: Área de pastagem, predominantemente plantadas, vinculadas a atividade agropecuária, classificadas como formação campestre que podem ou não ser pastejadas.

A partir dos layouts no software ArcGIS (ESRI, 2019), foram gerados os mapas, seguindo os padrões de cores da legenda das classes temáticas propostas no projeto MapBiomass (2024).

A antropização foi averiguada através do Índice de Transformação Antrópica (ITA), no qual foi calculado valores de área (%) das classes de uso e cobertura, conforme expressão abaixo:

$$ITA = \sum (\% \text{ uso} \times \text{peso}) / 100$$

Onde:

**Uso** = área em valores percentuais das classes de cobertura vegetal e uso da terra;

**Peso** = peso dado aos diferentes tipos de cobertura vegetal e uso da terra quanto ao grau de alteração antrópica, que difere de 1 a 10, sendo que 10 indica as maiores pressões.

Para determinar os pesos de cada categoria de uso e cobertura em Cáceres, fundamentado no conhecimento teórico científico da área de estudo e considerando-se a abordagem de Mateo (1984), que **estabelece um peso para cada classe com base no entendimento do pesquisador sobre o nível de influência humana sobre cada uma delas**, adquiridos em estudos anteriores realizados por outros pesquisadores, tais como: Ortega (2011); Gouveia, Galvanin e Neves (2013); Rodrigues *et al.* (2014), Lopes *et al.* (2017), Pereira, Neves e Silva (2023 grifo nosso) e Aguiar, Neves e Rodrigues (2023), como apresentado na tabela 1.

**Tabela 1** - Pesos das classes de cobertura vegetal e usos da terra no município de Cáceres/MT.

CATEGORIA	CLASSE	PESO
Cobertura vegetal	Campo Alagado e Área Pantanosa	1
	Formação Campestre	2
	Formação Florestal	1
	Formação Savânica	2
Uso da terra	Agricultura	8
	Área Urbanizada	9,7
	Outras Áreas não Vegetadas	6
	Pastagem	5
	Silvicultura	2
Água	Corpo D'água Continental	1

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Os valores quantitativos dos pesos foram associados a categorias qualitativas, utilizando o método estatístico de quartil (Cruz *et al.*, 1998, p. 104), como: pouco degradada (0 --- 2,5), regular (2,5 | 5), degradada (5 | 7,5) e muito degradada (7,5 | 10).

Dentre os estados de conservação da paisagem o "Pouco degradado" engloba as áreas com cobertura vegetal natural, de boa qualidade, que abrange parcial ou totalmente o solo, desempenhando um papel crucial na sustentação dos processos biogeoquímicos que controlam a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos e o "Regular" refere-se a áreas com pastagem associada às técnicas de manejo que deve viabilizar o menor impacto sobre o geossistema e em populações humanas (Rodrigues *et al.*, 2015; Rodrigues *et al.*, 2020).

### **REPERCUSSÕES DA ANTROPIZAÇÃO DA PAISAGEM NA PORÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE CÁCERES CONTIDA NA BACIA DO ALTO RIO PARAGUAI/MT NA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL**

Nesta seção pretende-se, através dos dados relativos à dinâmica da cobertura vegetal no que diz respeito aos usos da terra, demonstrar como o desenvolvimento da atividade Pecuária altera negativamente a paisagem. Como também, o estado de conservação da vegetação dessa área, apresentando sua qualidade ambiental.

#### **Dinâmica da cobertura vegetal e do uso da terra porção territorial do município de Cáceres contida na Bacia do Alto Rio Paraguai /MT.**

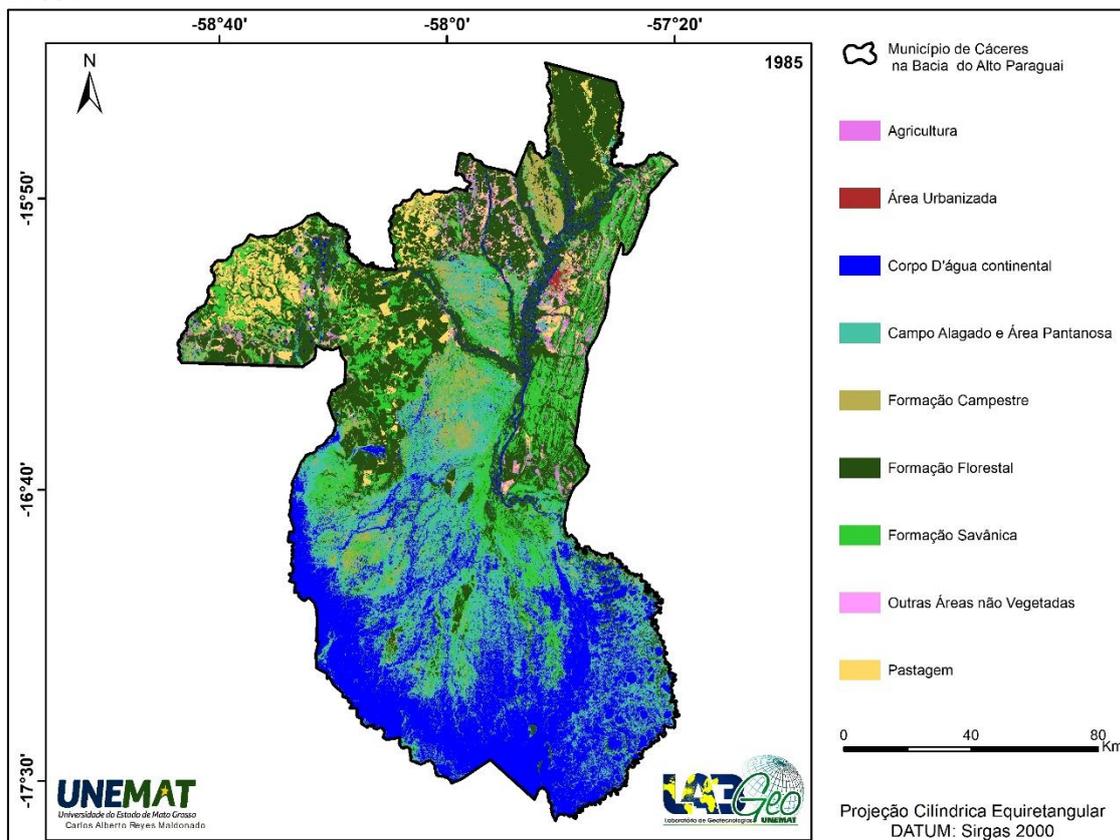
Em virtude da extensão territorial e a riqueza hídrica do Pantanal de Cáceres, foi uma das primeiras regiões do Pantanal em que a atividade pecuária foi desenvolvida [...] em meados do século XVIII (Silva, 2023).

O comércio local baseava-se na troca e exportação do que se produzia na área rural, e a movimentação de transportes na cidade até as primeiras décadas do século XX era feita quase que exclusivamente pelas águas do rio Paraguai. As embarcações que chegavam e saíam, constituindo o principal instrumento que permitia à cidade transações comerciais diversas com outros países (Bindandi, 2005).

O rebanho bovino, da atividade de pecuária, realizada no município de Cáceres ocorre em quase toda a extensão territorial municipal, correspondendo a mais de 1,1 milhão de cabeças, em cerca de 1,2 milhão de hectares, sustentado pelas pastagens nativas (cerca de 60%) e plantadas, liderando esta atividade no Mato Grosso (Silva, 2023).

É neste cenário produtivo, que se encontra a área de estudo, sendo que em 1985 a Pastagem ocupava área de 984,56 km<sup>2</sup> (5,02%) e a Agricultura 443,39 km<sup>2</sup> (2,26%). Por sua vez, a Formação Florestal e os Corpos D'Água Continental eram pouco explorados, sendo que ocupavam 5.429,74 km<sup>2</sup> (27,66%) e 4.837,57 km<sup>2</sup> (24,64%), respectivamente, como pode ser observado na figura 2.

**Figura 2 - Cobertura Vegetal e Usos da terra no município de Cáceres em 1985.**



Fonte: arquivo matricial do Projeto Mapbiomas (2023). Elaboração Laboratório de Geotecnologias Unemat, (2024).

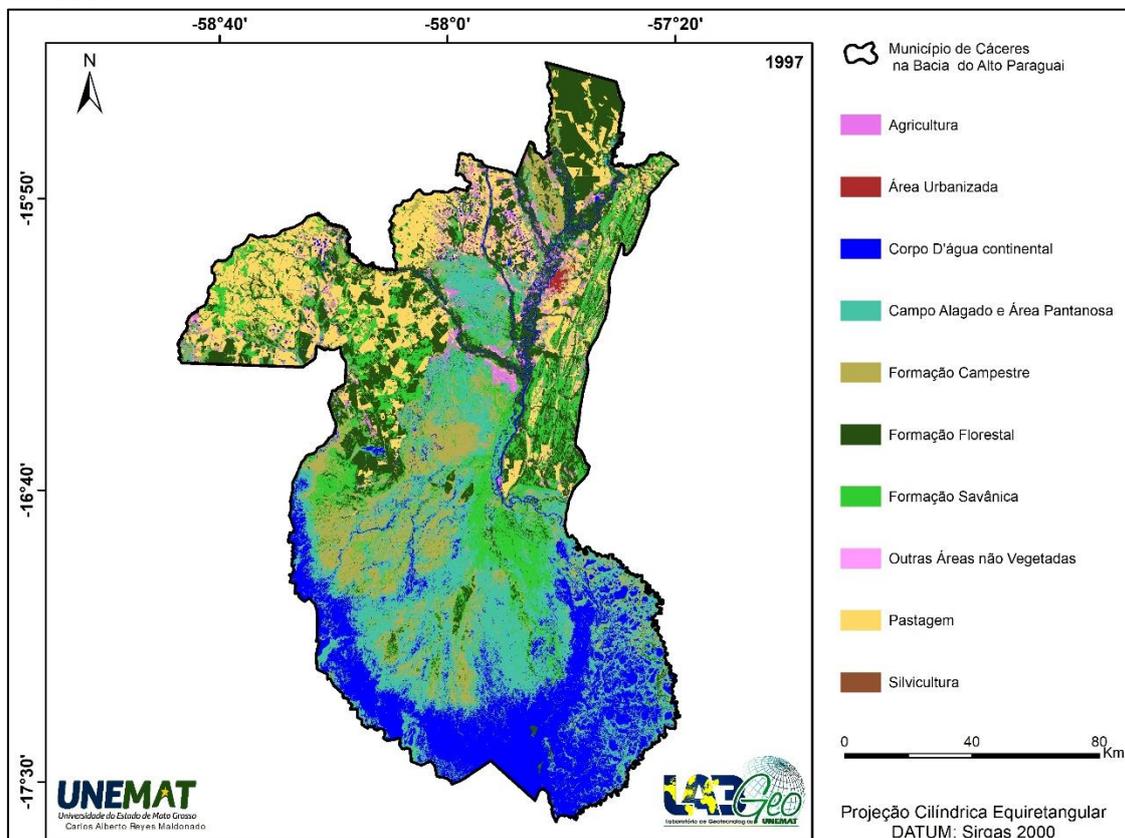
O Campo Alagado e a Área Pantanosa compreendiam 3.841,84 km<sup>2</sup> (19,57%), a Formação Savânica 2.938,27 km<sup>2</sup> (14,97%), a Formação Campestre 1.131,65 km<sup>2</sup> (5,76%), Área Urbanizada 20,86 km<sup>2</sup> (0,11%) e as Outras Áreas não Vegetadas 2,86 km<sup>2</sup> (0,01%).

As décadas de 70 e 80 do século passado foram marcadas pelo desenvolvimento econômico fomentado pelos incentivos fiscais, disponibilizados para a pecuária. Montantes que não foram disponibilizados na mesma proporção nas décadas posteriores, conforme exposto por Margulis (2003),

...mesmo que muitos subsídios e incentivos fiscais para essa atividade tenham sofrido redução a partir da década de 90, um volume significativo de recursos subsidiados foi destinado aos pecuaristas. Programas de crédito como o Fundo Constitucional do Norte (FNO) e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), continuaram a apoiar a pecuária (Lele *et al.*, 2000), e a existência de crédito subsidiado para a recuperação de pastos e a aquisição de maquinário agrícola deu fôlego à atividade para que continuasse a se expandir (Margulis, 2003).

Estes incentivos contribuíram para que a área da Pastagem duplicasse, conforme pode ser verificado no ano de 1997 (Figura 3), passando a ocupar 2.649,21 km<sup>2</sup> (13,50%).

**Figura 3** - Cobertura Vegetal e Usos da terra no município de Cáceres em de 1997.



Fonte: arquivo matricial do Projeto Mapbiomas (2023). Elaboração Laboratório de Geotecnologias Unemat, (2024).

Por sua vez, a classe Formação Campestre, utilizadas para as atividades da Pecuária expandiu para 2.189,65 km<sup>2</sup> (11,15%). E, os financiamentos que seriam destinados a Agricultura foram aplicados no desenvolvimento da Pecuária. O que repercutiu numa área cultivada de 667,88 km<sup>2</sup> (3,40%) no mesmo ano. Em contrapartida, houve redução da vegetação e dos corpos hídricos. E as classes Formação Florestal, Corpos D'água Continental e Formação Savânica sofreram decréscimos 3.453,10 km<sup>2</sup> (17,59%), 3.504,10 km<sup>2</sup> (17,85%) e 2.832,68 km<sup>2</sup> (14,43%), respectivamente.

As classes que apresentaram crescimento foram Campo Alagado e Área Pantanosa para 4.298,07 km<sup>2</sup> (21,89%) e Outras Áreas não Vegetadas para 3,76 km<sup>2</sup> (0,02%).

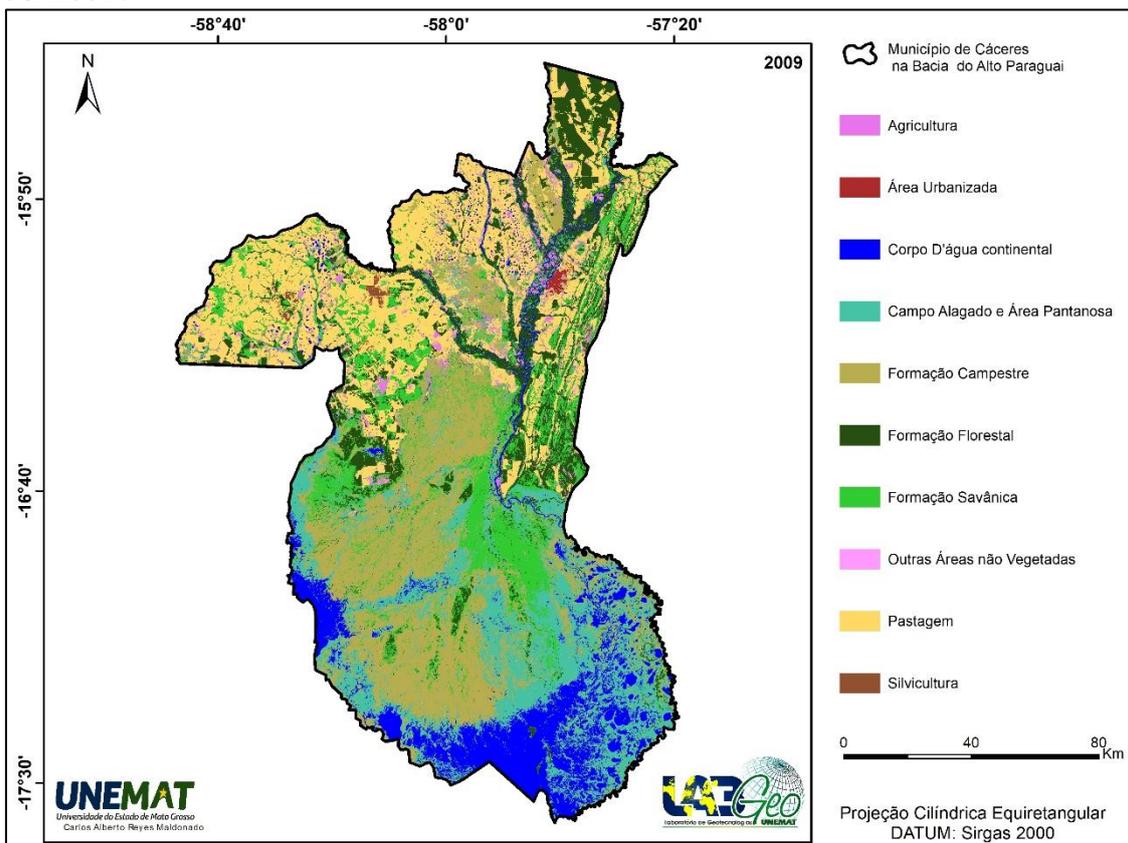
Área Urbanizada nesse período passou a ocupar 29,31 km<sup>2</sup> (0,15%). De acordo com Santana, Ferreira e Cunha (2018, p. 147) a partir da década de 90 esse crescimento foi impulsionado pelos programas de desenvolvimento implementados no Estado [...] demandaram a criação de novos bairros e a expansão de todas as áreas urbanas. Sobreveio nesse

período, a inovação no modo produtivo aplicado no Mato Grosso "...pelo uso de técnicas de criação, pela existência de extensas áreas de pastagens e pela produção de grãos" (Machado *et al.*, 2019, p. 54), que beneficiou o aumento do quantitativo bovino e a inserção da soja (*Glycine max*).

No ano de 2009, as classes Pastagem e Formação Campestre alcançaram maiores proporções e duplicaram suas áreas para 4.108,20 km<sup>2</sup> (20,93%) e 4.345,27 km<sup>2</sup> (22,14%), respectivamente (Figura 4).

A classe Área Urbanizada passou a ocupar 32,12 km<sup>2</sup> (0,16%), distribuídas em áreas distintas da cidade entre os anos de 2005 a 2012. Isso deve-se "... a implantação dos conjuntos habitacionais na região Nordeste, Sul, Sudoeste e Centro Sul da cidade via Programa Minha Casa Minha Vida do governo federal - Leis 11.977/2009 (BRASIL, 2009), 12.424/2011 (BRASIL, 2011) e decreto nº 6.820/2009 (BRASIL, 2009)" (Vendramini *et al.*, 2016, p. 732). A Silvicultura triplicou sua área atingindo 61,73 km<sup>2</sup> (0,31%). Essa expansão está associada à inserção do cultivo da Teca (*Tectona grandis*) na região, incluindo Cáceres. Pois, de acordo com Kreitlow *et al.* (2003) o município de Cáceres apresenta características favoráveis ao desenvolvimento da espécie

**Figura 4** - Cobertura Vegetal e Usos da terra no município de Cáceres em de 2009.



Fonte: arquivo matricial do Projeto Mapbiomas (2023). Elaboração Laboratório de Geotecnologias Unemat, (2024).

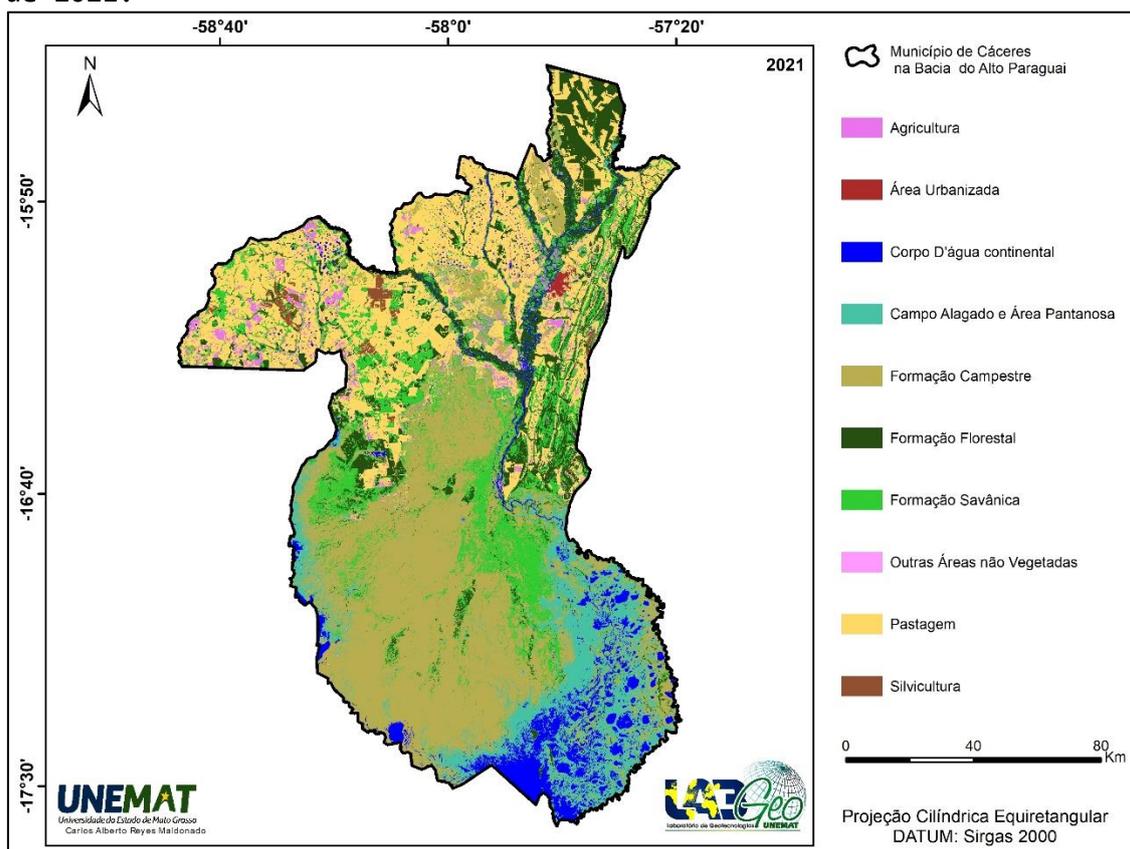
O êxito da pecuária na área de pesquisa e o cultivo da teca tiveram suas áreas expandidas, contribuindo no decréscimo da

Agricultura, com 605,92 km<sup>2</sup> (3,09%), Campo Alagado e Área Pantanosa, com 3.217,96 km<sup>2</sup> (16,39%), Formação Florestal com 2.378,26 km<sup>2</sup> (12,11%), Formação Savânica com 2.789,56 km<sup>2</sup> (14,21%), Outras Áreas não Vegetadas com 2,20 km<sup>2</sup> (0,01%) e Corpos D'água Continental com 2.089,52 km<sup>2</sup> (10,64%).

No ano de 2021, ficou nítido o contínuo crescimento da pecuária, o que influenciou na Pastagem, que passou a ocupar 4.360,52 km<sup>2</sup> (22,21%), assim como as classes: de Formação Campestres que passou a 6.258,38 km<sup>2</sup> (31,88%), a Formação Savânica para 2.857,12 km<sup>2</sup> (14,55%), Outras Áreas não Vegetadas para 3,27 km<sup>2</sup> (0,02%), Área Urbanizada para 34,85 km<sup>2</sup> (0,18%) e Silvicultura para 140,50 km<sup>2</sup> (0,72%). Este cenário implicou na redução do Campo Alagado para 2.086,97 km<sup>2</sup> (10,63%), Agricultura para 586,15 km<sup>2</sup> (2,99%) e a Formação Florestal passou para 2.146,37 km<sup>2</sup> (10,93%).

Como resultado, na cidade de Cáceres, apresentaram em maior quantidade, as classes Formação Campestre, seguido de Pastagem e Formação Savânica.

**Figura 5** - Cobertura Vegetal e Usos da terra no município de Cáceres em de 2021.



Fonte: arquivo matricial do Projeto Mapbiomas (2023). Elaboração Laboratório de Geotecnologias Unemat, (2024).

### Antropização da cobertura vegetal de Cáceres/MT e seus desdobramentos na conservação da paisagem

A dinâmica dos usos da terra na área de estudo influenciou no aumento dos índices de antropização, no qual o estado Pouco Degradado de conservação da paisagem passou para Regular no período analisado (Tabela 3).

**Tabela 3** - Estado de conservação da paisagem na área de estudo, no período de 1985 a 2021.

CLASSE	1985	ECP	1997	ECP	2009	ECP	2021	ECP
Campo Alagado e Área Pantanosa	0,1957	PD	0,2189	PD	0,1639	PD	0,1063	R
Formação Campestre	0,1153		0,2231		0,4427		0,6376	
Formação Florestal	0,2766		0,1759		0,1211		0,1093	
Formação Savânica	0,2994		0,2886		0,2842		0,2911	
Agricultura	0,1807		0,2722		0,2469		0,2389	
Área Urbanizada	0,0103		0,0145		0,0159		0,0172	
Outras Áreas não vegetadas	0,0009		0,0011		0,0007		0,0010	
Pastagem	0,2508		0,6748		1,0464		1,1106	
Silvicultura	----- -		0,0003		0,0063		0,0143	
Corpo D'água continental	0,2464		0,1785		0,1064		0,0589	
<b>Total</b>	<b>1,5760</b>	<b>PD</b>	<b>2,0479</b>	<b>PD</b>	<b>2,4345</b>	<b>PD</b>	<b>2,5853</b>	<b>R</b>

Estado de Conservação da Paisagem: ECP.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Face à alteração no estado de conservação, pode ser atribuído a redução da presença da vegetação, que é uma componente da paisagem que viabiliza a manutenção da biodiversidade, dos mananciais hídricos, estabilização do relevo, ciclo hidrológico e climático, dentre outras funções ambientais. Desta maneira, essa pode entendida como um bom indicador das condições de conservação do meio ambiente (Rodríguez-Cabal *et al.*, 2007).

As alterações decorrentes da expansão das áreas construídas, em sua grande maioria não foram acompanhadas de planejamento, visto que certos locais não poderiam ter sido ocupados, mas o foram. Mesmo sendo áreas protegidas por lei, como as úmidas e de margem de corpos d'água (Cochev *et al.*, 2009, p. 766). A ocupação clandestina de terrenos e loteamentos foi notada em diversos bairros, como Garcez, Jardim das Oliveiras, São Lourenço e Santo Antônio e Espírito Santo, esse último situado na zona peri-urbana, desprovida de infraestrutura básica.

A expansão da Pastagem e da Silvicultura na área investigada provocaram efeitos desfavoráveis ao solo.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alteração da cobertura vegetal nos 36 anos investigados foi responsável pela mudança do estado da paisagem.

A vegetação natural de Cáceres sofreu transformações em decorrência da expansão da Pecuária extensiva que são dominantes na área de estudo. O estado de conservação que passou de Pouco Degradado para Regular, demanda o monitoramento destas atividades, com vistas ao planejamento para a tendência de pecuária extensiva para exportação.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. C.; NEVES, S. M. A. S.; RODRIGUES, L. C. Antropização da paisagem do município mato-grossense de Colíder-Amazônia brasileira. **Revista Equador (UFPI)**, Teresina, v. 12, n. 3, p.156-177, 2023.

ABRAF. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico da ABRAF 2012, ano base 2011**. Brasília, 2012, 150p.

BERTRAND, G. Paysage et géographiephysiqueglobale: esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.

BINDANDI, N. M. **Ressonâncias de um estilo: traços afrancesados nos espaços sociais da cidade de Cáceres – MT, na primeira metade do século XX**. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em História) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2005.

BRASIL. Casa Civil. Decreto nº 6.820, de 13 de abril de 2009. Dispõe sobre a composição e as competências do Comitê de Participação no Fundo Garantidor da Habitação Popular - CPFGHab e sobre a forma de integralização de cotas no Fundo Garantidor da Habitação Popular - FGHab. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil - DOU**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 abr. 2009. Seção 1, p. 2, Seção 1, p. 1.

BRASIL. Casa Civil. Brasil. Casa Civil. Lei 12424, de 16 de junho de 2011. Altera a Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida - PMCMV. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil - DOU**, Poder Executivo. Brasília, DF, 20 jun. 2011. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Casa Civil. Dispõe sobre a alteração da Lei 11.977/2009 do programa minha casa minha vida - PMCMV. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil - DOU**, Poder Executivo. Brasília, DF, 17 jun. 2011.

BRASIL. **Constituição Federal da República Federativa do Brasil**, 1988. DF: Presidência da República, [2017]. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10645661/artigo-225-da-constituicao-federal-de-1988>. Acesso em: 04 de abr. 2024.

CÁCERES. Lei nº 2.601 de 04 de setembro de 2017. **Dispõe sobre o desmembramento do Bairro Jardim Guanabara, criando uma nova configuração para o bairro Jardim Guanabara e a criação do bairro residencial Aroldo Fanaia, no município de Cáceres/MT.** Prefeitura Municipal de Cáceres, 2001.

CHAVES, O. R. Império português: o marco de Jauru e a povoação fronteiriça de Vila Maria do Paraguai, século XVIII. In: CHAVES, O. R.; ARRUDA, E. F. (Orgs.). **História e Memória de Cáceres**, Cáceres: Editora UNEMAT, 2011. p. 11 - 35.

COCHEV, J. S.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; CASARIN, R.; CAMPOS, J. M. Análise espaço-temporal do uso do solo de Cáceres/MT, através de imagens de sensoriamento remoto e SIG. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2.; 2009, Corumbá. **Anais eletrônicos [...]** Corumbá: EMBRAPA; 2009. P. 765-775. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.geopantanal.cnpia.embrapa.br/2009/cd/p66.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2024.

CRUZ, C. B. M.; TEIXEIRA, A. J. A.; BARROS, R.; ARGENTO, M. S. F.; MAYR, L. M.; MENEZES, P. M. L. Carga Antrópica da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 9.; 1998, Santos. **Anais eletrônicos [...]** Santos: INPE; 1998. p. 99-109. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.09.11.15/doc/4\\_48p.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.09.11.15/doc/4_48p.pdf). Acesso em: 15 abr. 2024.

ESRI. **ArcGIS advanced: Realease 10.7.1.** Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2019.

GOUVEIA, R. G. L.; GALVANIN, E. A. S.; NEVES, S. M. A. S. Aplicação do Índice de Transformação Antrópica na análise multitemporal da bacia do córrego do Bezerro Vermelho em Tangará da Serra-MT. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 37, n. 6, p. 1045-1054, 2013.

GOMES, E.; SILVEIRA, P. R. C. Agroecologia nos Assentamentos de Reforma Agrária - O Caso do Assentamento Alvorada/RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., 2022, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EDIUPF, 2022. p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@.** Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. SIDRA (2022). Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM. **IBGE**, Rio de Janeiro, 2022.

Disponível em: <https://Sidra.ibge.gov.br/home/abate/brasil>. Acesso em: 25 abr. 2024.

KREITLOW, J. P.; NEVES, S. M. A. S.; SERAFIM, M. E.; NEVES, R. J.; PESSOA, S. P. M. Zoneamento do cultivo de Teca (*Tectona grandis*) no município de Cáceres/MT. In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2012, Bonito/MS. **Anais eletrônicos** [...] do 4º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. Campinas/SP: Embrapa Informática, 2012. p. 958-966.

KREITLOW, J. P.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J. Avaliação espaço temporal de cinco propriedades que cultivam a Teca (*Tectona grandis* Linn. F.) no município de Cáceres/MT - Brasil. In: 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2010, Cáceres - MT. **Anais eletrônicos** [...] 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. São José dos Campos - SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2010. p. 637-643.

LÉMECHEV, T. On hydrological heterogeneity catchment morphology and catchment response. **Journal of Hydrology**, Nova Zelândia, v.100, p.357 - 375, 1982.

LELE, U.; VIANA, V.; VERISSIMO, A.; VOSTI, S.; PERKINS, K.; HUSAIN, S. A. **Brazil, Forests in the Balance: Challenges of Conservation with Development**. Washington, D.C.: World Bank, 2000.

LOPES, E. R. N.; SOUZA, J. C.; SALES, J. C.; SOUSA, J. A. P.; PADOVANNI, N. G.; MORAIS, Maria Cunha Matias; ALBUQUERQUE FILHO, José Luiz; LOURENÇO, Roberto Wagner. Transformação antrópica da paisagem na bacia hidrográfica do rio Una, Ibiúna, São Paulo. **Anais... XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR)**, Santos - SP, 2017.

MACHADO, T. S.; NEVES, S. M. A. S.; GALVANIN, E. A. S. Análise da dinâmica da sojicultura e bovinocultura no Brasil. **Revista Acta Geográfica**, Boa Vista, v. 13, n. 32, p. 48-58, 2019.

MAPBIOMAS. **Projeto Mapbiomas - Coleção 7 da série anual de mapas de cobertura e uso de solo do Brasil**. MAPBIOMAS, 2022. Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/2023/04/28/dados-da-colecao-7-sao-atualizados-agora-na-versao-7-1/>>. Acesso em: 02 abr. 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos do trabalho científico**. 9. Ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MARGULIS, S. **Causas do desmatamento da Amazônia Brasileira**. 1ª ed. Brasília: Banco Mundial, 2003. 100 p.

RODRIGUEZ, J. M. M. **Apuntes de geografía de los paisajes**. Habana: Ed. MES, 1984.

MORENO, G.; HIGA, T. C. S. (Orgs.). **Geografia de Mato Grosso: território, Sociedade, ambiente**. Cuiabá: Entrelinhas, 2005. 183p.

NEVES, S. M. A. S.; NUNES, M. C. M.; NEVES, R. J. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT. Brasil, no período de 1971 a 2009. Subsídio às atividades agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 55-68, jul/dez. 2011.

NEVES, R. J. **Modelagem e implementação de atlas geográficos municipais: estudo de caso do município de Cáceres/MT**. 179 f. Tese (Doutorado) – Programa de pós-graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

ORTEGA, D. J. P. **Avaliação dos Efeitos das Atividades Antrópicas na Bacia Hidrográfica do Córrego do Ipê, Município de Ilha Solteira – SP**. 2011. 151f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, São Paulo, 2011.

PCBAP. **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Projeto Pantanal)**. Ministério do Meio Ambiente. Diagnóstico dos meios físico e biótico. Brasília: PNMA, v. 2, t. 3, 1997. 179 p.

PEREIRA, J. S.; NEVES, S. M. A. S.; SILVA, J. S. V.; Antropização da paisagem da paisagem da Bacia Hidrográfica do Córrego Jacobina em Cáceres/MT, Brasil. **Revista Equador (UFPI)**, Teresina, v. 12, n. 2, p. 48-71, 2023.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 (Com dados dos Censos 1991, 2000 e 2010)**. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios brasileiros. Disponível em: <<https://www.undp.org/pt/brazil/idhm-munic%C3%ADpios-2010>>. Acesso em: 30 mar. 2024.

RADAMBRASIL. Levantamentos dos recursos naturais. Cuiabá/Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia. Secretária Geral. Projeto **RADAMBRASIL**. Folha SD 21 e 24, 1982. 448p.

RAYMUNDI, V. M. O.; CUNHA, S. B.; SOUZA, C. A.; SANTANA, M. F. Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do Córrego do Junco em Cáceres, MT. In: Perez, F. A. & Amorim, R. R. (Org.). Os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento. Campinas, SP: Unicamp, v. 1, 2017. p. 111-120. <http://dx.doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.1782>.

ROCHA, S. P.; CRUZ, C. B. M. Aplicação do ITA na análise espaço-temporal do entorno da BR-101 nos municípios de Angra dos Reis e Parati. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais eletrônicos** [...]. Natal: INPE, 2009. p. 1505-1512. Disponível em: <http://martesid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.11.11.39/doc/1505-1512.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2024.

RODRÍGUEZ-CABAL, M. A.; AIZEN, M. A.; NOVARO, A. J. Habitat fragmentation disrupts a plant-disperser mutualism in the temperate forest of South America. **Biological Conservation**, v. 139, p.195-202, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.06.014>

RODRIGUES, L. C.; NEVES, S. M. A.; SILVA, M. B.; PAIVA, S. L. P.; KREITLOW, J. P. Análises da transformação antrópica e morfométrica da bacia hidrográfica do córrego Piraputanga, Mato Grosso, Brasil. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 39, e57306, 2021.

RODRIGUES, L. C.; NEVES, S. M. A. S.; MENDES, M. F.; SCHAFFRATH, V. R.; KREITLOW, J. P. Antropização em assentamentos rurais de Cáceres/MT e suas repercussões no estado de conservação da paisagem. **Revista Acta Geográfica**, Boa Vista, v. 14, n. 35, p. 165- 184, 2020.

RODRIGUES, L. C.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; GALVANIN, E. A. S.; KREITLOW, J. P. Dinâmica da antropização da paisagem das subbacias do rio Queima-Pé, Mato Grosso, Brasil. **Revista Espacios**, Caracas, v. 36, n. 10, p. 1-5, 2015.

RODRIGUES, L. C.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; GALVANIN, E. A. S.; SILVA, J. S. V. Avaliação do grau de transformação antrópica da paisagem da bacia do rio Queima-Pé, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 32, p. 52-64, 2014.

SANTANA, M. F.; CUNHA, S. B.; SOUZA, C. A. Processo de urbanização da bacia do Sangradouro Cáceres, Mato Grosso. **Revista Equador (UPI)**, Teresina, v. 7, n. 1, p. 144-162, 2018.

SCHWENK, L. M.; CRUZ, C. B. M. Conflitos socioeconômicos ambientais relativos ao espaço do cultivo da soja em áreas de influência dos eixos de integração e desenvolvimento no Estado de Mato Grosso. **Acta Scientiarum**, Maringá-PR, v. 30, n. 4, p. 501-511, 2008.

SILVA, S. M.. **As regiões do Pantanal**: Cáceres. 2023. 5f. Notas de aula. Não paginado. Disponível em: < <chrome-extension://efaidnbmnribpcajpcglclefindmkaj/https://documentapantanal.com.br/wp-content/uploads/2023/08/31.-regioes-Pantanal-ca%CC%81ceres.pdf> >. Acessado em 06 de abr./ 2024.

SIMONETTI, V. C.; FRASCARELI, D.; GONTIJO, E. S. J.; MELO, D. S.; FRIESE, K.; SILVA, D. C. C.; ROSA, A. H. Water quality indices as a tool for evaluating water quality and effects of land use in a tropical catchment. **International Journal of River Basin Management**, Gales, v. 17, p. 1-34, 2019.

TARIFA, J. R. **Mato Grosso: clima - análise e representação cartográfica**. Cuiabá: Entrelinhas, 2011. 102p.

VENDRAMINI, W. J.; NEVES, S. M. A. S.; GALVANIN, E. A. S.; SILVA, J. S. V.; KREITLOW, J. P.; NEVES, L. F. S. Análise espacial do crescimento urbano de Cáceres/MT, Pantanal mato-grossense. In: 6º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2016, Cuiabá/MT. Anais 6º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2016. p. 728-737.

VICENS, R. S. **O transporte de sedimentos em suspensão como parte da análise ambiental da bacia hidrográfica do rio Mazomba**. 1998. 117f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ, 1998.

#### **Contato dos autores:**

**Autora:** Joliene da Silva Pereira  
**E-mail:** joliene.silva@unemat.br

**Autor:** João dos Santos Vila da Silva  
**E-mail:** joao.vila@embrapa.br

**Autora:** Sandra Mara Alves da Silva Neves  
**E-mail:** ssneves@unemat.br

**Autor:** Jesã Pereira Kreitlow  
**E-mail:** kreitlow.jesa@unemat.br

Manuscrito aprovado para publicação em: 05/10/2024