



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



**FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA –
UFMS
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO**

DJALMA FELIPE BARBOSA

**ANÁLISE DAS MUDANÇAS NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA REGIÃO DA
ESTRADA PARQUE (MS-184), NO PANTANAL, ENTRE 1985 A 2024, UTILIZANDO
SENSORIAMENTO REMOTO**

CAMPO-GRANDE - MS

JUNHO/2025

DJALMA FELIPE BARBOSA

**“ANÁLISE DAS MUDANÇAS NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA REGIÃO DA
ESTRADA PARQUE (MS-184), NO PANTANAL, ENTRE 1985 A 2024, UTILIZANDO
SENSORIAMENTO REMOTO”**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como
requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel
em Geografia do Curso de Geografia Bacharelado da
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Orientador: Prof. Dr. Jose Paulo Marsola Garcia

Campo Grande - MS
2025

fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Jose Marcato Junior, Professor do Magisterio Superior**, em 10/07/2025, às 14:48, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5728796** e o código CRC **F12342BA**.

COLEGIADO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA (BACHARELADO)

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária

Fone:

CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

RESUMO

O Pantanal, reconhecido por sua biodiversidade e importância ecológica, tem enfrentado transformações significativas nas últimas décadas, especialmente ao longo da Estrada-Parque (MS-184), no Mato Grosso do Sul. A área de estudo foca na região de influência da Estrada Parque (MS-184) no Pantanal Sul-Mato-Grossense, um espaço de transição e sob crescente pressão antrópica. O propósito deste estudo foi analisar as mudanças no uso e ocupação do solo nesta área entre 1985 a 2024 utilizando técnicas de Sensoriamento Remoto. O período de análise foi escolhido para compreender as transformações na paisagem antes e após a elevação da estrada vicinal à categoria de Estrada Parque por meio do decreto n. 7.122/93. A metodologia envolveu a análise de imagens de satélites Landsat e CBERS na estação seca aplicando classificações supervisionadas e não supervisionadas, com o apoio dos softwares QGIS e TerraView. Os resultados indicaram flutuações significativas no Solo Exposto e Vegetação Gramínea. Houve um aumento na Vegetação Arbustiva, mas uma perda acentuada na Vegetação Arbórea no último período (2013-2024), possivelmente ligada ao aumento expressivo das Cicatrizes de Queimada observado na mesma década. Os corpos d'água, por outro lado, mostraram sinais de recuperação. Em conclusão, as análises revelaram que, apesar do reconhecimento da Estrada Parque como área de especial interesse turístico a intensificação de atividades humanas continua a pressionar o meio ambiente. O sensoriamento remoto mostrou-se ferramenta eficaz para o monitoramento contínuo.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto, Uso e Ocupação do Solo, Pantanal, MS-184.

ABSTRACT

The Pantanal, recognized for its biodiversity and ecological importance, has undergone significant transformations in recent decades, especially along the Estrada-Parque (MS-184) in Mato Grosso do Sul. The study area focuses on the region influenced by the Estrada-Parque (MS-184) in the southern Pantanal of Mato Grosso do Sul, a transitional space under increasing anthropogenic pressure. The purpose of this study was to analyze land use and land cover changes in this area between 1985 and 2024 using Remote Sensing techniques. The analysis period was chosen to understand landscape changes before and after the elevation of the local road to the category of Estrada-Parque by decree in 7.122/93.

The methodology involved analyzing Landsat and CBERS satellite images during the dry season, applying supervised and unsupervised classifications, supported by QGIS and TerraView software. The results indicated significant fluctuations in Exposed Soil and Grass Vegetation. There was an increase in Shrub Vegetation but a sharp loss in Tree Vegetation in the last period (2013–2024), possibly linked to the marked increase in Burn Scars observed in the same decade. Water bodies, on the other hand, showed signs of recovery.

In conclusion, the analyses revealed that despite the recognition of Estrada-Parque as an area of special tourist interest, the intensification of human activities continues to pressure the environment. Remote sensing has proven to be an effective tool for continuous monitoring.

Keywords: Remote Sensing, Land Use and Land Cover, Pantanal, MS-184.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrada Parque MS - 184.....15

Figura 2 – Estrada Parque MS - 184 tráfico de vehículos.....18

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Comparação das classes por áreas ocupadas em Km ²	48
Gráfico 2 – Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 1985 e 1993.....	50
Gráfico 3 – Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 1993 e 2002.....	51
Gráfico 4 – Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 2002 e 2013.....	52
Gráfico 5 – Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 2013 e 2024.....	53

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Localização da área de estudo.....	26
Mapa 2 – Localização da área de estudo.....	27
Mapa 3 – Classificação não Supervisionada.....	33
Mapa 4 – Classificação Supervisionada.....	34
Mapa 5 – Classificação Supervisionada do ano de 1985.....	36
Mapa 6 – Classificação Supervisionada do ano de 1993.....	38
Mapa 7 – Classificação Supervisionada do ano de 2002.....	40
Mapa 8 – Classificação Supervisionada do ano de 2013.....	42
Mapa 9 – Classificação Supervisionada do ano de 2024.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características principais das imagens utilizadas na análise de Satélite.....	28
Tabela 2 – Uso e Ocupação do Solo áreas ocupadas em Km ² e porcentagem.....	47
Tabela 3 – Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 1985 e 1993.....	50
Tabela 4 – Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 1993 e 2002.....	51
Tabela 5 – Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 2002 e 2013.....	52
Tabela 6 – Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 2013 e 2024.....	53

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. JUSTIFICATIVA	16
2.1 Objetivos.....	17
2.1.2 Objetivo Geral	17
2.1.3 Objetivos Específicos	17
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	25
4.1 Delimitação da área de estudo	26
5. MATERIAIS E TÉCNICAS.....	27
5.1 Aquisição e processamento das imagens	27
5.2 Classificação do uso do solo: supervisionada/não supervisionada.....	30
5.2.1 Classificação de Imagens.....	30
5.2.2 Classificação Automática Não Supervisionada	31
5.2.3 Classificação Automática Supervisionada.....	31
5.2.3.1 Geração de mapas temáticos.....	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
6 CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS	56
ANEXO	60

1. INTRODUÇÃO

Conforme Silva, (2012) apud Silva (2017) o Pantanal é descrito como uma imensa planície sedimentar que abrange partes dos estados brasileiros de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, estendendo-se também pela Bolívia e Paraguai. Essa região se caracteriza por ser periodicamente alagada, com rios que transbordam e inundam áreas de baixada, transformando-se em uma vasta área aquática em curtos intervalos de tempo.

O Pantanal foi declarado patrimônio nacional pela Constituição de 1988, e, em 2000, a UNESCO o reconheceu como Reserva da Biosfera Mundial. A maior parte de sua extensão, que consiste na planície alagável, encontra-se no Brasil: 65% no Mato Grosso do Sul (aproximadamente 11 milhões de hectares) e 35% no Mato Grosso. Suas altitudes variam de 80 a 150 metros, recebendo influência do planalto ao redor, com altitudes de 200 até 1000 metros. A média anual de chuvas é de cerca de 1100 mm, sendo o período mais úmido de novembro a março, e o mais seco de abril a setembro. (SILVA e ABDON, 1998 apud OLIVEIRA, 2017).

Sobre o Pantanal conforme Almeida (2021) “não há consenso entre os estudiosos do tema em relação a área que ele abrange. Hamilton et al. (1996) apud Almeida (2021) “indicam uma área total de 137.000 km² baseando-se em critérios morfológicos e hidrológicos.

Mas Padovani (2010) apud Almeida (2021),

Usando o nível de inundação máxima como limite e incluindo manchas sedimentares internos não inundados, estima uma área total de 150.500 km². Sendo 130.000 km² pertencente aos estados brasileiros de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (correspondendo a 2% de todo o território brasileiro), 15.000 km² à Bolívia e 5.000 km² ao Paraguai. (PADOVANI, 2010 apud ALMEIDA, 2021, p. 28).

De acordo Moretti e Gonçalves (2020), a porção boliviana apresenta características físicas semelhantes às áreas localizadas no Brasil e no Paraguai, compondo um ecossistema diversificado que inclui lagos, pântanos e rios. Essa região é marcada por uma vegetação que reflete a transição entre os bosques secos e o cerrado.

Moretti e Gonçalves (2020) destacam:

O Pantanal boliviano tem enfrentado uma constante transformação de seus ecossistemas naturais. De acordo com o Ministério de Medio Ambiente y Aguas (2012) existem zonas em bom estado de conservação de paisagens e ecossistemas; no entanto, há importantes superfícies desse ambiente que enfrentam acelerados processos de degradação, principalmente aquelas zonas que se encontram próximas às rodovias. Dentre os principais problemas que afetam as áreas protegidas localizadas no lado boliviano podemos elencar: o desmatamento, queimadas, obras de infraestrutura, contaminação e a caça. (MORETTI e GONÇALVES, 2020).

No Pantanal paraguaio de acordo Moretti e Gonçalves (2020) é relevante destacar algumas particularidades do país. O Paraguai é dividido em duas regiões estratégicas: a Região Ocidental, que inclui o Chaco Seco e Úmido e abriga parte desse ecossistema; e a Região Oriental, que concentra a maior parte das instituições e atividades econômicas do país. Essa divisão regional é importante para entender a dinâmica ambiental e socioeconômica do Pantanal paraguaio.

Conforme Moretti e Gonçalves (2020), a Região Oriental localiza-se na margem leste do rio Paraguai. Essa área é caracterizada por uma abundância de florestas e cursos d'água, além de concentrar a maior parte da população paraguaia, bem como suas principais atividades econômicas, políticas e educacionais. Por outro lado, a Região Ocidental faz parte do Gran Chaco — frequentemente chamada apenas de “Chaco” pelos habitantes do país — e corresponde a aproximadamente 60% do território nacional.

“Em relação à denominação associada as áreas protegidas elas também possuem diferenças: na Bolívia são “Áreas Protegidas (AP)”, no Brasil “Unidades de Conservação (UC)” e no Paraguai “Áreas Silvestres Protegidas (ASP)””. (MORETTI; GONÇALVES, 2020),

O portal Observatório Pantanal¹ (2020) descrever a fauna e a biodiversidade tanto do Pantanal Paraguai como Boliviano:

No Pantanal paraguaio, é possível avistar a presença de espécies ameaçadas, como a arara-azul (*Gua'á hovy*), o maçarico-acanelado (*Calidris subruficollis*) e a ema (*Rhea americana*). A área é importante para espécies migratórias de aves, como o triste-pia (*Dolichonyx oryzivorus*) e a andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*) entre outras. De acordo com a Associação Guyra Paraguai, foram registradas 46 espécies de mamíferos no Pantanal Paraguai, como o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a onça-pintada (*Panthera onca*), o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), o Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), a onça-parda (*Puma concolor*) e a anta (*Tapirus terrestris*), animais ameaçados de extinção. Estima-se que a quantidade de espécies de plantas do Paraguai seja algo próximo de 13.000. E que a fauna paraguaia seja uma das mais diversificadas do mundo, com mais de 100.000 espécies de invertebrados, 291 espécies de aves, 140 espécies de peixes, 62 espécies de mamíferos, 38 de répteis e 22 de anfíbios. Entre as cinco espécies de primatas encontradas nesse bioma, destacam-se o bugio-do-pantanal (*Aloutta karaya*) e o sagui-da-cauda-preta (*Mico melanurus*), um dos maiores da América do Sul. A única espécie de esquilo registrado foi nesta área do Pantanal, o esquilo-vermelho (*Sciurus spadiceus*). O Pantanal da Bolívia também apresenta uma rica biodiversidade, com 120 espécies de mamíferos, 650 espécies de aves e mais de 1650 espécies de plantas, além de muitos outros anfíbios, peixes, répteis e insetos, segundo a Associação Nativa Bolívia. Entre as espécies ameaçadas de extinção, são encontradas nesta porção do Pantanal: a onça-pintada (*Phantera onca*), o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), a arara-azul (*Anodarthynchus hyacinthinus*). (OBSERVATÓRIO PANTANAL, 2020).

¹ Disponível em: <https://observatoriopantanal.org/noticias/o-pantanal-e-latino/> acesso em 10 mai. 2025

O Pantanal brasileiro em comparação com o Boliviano e Paraguai e o mais extenso de todos, localizado em partes dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, é caracterizado por um ciclo de cheias e secas. Sua planície alagável abriga uma flora e fauna raras e abundantes, adaptadas a essas condições. Com uma extensa rede de rios e canais, o bioma forma um ecossistema aquático extremamente rico e diverso.

“Mesmo sendo o menor dos domínios morfoclimáticos brasileiros e possuindo uma biodiversidade riquíssima, no Brasil, segundo dados de 2014 do CBRO1, são 1901 espécies de aves, 582 espécies somente no Pantanal” (NUNES, 2011 apud Oliveira 2017), “além de 100 espécies de aves migratórias, no Pantanal, embora não haja endemismo, há mais aves que no continente europeu, que registra 533 espécies. Além de répteis, com 177 espécies e 102 mamíferos” (ROTTA, LUMA e WEIS, 2006 apud OLIVEIRA).

Para Faria e Nicola (2008) apud Guimarães et al. (2018), o Pantanal é:

Um importante corredor biogeográfico unindo as maiores bacias hidrográficas da América do Sul, a do Prata e a Amazônica. Sendo influenciada pelos biomas adjacentes do Cerrado, Amazônia, Mata Atlântica e o Bosque Seco Chiquitano, a região apresenta baixa taxa de endemismo, mas é caracterizada pela alta ocorrência, variabilidade e diversidade da fauna e flora. (FARIA e NICOLA, 2008 apud GUIMARÃES et al. 2018, p. 594).

Silva et al. (1998) apud Leite et al. (2018) “atribui ao fator hidrológico, o principal fator regulador da vida e da ocupação no Pantanal, através de seus ciclos irregulares de inundação, como sendo o responsável pela conservação do Pantanal”.

“O Pantanal destaca-se mundialmente como uma “vitrine ambiental”, sendo considerado como um dos maiores sistemas contínuos de áreas úmidas do mundo”. (BULCHER et al., 1994 apud BACANI, 2007). Calheiros e Oliveira (1996) apud Bacani (2007) “consideram o Pantanal um mosaico de ecossistemas aquáticos que compreende a maior planície alagável/inundável contínua do Planeta”.

“A Estrada Parque também serve como ponte de acesso para uma diversa rede de hotéis-fazenda na região” (NUNES et al., 2010 apud SILVA 2017). Sepúlveda, (2016) apud Silva, (2017) aponta que “as principais pressões antrópicas que ocorrem no Pantanal do Abobral, são consequência de atividades associadas à pecuária extensiva e ao turismo de natureza. Ravaglia et al., (2010), apud Sepúlveda, (2016), apud Silva, (2017) destaca que o desenvolvimento dessas atividades estão:

Relacionando o desenvolvimento destas formas de uso e ocupação dos recursos naturais facilitado pela existência das estradas, rodovias estaduais MS-170 na porção leste e MS-184 na porção oeste, essas se estendem por mais de 43 km em sentido Norte-Sul, atravessando os diversos habitats da região, suas formações florestais, savanas sazonalmente inundadas, incluindo os rios Miranda e Abobral (RAVAGLIA et al., 2010 apud SEPÚLVEDA, 2016 apud SILVA 2017, p. 60).

O portal Pantanal Santa Clara² ressalta que uma das grandes atrações da Estrada-Parque (Figura 1) é a possibilidade de observar diversos animais da fauna terrestre pantaneira em seu habitat natural.

Figura 1 – Estrada Parque MS - 184



Fonte: Campo Grande News, 2018.

Sensoriamento remoto pode ser entendido como a técnica utilizada para obter informações sobre a superfície terrestre sem que haja contato direto com os objetos estudados; Segundo Oliveira (2020), essa técnica baseia-se no registro e análise das interações entre a

² Disponível em: <https://pantanalsantaclara.com.br/page/MzY4/estrada-parque/>. Acesso em: 16 abr. 2025

radiação eletromagnética e os elementos presentes no ambiente, como edificações, vegetações, corpos d'água, solo e outros (OLIVEIRA, 2020). “É importante salientar que a definição de sensoriamento remoto está sujeita a diferentes interpretações. Alguns autores definem sensoriamento remoto simplesmente como “a aquisição de informação de um objeto ou fenômeno sem contato físico com o mesmo” “(SIMONETTI; ULABY, 1983 apud OLIVEIRA, 2020).

De acordo com Oliveira (2020) outros autores procuram restringir mais a definição de sensoriamento remoto, como a apresentada por Novo:

Podemos definir sensoriamento remoto como a utilização conjunta de sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados colocados a bordo de aeronaves, espaçonaves, ou outras plataformas, com o objetivo de estudar eventos, fenômenos e processos que ocorrem na superfície do planeta Terra a partir do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias que o compõem em suas mais diversas manifestações. (NOVO, 2010 apud OLIVEIRA, 2020, p. 11)

Embora o termo tenha sido cunhado por Evelyn L. Pruitt, nos anos 1960, registros da superfície da Terra já eram realizados anteriormente. A primeira fotografia aérea data de 1858, tirada com auxílio de balões, pipas e até pombos. O uso de aviões para esse fim só começou em 1908 (JENSEN, 2009 apud OLIVEIRA, 2020).

A era dos satélites começou com o lançamento do Sputnik pela União Soviética, em 1957, marcou o início da corrida espacial, sendo que os primeiros satélites de observação da Terra foram lançados pela NASA em 1960, inaugurando o sensoriamento remoto orbital (LORENZZETTI, 2015 apud OLIVEIRA, 2020).

Para Oliveira, (2020) “a vantagem do sensoriamento remoto está em sua grande capacidade de coleta de dados, alta repetitividade temporal e custo relativamente baixo para o usuário final”.

2. JUSTIFICATIVA

A escolha do tema se justifica pela necessidade de compreender as transformações ambientais em uma das regiões mais sensíveis do bioma Pantanal. A Estrada Parque é um espaço de interface entre o natural e o antrópico, onde a expansão do turismo, da agropecuária e de outras atividades humanas pode impactar diretamente a paisagem. Utilizar o Sensoriamento Remoto para monitorar essas transformações permite não apenas identificar mudanças, mas também propor soluções sustentáveis.

2.1 OBJETIVOS

2.1.2 Objetivo Geral

Analisar, por meio de técnicas de Sensoriamento Remoto, as mudanças no uso e ocupação do solo na região da Estrada Parque (MS-184), no Pantanal, entre os anos de 1985 a 2024.

2.1.3 Objetivos Específicos

- Coletar e processar imagens de satélite (Landsat e Cbers) da área de estudo;
- Classificar e mapear as diferentes classes de uso e ocupação do solo;
- Identificar alterações significativas no espaço geográfico ao longo dos anos;

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Estrada-Parque, inspirada em modelos norte-americanos, foi concebida com o propósito de preservar paisagens naturais e promover o turismo sustentável (SORIANO, 2006 apud OLIVEIRA; LE BOURLEGAT, 2019). Para Forman (1986) apud Oliveira e Le Bourlegat, (2019), “o conceito de Estrada Parque vem da terminologia “parkway”, criada no século XIX por Calvert Vaux e Frederick Law Olmsted, utilizada para identificar uma estrada usada para contemplação da paisagem”.

As Estradas-Parque se diferenciam das rodovias comuns por priorizarem a conservação ambiental, o lazer e o desenvolvimento sustentável, possibilitando uma maior harmonia entre homem e natureza. Nessas vias, o tráfego tende a ser menor e com veículos leves (Figura 2), reduzindo o impacto sobre os ecossistemas locais e facilitando o deslocamento de animais silvestres (RIBEIRO; LIMA, 2017 apud OLIVEIRA; LE BOURLEGAT, 2019). Dutra et al (2008) apud Oliveira e Le Bourlegat, (2019), “que a implantação da Estrada-Parque, pode provocar também um forte aumento dos fluxos turísticos com impactos negativos a comunidade”.

Figura 2 – Estrada Parque MS - 184 tráfego de veículos



Fonte: Agesul, 2021.

Porém o aumento do tráfego de veículos e pessoas em estradas que atravessam o Pantanal pode resultar em diversos impactos negativos:

- Aumento da poluição: emissão de gases de efeito estufa por veículos, especialmente os de grande porte, contribuindo para a poluição do ar e aceleração das mudanças climáticas.
- Degradação da fauna e flora: atropelamento de animais silvestres, aumento do desmatamento e fragmentação de habitats.
- Intensificação de incêndios: o aumento do fluxo pode facilitar a propagação de incêndios, que destroem a vegetação e causam danos à fauna.
- Perda de biodiversidade: a degradação ambiental resultante do aumento do tráfego pode levar à perda de espécies nativas.

Conforme Oliveira e Le Bourlegat, (2019), fatores econômicos e ambientais, como a crise da pecuária nos anos 80 e a valorização do turismo de pesca e observação, incentivaram a criação da Estrada-Parque Pantanal - EPP pelo governo do Mato Grosso do Sul. Após a conclusão da BR-262 até Corumbá em 1986, o fluxo principal de transportes foi desviado para ela, e as antigas rodovias MS-184 e MS-228 (onde a EPP se localiza) passaram a atender mais exclusivamente a região.

De acordo com Ministério do Turismo, (2016), “o Pantanal foi eleito em 2016 o quarto melhor destino para apreciação de vida selvagem no mundo, numa votação promovida por um dos principais portais de notícias dos Estados Unidos, o USA Today”. Em 2015, recebeu mais de 52 mil pescadores esportivos, sendo a Estrada-Parque uma das principais rotas de acesso (OBSERVATÓRIO DE TURISMO DE CORUMBÁ, 2015).

Vargas e Heemann (2003) “assinalam que, por meio de propagandas turísticas veiculadas por diversas organizações, constroem-se mitos acerca do ambiente e da paisagem na EPP que, de fato, não correspondem à realidade”. Segundo Moretti (2000), “as empresas nela envolvidas vendem a ideia de natureza preservada e disponível para ser apreciada, o que nem sempre se verifica”.

Entretanto, há críticas quanto à divulgação de um ambiente totalmente preservado conforme a bióloga D’Abra (2014), apud Oliveira e Le Bourlegat (2019):

Lembra que as próprias condições de uso da estrada têm contribuído para a constante perda de espécies por atropelamento. De fato, é visível, por quem passa pela estrada, a grande quantidade de carcaças de animais mortos em faixas de rolamentos e acostamentos. Tais atropelamentos, conforme lembra a autora, criam problemas relativos ao isolamento e perda de variabilidade genética, eventualmente ocasionando extinções locais e regionais. Além disso, D’Abra (2014) apud Oliveira e Le Bourlegat (2019) assinala que a área se torna mais sujeita a fenômenos como dispersão de espécies invasoras, alterações de ciclos hidrológicos, mudanças microclimáticas, poluição atmosférica, produção de ruído, perda e degradação de habitats e fragmentação de ambientes. Por outro lado, como essa estrada foi construída sobre aterros que variam entre um a três metros de altura e atravessa diversos ecossistemas do Pantanal, ela tende a se constituir em uma via de deslocamento dos animais nos meses de cheias, para buscar as partes mais altas como refúgio. Esses animais acabam entrando em conflito com o fluxo de veículos, o que resulta em frequentes atropelamentos (D’ABRA, 2014 apud OLIVEIRA e LE BOURLEGAT, 2019, p. 710).

O bioma pantaneiro tem sido profundamente alterado pelo avanço do desmatamento, consequência de modelos de desenvolvimento inadequados ao contexto local, o que compromete tanto a biodiversidade quanto os modos de vida tradicionais (PADOVANI et al., 2004 apud LEITE et al., 2018).

De acordo Silva et al., (1993) apud Gavlak et al., (2013) apud Leite et al., (2018) “O aumento do desmatamento no Pantanal, especialmente para a implantação de pastagens cultivadas, deve-se à disponibilidade sazonal das pastagens nativas, tanto em quantidade de área quanto em qualidade”. Conforme Padovani et al., (2004) apud Gavlak et al., (2013) apud Leite et al., (2018), “A competição na produção e comercialização de carne com outras regiões tem incentivado a expansão dessas áreas para aumentar a produção”.

Nesse sentido para Silva et al., (1993) apud Gavlak et al., (2013) apud Leite et al., (2018) “O Pantanal está rapidamente perdendo seu status como uma das últimas fronteiras naturais do planeta, principalmente devido às mudanças na sua cobertura vegetal”.

Silva et al., (1998) apud Leite et al., (2018) destaca que o Pantanal:

Embora suas bordas apresentem características físicas, bióticas e produtivas distintas e sejam planícies extensamente inundadas anualmente, também sofrem desmatamento para implantação de pastagens, especialmente nas fisionomias arbóreas não inundáveis ou parcialmente inundáveis (SILVA et al., 1998 apud LEITE et al., 2018, p. 180).

A vasta planície do Pantanal, com uma área aproximada de 140 mil km², tem sido utilizada há mais de dois séculos principalmente para a criação extensiva de gado. Essa atividade tradicional depende fortemente dos recursos naturais locais, como a vegetação nativa para o pasto e a madeira das árvores da região para a construção de estruturas como currais, galpões e cercas. Contudo do papel fundamental desses elementos na economia local, ainda há escassez de estudos que subsidiem práticas de uso sustentável e conservação (SALIS et al. 2006 apud LEITE et al. 2018).

As ações humanas têm causado modificações significativas na configuração das paisagens, refletindo seu modo de produção, estilo de vida e progresso. Essas ações humanas resultam em impactos ambientais em diferentes escalas — local, regional e global — aumentando a pressão sobre os recursos naturais e comprometendo o equilíbrio dos sistemas ecológicos. Isso intensifica os riscos de degradação ambiental e amplia a vulnerabilidade dos ecossistemas (MELO e SANTOS, 2010 apud LEITE; RODRIGUES; LEITE, 2018).

Conforme Ribeiro, Vargas e Araújo (2011), para entender o visível na paisagem é primordial um resgate histórico do espaço e de seus significados e ressignificados. A paisagem da Estrada-parque Pantanal nos últimos vinte anos passou por transformações na sua forma e função. Atualmente a atividade econômica gira principalmente em torno da pecuária de corte em regime extensivo, seguida do turismo.

Segundo Ribeiro, Vargas e Araújo (2011), compreender a paisagem atual exige um olhar para sua trajetória histórica e as mudanças em seus significados ao longo do tempo. A região da Estrada-parque Pantanal passou por mudanças substanciais em suas características e funções nas últimas duas décadas. Hoje, a pecuária de corte em sistema extensivo ainda é a principal atividade econômica, seguida pelo turismo.

Para Ribeiro, Vargas e Araújo (2011), até meados do século XX, as fazendas do Pantanal estavam voltadas quase exclusivamente à criação extensiva de gado. O turismo na

Estrada-parque Pantanal começou a ganhar espaço inicialmente com a pesca esportiva, pois conforme Moretti (2006) apud Ribeiro, Vargas e Araújo (2011), uma vez que a abundância de água, característica marcante da planície pantaneira, tornou essa prática altamente atrativa (MORETTI, 2006 apud RIBEIRO, VARGAS e ARAÚJO, 2011).

Na década de 1980, surgiram as primeiras pousadas dedicadas ao turismo de pesca. Já nos anos 1990, novas construções passaram a contemplar também o turismo voltado à observação e apreciação da natureza. Atualmente, as pousadas ao longo da Estrada-parque Pantanal oferecem infraestrutura tanto para pesca quanto para atividades contemplativas. Embora diferentes, ambas as atividades compartilham a função de aproximar o ser humano do ambiente natural (RIBEIRO; VARGAS; ARAÚJO, 2011).

Conforme Oliveira (2017), “o termo “Estrada-Parque” causa muita divergência a respeito de sua definição, e em decorrência, também sobre suas atribuições e formas de manejo. Vários autores e entidades e órgãos estatais dão tons diferenciados ao conceituar Estrada-Parque”.

Ribeiro, Vargas e Araujo, (2011) explicam que:

A Estrada-parque Pantanal é uma estrada vicinal tornada a primeira Estrada parque do Brasil em 1993. Com cerca de 120 km de extensão, tem seu início no entroncamento com a BR-262 com a localidade “Buraco das Piranhas”, onde é denominada MS-184 até a Curva do Leque, a partir de local passa a ser denominada MS-228. O término da estrada é na BR-262 próximo à cidade de Corumbá (Araujo, 2001) e à fronteira do Brasil com a Bolívia (RIBEIRO, VARGAS E ARAUJO, 2011, p. 3).

A Estrada-Parque Pantanal é classificada como Área de Especial Interesse Turístico (AEIT), embora não seja considerada uma Unidade de Conservação formal. A área abrangida, conforme estabelecido pelo Decreto de criação (Decreto MS n. 7.122/93), compreende uma faixa de 300 metros em cada lado da estrada, somando 6.800 Km² (SORIANO, 2006 apud RIBEIRO; VARGAS; ARAUJO, 2011).

Ribeiro, Vargas e Araujo, (2011) destacam “que a estrada segue adentrando ao Pantanal, cruzando quatro sub-regiões do Pantanal (Miranda, Abobral, Nhecolândia e Paraguai), paisagens de forte apelo turístico, servidas por inúmeras pousadas”. Segundo a Fundação de Turismo do Pantanal³, sua origem remonta a uma trilha aberta por Marechal Cândido Rondon no final do século XIX. Antes da pavimentação da BR 262 em 1986, essa via era o único acesso para o interior de Corumbá após Miranda. Em 1993, o governo estadual oficializou o nome de

³ Disponível em: <https://www.turismo.ms.gov.br/conheca-ms/pantanal/> Acesso em: 16 abr. 2025

Estrada Parque Pantanal (EPP) para as rodovias MS-184 e MS-228. Também é conhecida como Estrada da Integração, Estrada Boiadeira ou Estrada da Manga. Reconhecida como uma unidade de conservação de uso direto pelo governo de Mato Grosso do Sul, ao longo de seu trajeto estão distribuídos pousadas, pesqueiros, restaurantes e empreendimentos voltados para a pesca esportiva e o ecoturismo. A região ainda abriga uma base de ensino e pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

De acordo Ribeiro, Vargas e Araújo (2011) “atualmente, a extensão da Estrada-parque Pantanal em sua maioria, conta com rede de energia elétrica, comunicação via celular e internet, nas fazendas e nas pousadas”.

Oliveira (2020) destaca “que atualmente, muitos satélites ambientais, com vários instrumentos de sensoriamento remoto, monitoram a superfície da Terra. Um aspecto importante do sensoriamento remoto é sua característica multidisciplinar”. Conforme destaca Novo (2009), seus avanços são frutos tanto da evolução fotogramétrica quanto da pesquisa espacial, que proporcionou novos sensores e o acesso a informações detalhadas da Terra via satélites.

Segundo Baumann (2009) apud Oliveira, (2020), o desenvolvimento do sensoriamento remoto passou pelas seguintes etapas:

- A ampliação dos métodos de detecção da superfície terrestre, indo além da fotografia aérea em preto e branco, exigindo um termo mais amplo.
- Houve a transição de plataformas aéreas para satélites, que passaram a processar e transmitir dados diretamente para a Terra.
- As imagens evoluíram de analógicas para digitais, possibilitando seu processamento por computadores.
- Desenvolvimento de sensores capazes de captar diferentes faixas do espectro eletromagnético, inclusive além da visão humana.
- Isso possibilitou detectar e monitorar transformações ambientais em escala global.

De acordo com Oliveira (2020) a Geografia, como ciência, faz amplo uso dessas informações para analisar como a sociedade e o espaço geográfico interagem, modificando o meio físico, geológico, climatológico, hidrológico e biológico. Por exemplo, imagens de satélite permitem estudar o relevo, o uso e ocupação do solo, e dinâmicas hidrológicas ao longo do tempo.

Paranhos Filho, Lastoria e Torres (2008, p. 17) explicam que as imagens de satélite são registros da radiação eletromagnética refletida pela superfície terrestre após passar pela atmosfera. Essas imagens podem ser captadas eletronicamente ou em filmes fotográficos, com diferenças importantes no tipo de processamento que cada uma exige.

Ljlle et al. (2004 apud Paranhos Filho, Lastoria e Torres, 2008) destacam fotografia é um termo restrito a imagens captadas em película. Já imagem, em um sentido mais amplo, refere-se a qualquer dado visual gerado por sensores, inclusive os digitais. Apesar disso, o termo “fotografia digital” é amplamente aceito, mesmo não sendo baseado em filme tradicional.

Essa distinção é importante na manipulação das imagens, principalmente no ambiente digital, pois o processamento e a forma de uso variam conforme o tipo de imagem. Por exemplo, digitalizar uma fotografia em papel pode gerar resultados diferentes dependendo do método aplicado (PARANHOS FILHO; LASTORIA; TORRES, 2008, p. 22).

Paranhos Filho; Lastoria; Torres, 2008, p. 22) embora as fotografias aéreas sejam fundamentais para mapeamentos detalhados, as imagens de satélite apresentam diversas vantagens:

- **Custo:** geralmente mais baixo por quilômetro quadrado do que métodos tradicionais como fotografias aéreas.
- **Disponibilidade:** existe uma vasta base de dados já disponível e a programação de novas coletas é relativamente ágil.
- **Repetitividade:** Os satélites revisitam as áreas frequentemente, auxiliando no monitoramento.
- **Cobertura:** Conseguem imagem praticamente global, inclusive de regiões remotas e de difícil acesso.
- **Aplicabilidade:** Diversidade de imagens que atendem a múltiplos setores, como agricultura, meio ambiente e climatologia.
- **Formato Digital:** Imagens diretamente obtidas em formato digital eliminam a necessidade de conversão, economizando tempo e recursos, e estão imediatamente aptas para uso em softwares de análise, SIG e cartografia digital.

Paranhos Filho, Lastoria e Torres (2008, p. 23) destacam que com um mínimo de preparação as imagens em formato digital já se encontram prontas para serem utilizadas por programas de análise e processamento digital de imagens ou para o uso em SIG (sistema de informação geográfica) ou cartografia digital. Além disto, as imagens obtidas por mesmo sensor

apresentam as mesmas características técnicas, facilitando sua comparação e homogeneizando as técnicas empregadas no seu processamento.

Paranhos Filho, Lastoria e Torres (2008, p. 23) ressaltam que imagens digitais padronizadas facilitam a comparação e tratamento uniforme durante o processamento, tornando-as ferramentas poderosas para análise ambiental e geográfica.

Para Matiello et al., (2017) apud Leite; Rodrigues; Leite, (2018), “avaliar as transformações que ocorrem no espaço e os respectivos impactos ambientais através do uso de produtos de sensoriamento remoto e técnicas de geoprocessamento ainda é o meio mais econômico e eficaz de monitorar as alterações do meio”.

Conforme Rosa et al., (2017) apud Leite; Rodrigues; Leite (2018), “nesse sentido compreender as mudanças e alterações no uso da terra ao longo dos anos torna-se essencial para alcançar o equilíbrio dos sistemas naturais e a utilização de maneira sustentável dos seus recursos”.

Neste cenário, as Geotecnologias, definidas por Fitz (2008) como recursos tecnológicos ligados às ciências da Terra, têm ganhado destaque por sua ampla aplicabilidade, inclusive no auxílio à gestão pública ao identificar vulnerabilidades e potencialidades regionais (ROSA et al., 2017 apud LEITE; RODRIGUES; LEITE, 2018).

Conforme apontam Silva e Veiga (2007), tais tecnologias permitem maior agilidade e precisão na coleta e análise de dados geográficos, o que facilita uma visão mais clara do espaço geográfico e das interações humanas, apoiando decisões nas esferas ambiental, econômica e social.

Novo (2010) apud Leite, Rodrigues e Leite (2018) ressalta que as imagens digitais trazem uma vantagem significativa frente às analógicas, pois permitem processamento que realça os alvos de interesse e extrai informações detalhadas de cada pixel.

Entretanto, Florenzano (2011) apud Leite, Rodrigues e Leite (2018) afirma que “É fundamental compreender o tipo de transformação aplicada aos dados de sensoriamento remoto, para evitar a perda de informação e erros na sua análise e interpretação”.

O mapeamento do uso e ocupação da terra é uma ferramenta estratégica para o uso planejado dos recursos naturais, permitindo diagnósticos sobre sustentabilidade ambiental e fornecendo subsídios a gestores e legisladores (LOPES et al., 2016 apud LEITE et al., 2018).

Para Leite e Rosa, (2009) apud Leite et al., (2018) A análise do uso da terra torna-se especialmente relevante, já que as atividades humanas exigem áreas significativas para fins econômicos, muitas vezes em conflito com ações de preservação ambiental.

Conforme Melo e Silva, (2001) apud Leite et al., (2018) “Os mapas e as informações estatísticas são necessários para a formulação de políticas públicas, planejamento e gestão”. Brasil, (2013) apud Leite et al., (2018) “As análises e mapeamentos do uso e cobertura da terra, auxiliam no conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço, essenciais à tomada de decisão”.

As imagens de satélite, devido ao seu custo-benefício e precisão, tornaram-se ferramentas centrais na investigação ambiental global. No caso do Pantanal, sua vasta extensão, as inundações frequentes e a falta de infraestrutura reforçam a importância dessas tecnologias para o monitoramento ambiental (SILVA et al., 1998 apud LEITE et al., 2018). Conforme Leite e Rosa, 2009 apud Leite et al., (2018), “No atual estado da arte, o sensoriamento remoto tem sido uma das ferramentas importantes para se detectar e mapear a superfície terrestre”.

Diante desse contexto, o Sensoriamento Remoto se apresenta como uma ferramenta eficiente para o mapeamento e monitoramento das mudanças no uso e ocupação do solo, permitindo análises espaciais e temporais que contribuem para o planejamento territorial e a conservação ambiental.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A revisão bibliográfica se deu através de consultas pelo agregador Google Acadêmico pelas palavras-chave “Sensoriamento Remoto” associado a “Uso e Ocupação do Solo”, “Pantanal” e “MS-184”; limitando-se às publicações disponíveis em idioma português e dos últimos 15 anos. Foram selecionados, à princípio, três artigos de cada conjunto de palavras-chave, de acordo com a percepção de maior relevância para o objetivo do estudo, segundo os autores; no entanto, estes artigos iniciais levaram à outras publicações de acordo com referências significativas apresentadas pelos primeiros, foram feitas consultas na Biblioteca da UFMS na qual foram agregadas obras a mais e materiais disponibilizados pelo Professor/Orientador.

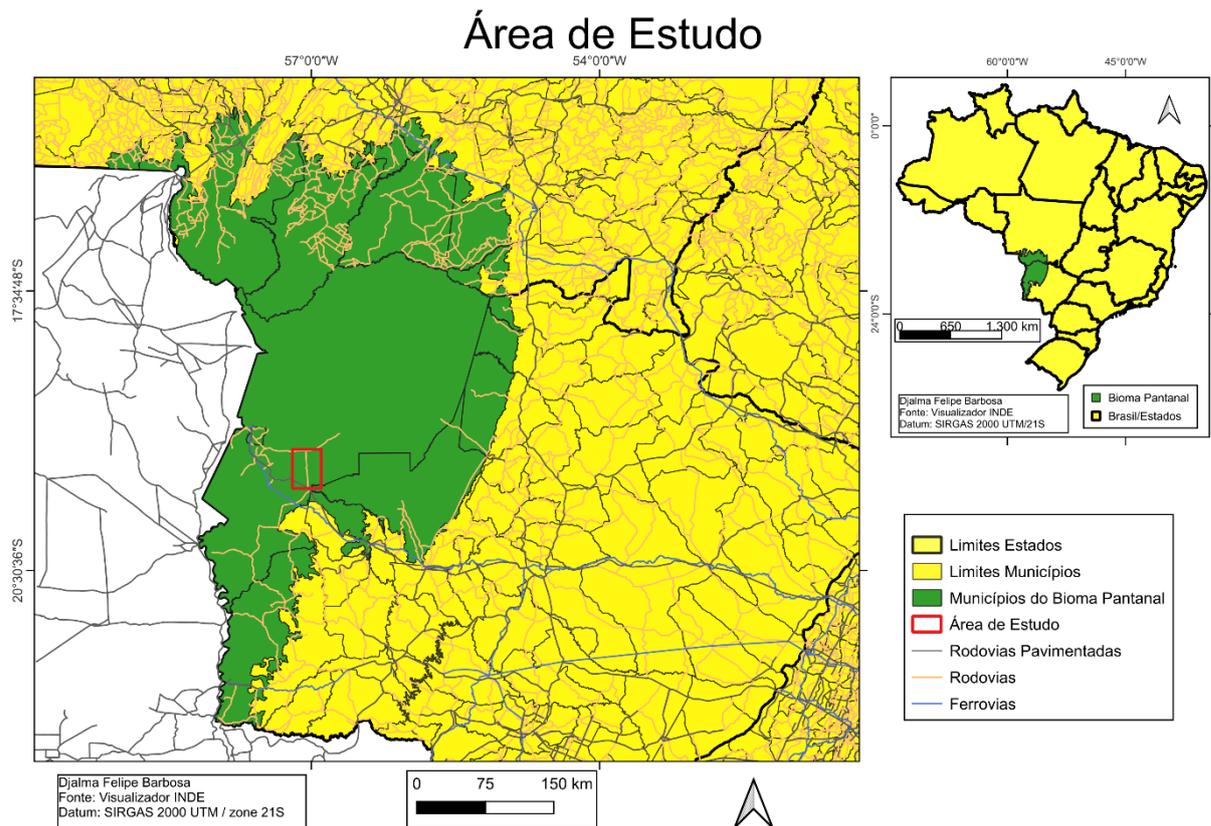
A pesquisa será de natureza quantitativa, qualitativa e exploratória, com foco em análise espacial e temporal por meio de imagens de satélite obtidas das plataformas Landsat (5, 7 e 8) e CBERS 4A, disponíveis gratuitamente.

4.1 Delimitação da área de estudo

Os efeitos da sazonalidade é um fator muito importante no registro efetuado pelo satélite devendo ser levado em conta durante às análises dos resultados.

O desenvolvimento da pesquisa abrangeu a área de influência da Estrada Parque (MS-184⁴) considerando uma faixa de aproximadamente 16 km de cada lado da via. O trecho estudado tem início no entroncamento com a BR-262, na localidade conhecida como “Buraco das Piranhas”, passando pelo Passo da Lontra até a região denominada “Curva do Leque”. Essa área engloba partes dos Pantanaís da Nhecolândia, do Abobral, do Nabileque e do Miranda, situados no Pantanal Sul-Mato-Grossense, a área de estudo está situada entre as coordenadas N -19°25’, S -19°65’, O -57°20’ e L -56°89 Mapas 1 e 2.

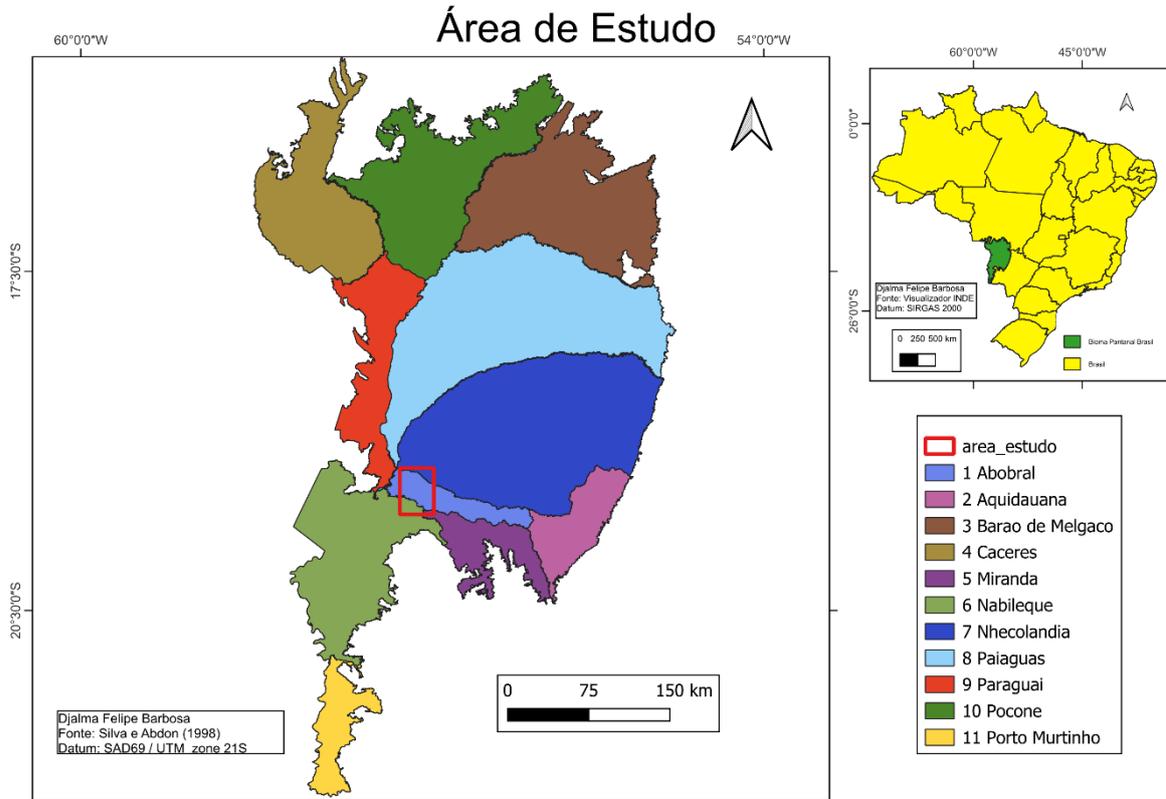
Mapa 1 – Localização da área de estudo



Fonte: Autor

⁴ A MS-184 tem aproximadamente 44 km de extensão (Google Earth Pro).

Mapa 2 – Localização da área de estudo



Fonte: Autor

5. MATERIAIS E TÉCNICAS

5.1 Aquisição e processamento das imagens

Foram analisadas imagens dos satélites Landsat dos anos de 1985, 1993, 2002, 2013 e do CBERS 4A de 2024. As datas específicas no decorrer de cada ano foram determinadas considerando a disponibilidade de imagens, a baixa pluviosidade, ausência de nuvens.

De acordo com Araujo (2006) o Pantanal tem os seguintes regimes de chuvas:

O regime de chuvas na região do pantanal é tipicamente tropical, com dois períodos distintos: um chuvoso e outro seco. A estação chuvosa inicia-se em outubro e estende-se até março, alcançando cerca de 70% do total anual das chuvas. Já a estação seca ocorre no período de abril a setembro. Julho é considerado o mês mais seco, com média de 10 a 40mm de chuvas. (Araujo, 2006, p. 53).

Dessa forma foram utilizadas imagens satélites do período de seca, entre os meses de julho a agosto dos anos de 1985, 1993, 2002, 2013 e 2024, foram necessárias apenas duas cenas

(de mesma data) para se obter uma imagem que contemplasse toda a área de estudo por meio de observações, foram selecionadas as imagens que apresentavam a menor cobertura de nuvens. As imagens utilizadas foram adquiridas de forma gratuita pelo site do INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e pelo USGS Earth Explorer.

Primeiramente foram reprojatadas todas as imagens baixadas dos satélites Landsat e CBERS para Datum SIRGAS 2000 / UTM zone 21S as datas, bandas, caminho, linha e resolução espacial estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 - Características principais das imagens utilizadas na análise de Satélite

Satélite	Data	Caminho/ Linha	Banda	Resolução Espacial (m)
LANDSAT 5 TM	19/07/1985	226/073	RGB	30m
LANDSAT 5 TM	19/07/1985	226/074	RGB	30m
LANDSAT 5 TM	26/08/1993	226/073	RGB	30m
LANDSAT 5 TM	26/08/1993	226/074	RGB	30m
LANDSAT ETM+	7 11/08/2002	226/073	RGB	30m
LANDSAT ETM+	7 11/08/2002	226/074	RGB	30m
LANDSAT OLI/TIRS	8 16/07/2013	226/073	RGB/Pancromática	30m/15m
LANDSAT OLI/TIRS	8 16/07/2013	226/074	RGB/Pancromática	30m/15m
CBERS4A_WPM	17/07/2024	217/137	RGB/Pancromática	8m/2m
CBERS4A_WPM	17/07/2024	217/138	RGB/Pancromática	8m/2m

O projeto Landsat se iniciou da década de 70:

Desde 1972 os satélites do Programa Landsat, desenvolvido pela NASA, monitoram e observam a superfície da Terra. São mais de cinco décadas de imageamento contínuo da superfície terrestre, contribuindo para as mais diversas áreas da ciência: geologia, geografia, ambiental, agricultura, planejamento regional, educação, mapeamento e pesquisa sobre mudança global. Atualmente o Serviço Geológico dos EUA (USGS) é responsável pelo armazenamento e preservação do maior acervo contínuo da superfície terrestre vista do espaço (SPUGEO, 2017, p. 27).

Já os satélites CBERS e resultado da parceira China/Brasil:

O programa espacial brasileiro conta atualmente com uma única série de satélites de sensoriamento remoto: o China-Brazil Earth Resources Satellite (CBERS), desenvolvido em parceria com a China, cujo primeiro satélite foi colocado em órbita em 1999. Em sua quarta edição, o programa CBERS guarda muita semelhança com a clássica série de satélites Landsat. Ele é especialmente dedicado ao monitoramento ambiental e a projetos de mapeamento e sistematização do uso da terra[...] (ZANOTTA; FERREIRA; ZORTEA, 2019, p.12)

Para análise das imagens foram realizadas os seguintes procedimentos: composição das imagens na cor natural obtida pela combinação de bandas R (vermelho) G (verde) B (azul) e aplicadas técnicas que melhorassem a qualidade visual das imagens, como técnicas de Realce de Histograma e Contraste⁵, com as imagens já compostas pelas três bandas, a próxima etapa foi a união das duas cenas que compõem área de estudo por meio da utilização da técnica de mosaico⁶, embora seja um mosaico, a cena resultante representa a mesma órbita e data de passagem, sem diferenças significativa entre elas.

Posteriormente foi realizado um Recorte das imagens apenas na área de interesse (área de estudo). As composições de bandas espectrais Landsat 5 e 7 permitiram resolução espacial de 30 metros. Com o aumento da resolução espacial com a inclusão da banda pancromática e a composição colorida adotada permitiu uma melhor discriminação das assinaturas espectrais das feições terrestres capturadas pelas imagens. No caso do Landsat 8 as imagens recentes levaram em conta o aumento da resolução espacial para 15 metros com a inclusão da banda pancromática e uma composição colorida que pudesse expressar o máximo de discriminação das feições dos objetos-alvo e, nesse caso, a combinação de bandas adotada foi RGB a qual foi realizado a fusão⁷ com a banda pancromática. No CBERS 4A a fusão das bandas RGB com a banda pancromática resultou em uma resolução de 2 metros.

As imagens foram reprojatadas utilizando o QGIS, bem como a quantificação das áreas e a elaboração dos mapas temáticos; o processamento e extração de informações das imagens, foram realizados com o auxílio do TerraView.

O TerraView temos a seguinte definição:

⁵ Realce de Histograma e Contraste é uma ferramenta básica utilizada para fazer realce e análise de imagens. Revela a distribuição dos níveis de cinza da imagem e tem caráter preliminar em qualquer estudo sobre as bandas de satélite; melhora a qualidade visual da imagem.

⁶ Mosaico e o processo de colagem de imagens adjacentes para o recobrimento de uma área maior.

⁷ Fusão técnicas utilizadas para integrar imagens de diferentes naturezas (diferentes resoluções espaciais).

O TerraView é um aplicativo construído sobre a biblioteca de geoprocessamento TerraLib, tendo como principais objetivos apresentar um visualizador de dados geográficos com recursos de consulta a análise destes dados e também exemplificar a utilização da biblioteca TerraLib (TERRAVIEW 5.6.1, 2010 apud GAVLAK; PRADO; BARROS, 2013, p. 7066).

De acordo com Tomazoni, (2022) apud Ramalho et al, (2024, p. 8). “O QGIS, ou Quantum GIS, é um software de Sistema de Informações Geográficas (SIG) de código aberto, gratuito e disponível para várias plataformas, como Linux, Mac, Windows e Android”. “Ele oferece um conjunto robusto de ferramentas para visualizar, editar e analisar informações geoespaciais, sendo uma excelente ferramenta tanto para profissionais quanto para estudantes que trabalham com dados geográficos.” (RAMALHO et al, 2024, p. 8)

O GEMINI, (2025) traz as seguintes definições:

O QGIS é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de código aberto e multiplataforma que permite a visualização, edição, análise e apresentação de dados geográficos. Ele é gratuito e oferece suporte a diversos formatos de dados, incluindo shapefiles, raster, e bases de dados. (GEMINI, 2025).

O TerraView é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de código aberto e livre, desenvolvido no Brasil pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que permite a análise e visualização de dados geográficos. É uma ferramenta versátil, utilizada em diversas áreas, incluindo a gestão urbana, segurança pública e análise de políticas sociais. (GEMINI, 2025).

5.2 Classificação do uso do solo: supervisionada/não supervisionada

5.2.1 Classificação de Imagens

A classificação de imagens tem como objetivo:

O processo de classificação consiste em associar à cada pixel de uma imagem ou conjunto de imagens (bandas) um “rótulo”, o qual descrever a presença de um objeto real (exemplos: vegetação, solo, tipos de rocha). Cada objeto real recebe, em alguns casos, a denominação genérica de tema. Deste modo, o resultado final de um processo de classificação pode ser um mapa temático mostrando a distribuição geográfica de um ou mais temas em uma região (SPUGEO, 2017, p. 51).

De acordo com Lopes (2022), “e o processo de extração de informação da imagem para reconhecimento de padrões e objetos homogêneos. Como resultado de uma classificação cada ponto (ou região) da imagem é mapeado para o tema (rótulo)”.

A classificação podem ser não supervisionada sem áreas de treino ou supervisionada com áreas de treino.

5.2.2 Classificação Automática Não Supervisionada

“Este tipo de classificação não requer um trabalho inicial de treinamento do sistema, porém o usuário deverá ser capaz de reconhecer as classes criadas pelo algoritmo de classificação não supervisionada” (SCHRADER e POUNCEY, 1997 apud PARANHOS FILHO et al., 2021). “A classificação não supervisionada baseia-se no princípio de que o sistema é capaz de identificar por si só as diferentes classes que compõem a imagem” (CRÓSTA, 1992 apud PARANHOS FILHO et al., 2021). “A parte de treinamento não supervisionado é também chamada de agrupamento (clustering), porque é baseada no agrupamento natural dos pixels na imagem pela sua similaridade” (SCHRADER e POUNCEY, 1997 apud PARANHOS FILHO et al., 2021). “Estes agrupamentos, também chamados de nuvens, são automaticamente identificados e usados como área de treinamento para a classificação” (CRÓSTA, 1992 apud PARANHOS FILHO et al., 2021).

Para Zanotta, Ferreira e Zortea, (2019) a classificação não supervisionada é aplicada quando não se dispõe de amostras rotuladas. Ela agrupa os pixels da imagem com base em critérios de similaridade espectral, formando agrupamentos (clusters) que supostamente representam diferentes classes presentes na cena. O objetivo é agrupar pixels com características espectrais semelhantes em clusters que representem diferentes tipos de cobertura ou uso do solo, por exemplo.

Percebeu - se que na classificação não supervisionada utilizando o classificador Isoseg tende a ser mais precisa, Lopes (2022), enfatiza que esses classificadores operam por região, “classifica regiões (um conjunto de pixels) mapeando todos os pixels que formam a região para um mesmo tema baseando-se no valor de todos os pixels que formam a região”.

5.2.3 Classificação Automática Supervisionada

Conforme Paranhos Filho et al., (2021):

A classificação automática supervisionada redivide estatisticamente a imagem em classes baseadas nas áreas de treinamento (training samples) fornecidas ao sistema pelo usuário. Algoritmos, como máxima verossimilhança por exemplo, são utilizados para classificar o pixel (os seus digital numbers), de acordo com sua máxima semelhança a cada uma das diferentes classes criadas durante o processo. Durante a classificação, os pixels com informações em dúvida podem ser classificados posteriormente. Para que o sistema possa efetuar a classificação ele deve ser "treinado". Este "treinamento" consiste em o usuário fornece ao sistema amostras dos padrões que devem ser reconhecidos (PARANHOS FILHO et al., 2021, p. 112).

Para Zanotta, Ferreira e Zortea, (2019) a classificação supervisionada é uma técnica em que o analista fornece exemplos rotulados (amostras representativas) das diferentes classes temáticas presentes na imagem (por exemplo: água, solo, floresta). Com base nesses exemplos, é treinado um modelo estatístico que aprende a distinguir padrões e aplica esse conhecimento para classificar os demais pixels da imagem.

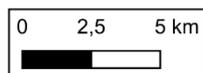
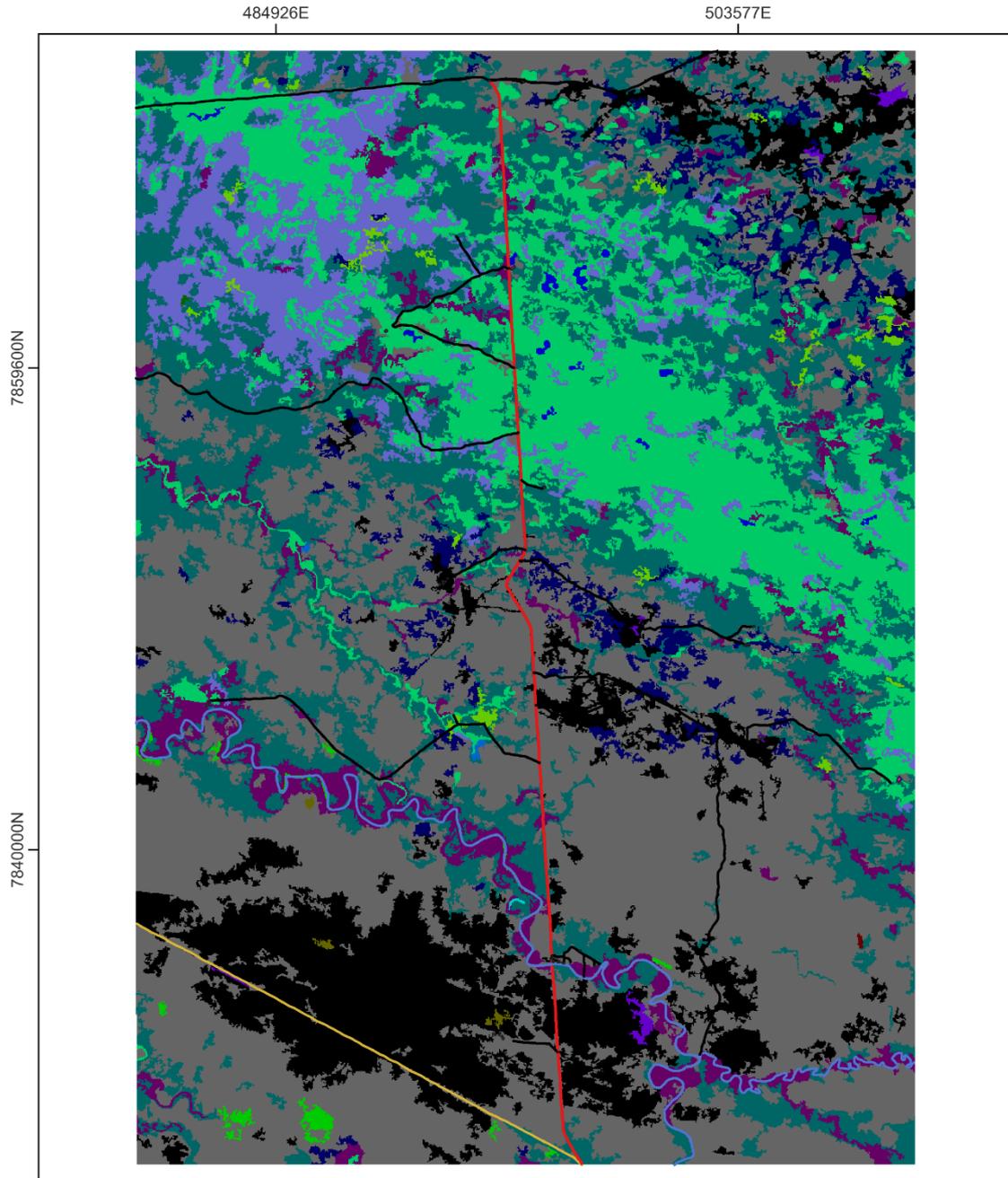
“Na supervisionada classifica cada pixel isoladamente mapeando-o para um dos temas de treinamento baseado somente no seu valor” (LOPES, 2022).

Podemos inferir então que na classificação não supervisionada definir agrupamento automático dos dados sem rótulos prévios sem nenhum dado rotulado. Na supervisionada a classificação é baseada em amostras rotuladas com treinamento de dados rotulados.

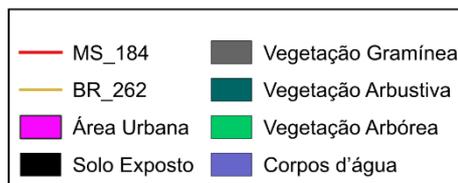
Foram realizadas a Classificação do uso do solo tanto supervisionada como não supervisionada e os resultados de ambas foram muitos parecidos conforme Mapas 3 e 4.

Mapa 3 – Classificação não Supervisionada

Classificação não Supervisionada/Usos e Ocupação do Solo 1993

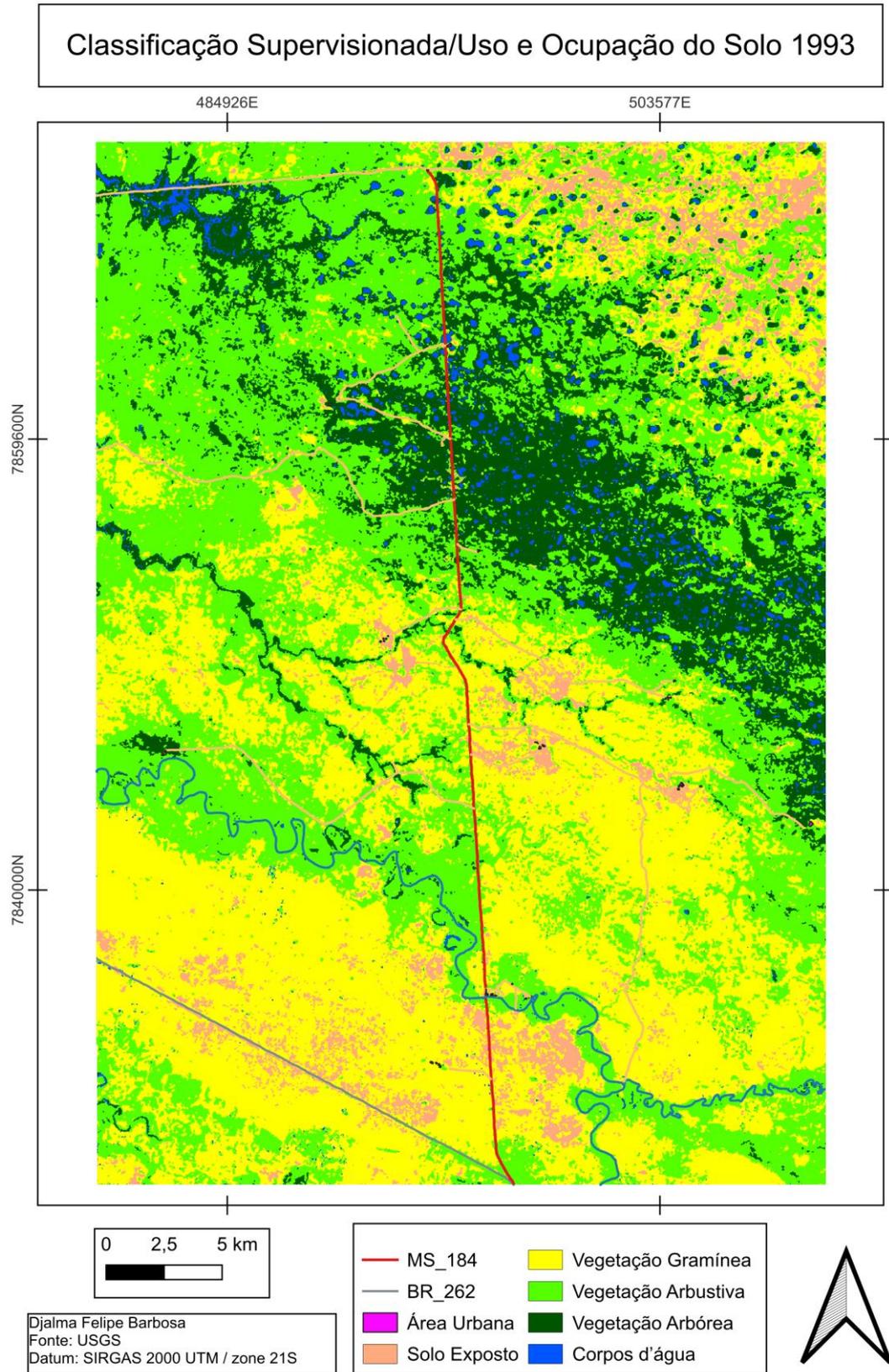


Djalma Felipe Barbosa
 Fonte: USGS
 Datum: SIRGAS 2000 UTM / zone 21S



Fonte: Autor

Mapa 4 – Classificação Supervisionada



Fonte: Autor

Na classificação não supervisionada foi utilizado o Ioseg, Moreira, (2012) assim definir:

E um algoritmo de agrupamento de dados aplicado sobre o conjunto de regiões, que por sua vez são caracterizados por seus atributos estatísticos de média, pela matriz de covariância e pela área. Assim para aplicar o classificador Ioseg e necessário segmentar a imagem e extrair a regiões. Na segmentação a imagem é dividida em regiões espectralmente homogêneas (MOREIRA, 2012, p. 246).

De acordo com Woodcock et al., (1994) apud Moreira, (2012) “O processo de segmentação de imagens tem por objetivo fragmentar uma região em unidades homogêneas, considerando algumas de suas características intrínsecas, a exemplo do nível de cinza dos pixels, da textura e do contraste”.

Na classificação Supervisionada foi utilizado a classificação de MaxVer que utiliza parâmetros estatísticos inferidos das amostras de treinamento como critério de decisão sobre tema um pixel irá pertencer, após a classificação aplicamos um refinamento a pós - classificação que elimina pixels isolados. Para esse trabalho optou em apresentar a classificação supervisionadas

5.2.3.1 Geração de mapas temáticos

Por causa das restrições espaciais e espectrais dos sensores Landsat 5 e 7, que impedem a diferenciação entre classes de cobertura semelhantes decidiu-se agrupar as classes em seis: Vegetação arbórea, Vegetação arbustiva, Vegetação gramínea (pastagens e áreas cultivadas), Corpos d'água, Solo Exposto e Cicatriz de Queimada. Os Mapas 5, 6, 7, 8 e 9 mostram respectivamente as classes e as diferenças entres as imagens. Houve uma tentativa de discrimina as áreas urbanas mais as mesmas não eram destacadas na classificação não supervisionadas e quando tentou realizar a classificação por meio da supervisionada ocorria uma confusão/misturava com área de solo exposto. Então optou-se em apenas destacar elas nos mapas temáticos sem quantificação das áreas.

As imagens digitais utilizadas para elaboração do mapa de Uso e Ocupação do ano de 1985 foram adquiridas de forma gratuita no portal da United States Geological Survey (USGS) e fazem parte do Projeto Landsat 5 equipado com Sensor TM (Thematic Mapper - Mapeador Temático) que possui as seguintes características: Resolução espacial na multiespectral 30 m e termal 120 m, resolução radiométrica 8 bits por pixel, largura da faixa imageada 185 Km e frequência de revisita 16 dias (ENGESAT, 2025).

Para a realização do estudo, foram selecionadas imagens de satélite com a menor cobertura de nuvens possível para a época de seca, datadas do dia 19 de julho de 1985, correspondentes as caminho-linhas 226/073 e 226/074 do satélite Landsat 5 TM. Sendo necessárias apenas duas cenas de mesma data para se obter uma imagem que contemplasse toda a área do estudo.

O primeiro procedimento após a aquisição das imagens foi reprojeta-las para o Datum SIRGAS 2000 / UTM zona 21S utilizando o software QGIS. As bandas espectrais que foram utilizadas para a confecção do mapa foram na cor natural (R – vermelho, G – verde, B – azul) que possui uma resolução espacial de 30 metros.

Utilizando o software TerraView foi realizado a composição das bandas (RGB) em única imagem, posteriormente aplicou - se técnicas de Realce de Histograma e Contraste para que melhorassem a qualidade visual das imagens para ambas, a próxima etapa foi a união das duas cenas que compõem área de estudo por meio da utilização da técnica de mosaico, embora seja um mosaico, a cena resultante representa a mesma órbita e data de passagem, sem diferenças significativa entre elas. Próximo passo foi realizado um Recorte das imagens apenas na área de interesse (área de estudo). Por fim, foi realizada a classificação supervisionada da imagem no processamento matricial utilizando o classificador aplicando o algoritmo de Máxima Verossimilhança (MaxVer). Durante o treinamento (criação de amostras), buscou-se selecionar amostras o mais homogêneas possível, a fim de garantir uma boa representação dos alvos (classes). após a classificação aplicamos um refinamento a pós - classificação que elimina pixels isolados.

Com o software QGIS, utilizando a ferramenta r.report foi realizado a quantificação das áreas das classes predefinidas e a elaboração do mapa temático por meio do compositor de impressão.

As imagens digitais utilizadas para elaboração do mapa de Uso e Ocupação do ano de 1993 foram adquiridas de forma gratuita no portal da United States Geological Survey (USGS) e fazem parte do Projeto Landsat 5 equipado com Sensor TM (Thematic Mapper - Mapeador Temático) que possui as seguintes características: Resolução espacial na multiespectral 30 m e termal 120 m, resolução radiométrica 8 bits por pixel, largura da faixa imageada 185 Km e frequência de revisita 16 dias (ENGESAT, 2025).

Para a realização do estudo, foram selecionadas imagens de satélite com a menor cobertura de nuvens possível para a época de seca, datadas do dia 26 de agosto de 1993, correspondentes as caminho-linhas 226/073 e 226/074 do satélite Landsat 5 TM. Sendo necessárias apenas duas cenas de mesma data para se obter uma imagem que contemplasse toda a área do estudo.

O primeiro procedimento após a aquisição das imagens foi reprojeta-las para o Datum SIRGAS 2000 / UTM zona 21S utilizando o software QGIS. As bandas espectrais que foram utilizadas para a confecção do mapa foram na cor natural (R – vermelho, G – verde, B – azul) que possui uma resolução espacial de 30 metros.

Utilizando o software TerraView foi realizado a composição das bandas (RGB) em única imagem, posteriormente aplicou - se técnicas de Realce de Histograma e Contraste para que melhorassem a qualidade visual das imagens para ambas, a próxima etapa foi a união das duas cenas que compõem área de estudo por meio da utilização da técnica de mosaico, embora seja um mosaico, a cena resultante representa a mesma órbita e data de passagem, sem diferenças significativa entre elas. Próximo passo foi realizado um Recorte das imagens apenas na área de interesse (área de estudo). Por fim, foi realizada a classificação supervisionada da imagem no processamento matricial utilizando o classificador aplicando o algoritmo de Máxima Verossimilhança (MaxVer). Durante o treinamento (criação de amostras), buscou-se selecionar amostras o mais homogêneas possível, a fim de garantir uma boa representação dos alvos (classes). após a classificação aplicamos um refinamento a pós - classificação que elimina pixels isolados.

Com o software QGIS, utilizando a ferramenta r.report foi realizado a quantificação das áreas das classes predefinidas e a elaboração do mapa temático por meio do compositor de impressão.

As imagens digitais utilizadas para elaboração do mapa de Uso e Ocupação do ano de 2002 foram adquiridas de forma gratuita no portal da United States Geological Survey (USGS) e fazem parte do Projeto LANDSAT 7 equipado com Sensor ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus - Mapeador Temático Aprimorado Plus) que possui as seguintes características: Resolução espacial na multiespectral 30 m e termal 120 m, resolução radiométrica 8 bits por pixel, largura da faixa imageada 185 Km e frequência de revisita 16 dias (ENGESAT, 2025).

Para a realização do estudo, foram selecionadas imagens de satélite com a menor cobertura de nuvens possível para a época de seca, datadas do dia 11 de agosto de 2002, correspondentes as caminho-linhas 226/073 e 226/074 do satélite Landsat 7 ETM+. Sendo necessárias apenas duas cenas de mesma data para se obter uma imagem que contemplasse toda a área do estudo.

O primeiro procedimento após a aquisição das imagens foi reprojeta-las para o Datum SIRGAS 2000 / UTM zona 21S utilizando o software QGIS. As bandas espectrais que foram utilizadas para a confecção do mapa foram na cor natural (R – vermelho, G – verde, B – azul) que possui uma resolução espacial de 30 metros.

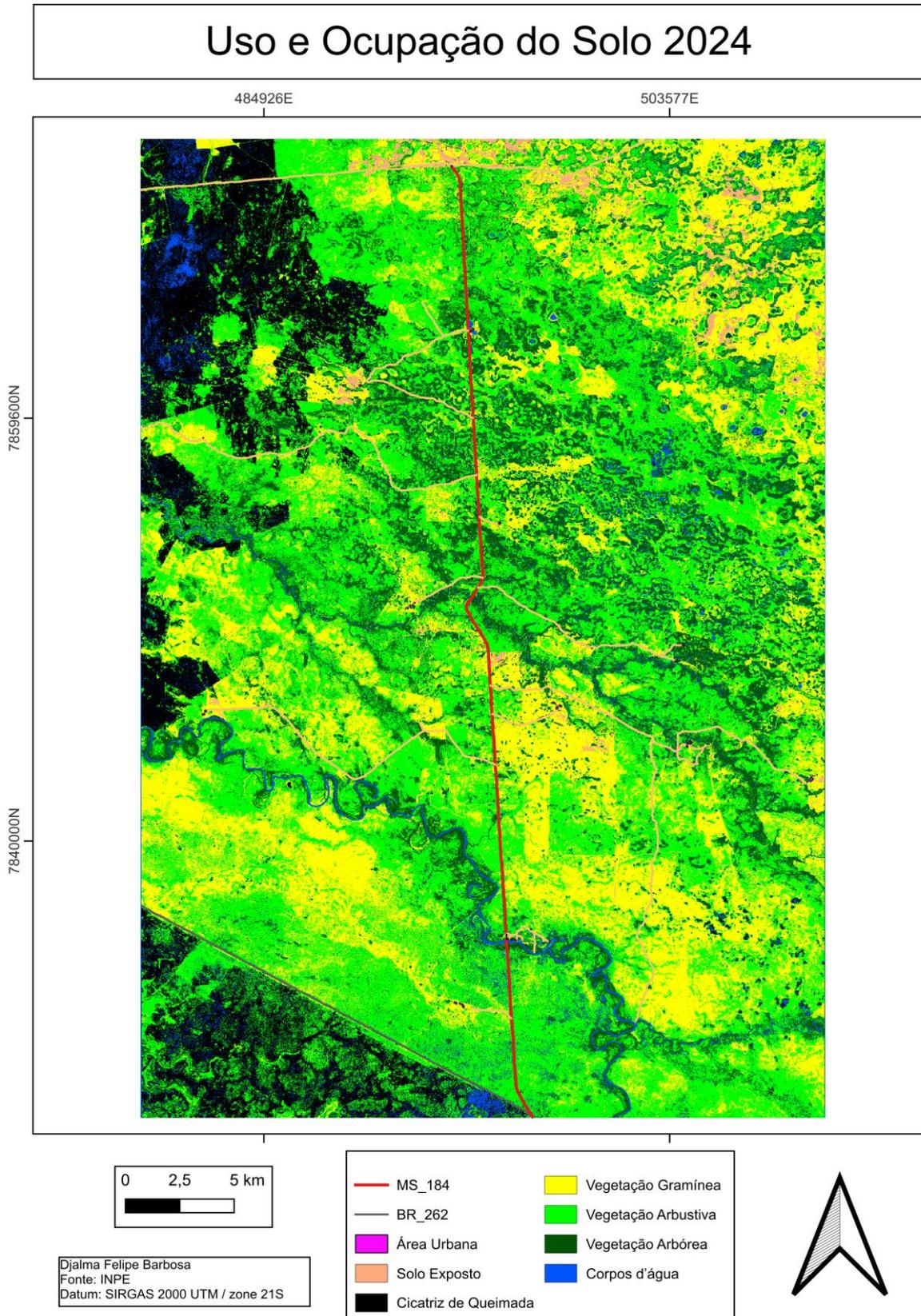
Utilizando o software TerraView foi realizado a composição das bandas (RGB) em única imagem, posteriormente aplicou - se técnicas de Realce de Histograma e Contraste para que melhorassem a qualidade visual das imagens para ambas, a próxima etapa foi a união das duas cenas que compõem área de estudo por meio da utilização da técnica de mosaico, embora seja um mosaico, a cena resultante representa a mesma órbita e data de passagem, sem diferenças significativa entre elas. Próximo passo foi realizado um Recorte das imagens apenas na área de interesse (área de estudo). Por fim, foi realizada a classificação supervisionada da imagem no processamento matricial utilizando o classificador aplicando o algoritmo de Máxima Verossimilhança (MaxVer). Durante o treinamento (criação de amostras), buscou-se selecionar amostras o mais homogêneas possível, a fim de garantir uma boa representação dos alvos (classes). após a classificação aplicamos um refinamento a pós - classificação que elimina pixels isolados.

Com o software QGIS, utilizando a ferramenta r.report foi realizado a quantificação das áreas das classes predefinidas e a elaboração do mapa temático por meio do compositor de impressão.

As imagens digitais utilizadas para elaboração do mapa de Uso e Ocupação do ano de 2013 foram adquiridas de forma gratuita no portal da United States Geological Survey (USGS) e fazem parte do Projeto Landsat 8 equipado com Sensor OLI/TIRS (Operational Land Imager/Thermal Infrared Sensor – Imageador Terrestre Operacional/Sensor infravermelho térmico) o sensor do satélite, apresentou melhorias na resolução espectral, espacial, e radiométrica em relação aos seus antecessores, possui as seguintes características: Resolução espacial na Pancromática de 15 m, multiespectral de 30 m e termal 100 m, resolução radiométrica 16 bits por pixel, largura da faixa imageada 183 Km e frequência de revisita 16 dias (ENGESAT, 2025). Para a realização do estudo, foram selecionadas imagens de satélite com a menor cobertura de nuvens possível para a época de seca, datadas do dia 16 de julho de 2013, correspondentes as caminho-linhas 226/073 e 226/074 do satélite Landsat 8 OLI/TIRS. Sendo necessárias apenas duas cenas de mesma data para se obter uma imagem que contemplasse toda a área do estudo. Com aumento da resolução espacial para 15 metros com a inclusão da banda pancromática e a composição colorida adotada permitiu uma melhor discriminação das assinaturas espectrais das feições terrestres capturadas pelas imagens. O primeiro procedimento após a aquisição das imagens foi reprojeta-las para o Datum SIRGAS 2000 / UTM zona 21S utilizando o software QGIS. As bandas espectrais que foram utilizadas para a confecção do mapa foram na cor natural (R – vermelho, G – verde, B – azul) que possui uma resolução espacial de 30 metros e pancromática com resolução espacial para 15 metros. Utilizando o software TerraView foi realizado a composição das bandas (RGB) em única imagem, posteriormente aplicou - se técnicas de Realce de Histograma e Contraste para que melhorassem a qualidade visual das imagens para ambas, na banda pancromática foi aplicado também técnicas de Realce de Histograma e Contraste, a próxima etapa foi realizar fusão das imagens resultante da composição RGB com a banda pancromática o que permite uma resolução espacial de 15 metros na imagem resultante. Posteriormente fez a união das duas cenas que compõem área de estudo por meio da utilização da técnica de mosaico, embora seja um mosaico, a cena resultante representa a mesma órbita e data de passagem, sem diferenças significativa entre elas. Próximo passo foi realizado um Recorte das imagens apenas na área de interesse (área de estudo). Por fim, foi realizada a classificação supervisionada da imagem no processamento matricial utilizando o classificador aplicando o algoritmo de Máxima Verossimilhança (MaxVer). Durante o treinamento (criação de amostras), buscou-se selecionar amostras o mais homogêneas possível, a fim de garantir uma boa representação dos alvos (classes). após a classificação aplicamos um refinamento a pós - classificação que elimina pixels isolados. Com o software QGIS, utilizando a ferramenta r.report foi realizado a quantificação

das áreas das classes predefinidas e a elaboração do mapa temático por meio do compositor de impressão.

Mapa 9 – Classificação Supervisionada do ano de 2024



Fonte: Autor

As imagens digitais utilizadas para elaboração do mapa de Uso e Ocupação do ano de 2024 foram adquiridas de forma gratuita no portal do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) por meio do satélite CBERS 4A e fazem parte da parceria China/Brasil equipado 3 sensores, foi utilizado o Sensor WPM (Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura), que possui as seguintes características: Resolução espacial na Pancromática de 2 metros e multiespectral de 8 metros, resolução radiométrica 10 bits por pixel, largura da faixa imageada 92 Km e frequência de revisita 31 dias (INPE, 2025).

Para a realização do estudo, foram selecionadas imagens de satélite com a menor cobertura de nuvens possível para a época de seca, datadas do dia 17 de julho de 2024, correspondentes as caminho-linhas 217/137 e 217/138 do satélite CBERS 4A. Sendo necessárias apenas duas cenas de mesma data para se obter uma imagem que contemplasse toda a área do estudo.

Com aumento da resolução espacial para 2 metros com a inclusão da banda pancromática e a composição colorida adotada permitiu uma melhor discriminação das assinaturas espectrais das feições terrestres capturadas pelas imagens.

O primeiro procedimento após a aquisição das imagens foi reprojeta-las para o Datum SIRGAS 2000 / UTM zona 21S utilizando o software QGIS. As bandas espectrais que foram utilizadas para a confecção do mapa foram na cor natural (R – vermelho, G – verde, B – azul) que possui uma resolução espacial de 8 metros e pancromática com resolução espacial para 2 metros.

Utilizando o software TerraView foi realizado a composição das bandas (RGB) em única imagem, posteriormente aplicou - se técnicas de Realce de Histograma e Contraste para que melhorassem a qualidade visual das imagens para ambas, na banda pancromática foi aplicado também técnicas de Realce de Histograma e Contraste, a próxima etapa foi realizar fusão das imagens resultante da composição RGB com a banda pancromática o que permite uma resolução espacial de 2 metros na imagem resultante. Posteriormente fez a união das duas cenas que compõem área de estudo por meio da utilização da técnica de mosaico, embora seja um mosaico, a cena resultante representa a mesma órbita e data de passagem, sem diferenças significativa entre elas. Próximo passo foi realizado um Recorte das imagens apenas na área de interesse (área de estudo). Por fim, foi realizada a classificação supervisionada da imagem no processamento matricial utilizando o classificador aplicando o algoritmo de Máxima Verossimilhança (MaxVer). Durante o treinamento (criação de amostras), buscou-se selecionar amostras o mais homogêneas possível, a fim de garantir uma boa representação dos alvos

(classes). após a classificação aplicamos um refinamento a pós - classificação que elimina pixels isolados.

Com o software QGIS, utilizando a ferramenta r.report foi realizado a quantificação das áreas das classes predefinidas e a elaboração do mapa temático por meio do compositor de impressão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

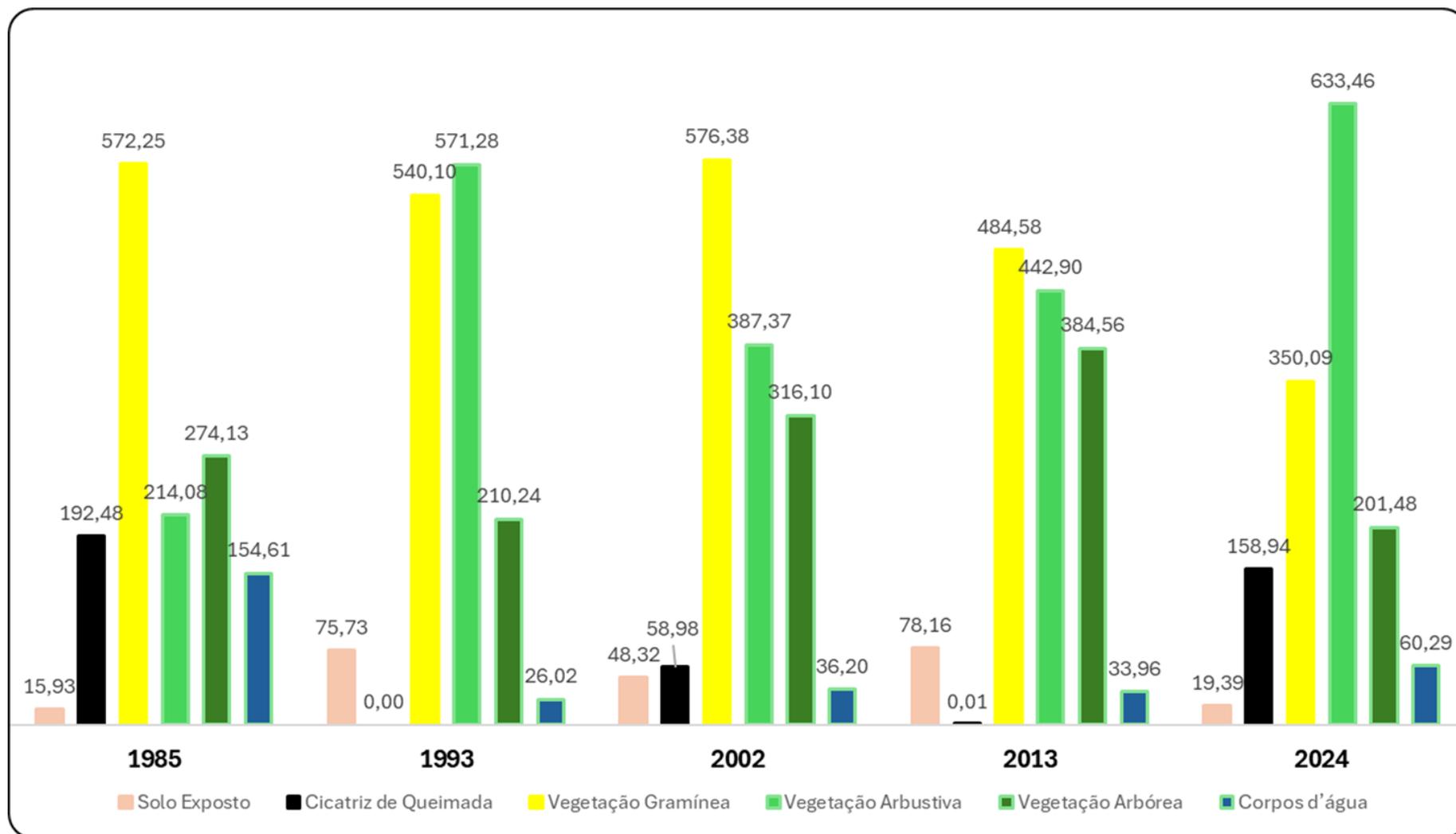
Os resultados apresentados se referem as áreas totais relacionadas ao mapeamento de uso e ocupação da terra para os anos 1985 a 2024. Por meio das tabelas (2, 3, 4, 5 e 6) e gráficos (1, 2, 3, 4 e 5) será possível avaliar/comparar as áreas dos usos definidos nas classes, para entender as possíveis tendências de aumento e/ou diminuição das mesmas.

Tabela – 2 Uso e Ocupação do Solo áreas ocupadas em Km² e porcentagem.

Classes	Ocupação									
	19/07/1985		26/08/1993		11/08/2002		16/07/2013		17/07/2024	
	Áreas (Km ²)	%								
Solo Exposto	15,927	1,12	75,729	5,32	48,318	3,39	78,163	5,49	19,392	1,36
Cicatriz de Queimada	192,483	13,52	0	0	58,978	4,14	0,006	0	158,941	11,16
Vegetação Gramínea	572,247	40,20	540,1	37,95	576,384	40,49	484,58	34,03	350,088	24,59
Vegetação Arbustiva	214,079	15,04	571,28	40,14	387,374	27,22	442,901	31,10	633,46	44,50
Vegetação Arbórea	274,131	19,26	210,236	14,77	316,103	22,21	384,555	27,00	201,483	14,15
Corpos d'água	154,61	10,86	26,018	1,83	36,202	2,54	33,963	2,38	60,287	4,23
Área Total	1.423,477	100	1.423,363	100	1.423,359	100	1.424,168	100	1.423,651	100

Fonte: Autor

Gráfico – 1 Comparação das classes por áreas ocupadas e Km²



Fonte: Autor

Em análise a Tabela 2 e Gráfico 1 podemos concluir que a vegetação arbustiva aumentou consideravelmente, passando de 15,04% (214 km²) em 1985 para 44,50% (633 km²) em 2024, indicando um crescimento dessa cobertura vegetal.

A vegetação gramínea diminuiu de 40,20% (572 km²) em 1985 para 24,59% (350 km²) em 2024, mostrando uma redução dessa classe.

A vegetação arbórea teve um aumento até 2013 (27%) e depois uma queda para 14,15% em 2024, sugerindo uma dinâmica de recuperação e posterior perda.

A cicatriz de queimada apresenta variações drásticas, sendo nula em alguns anos e chegando a 11,16% em 2024, o que indica episódios de queimadas recentes.

O solo exposto teve aumentos pontuais, mas em 2024 reduziu consideravelmente.

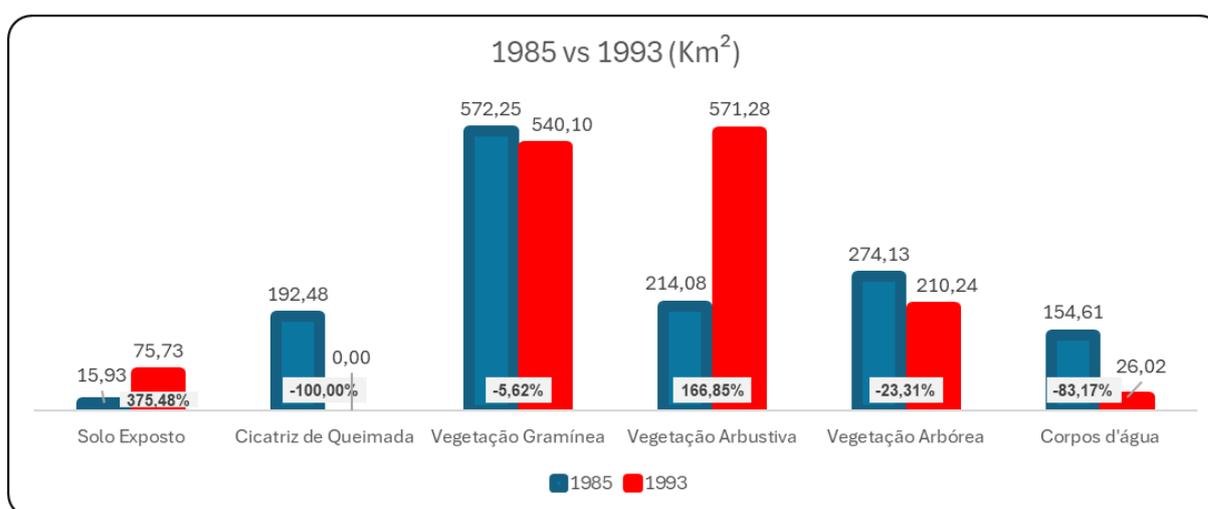
Os Corpos D'água apresentaram uma redução drástica em 1993 (26,01) em relação a 1985 (154,61), embora tenham se recuperado parcialmente nos anos seguintes (36,20 em 2002, 33,96 em 2013 e 60,29 em 2024), não atingiram os níveis de 1985.

Tabela 3 - Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 1985 e 1993.

Classes	Áreas (Km ²)			
	1985	1993	Alteração (Km ²)	Alteração (%)
Solo Exposto	15,927	75,729	59,802	375,48
Cicatriz de Queimada	192,483	0	-192,483	-100,00
Vegetação Gramínea	572,247	540,100	-32,147	-5,62
Vegetação Arbustiva	214,079	571,28	357,201	166,85
Vegetação Arbórea	274,131	210,236	-63,895	-23,31
Corpos d'água	154,610	26,018	-128,592	-83,17
Área Total	1.423,477	1.423,363		

Fonte: Autor

Gráfico – 2 Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 1985 e 1993.



Fonte: Autor

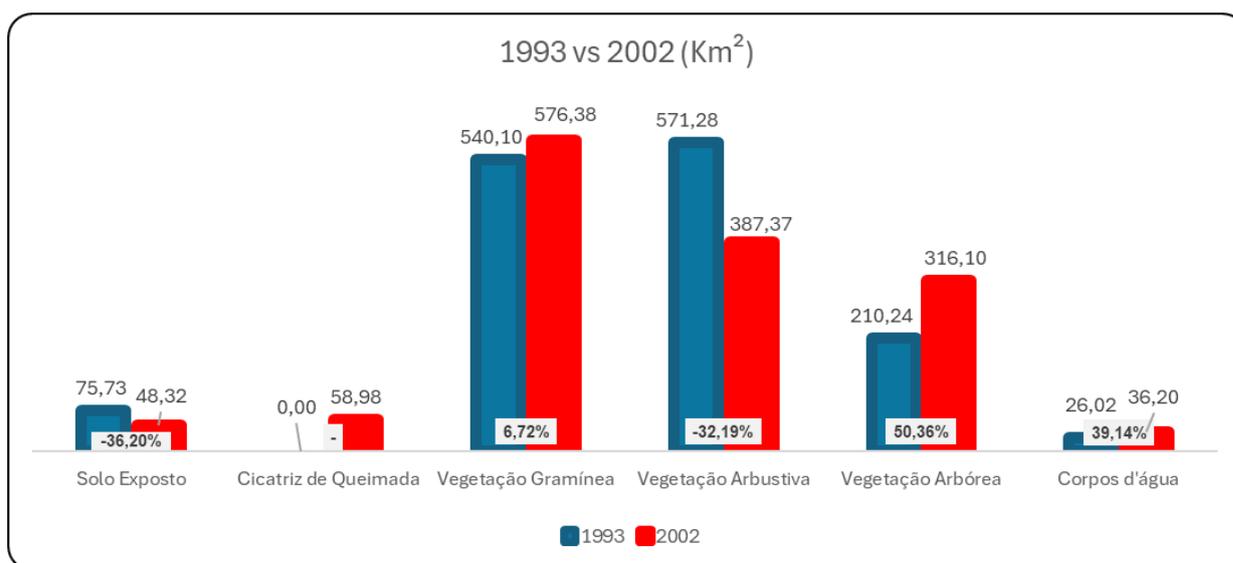
Este período foi marcado por forte degradação ambiental inicial, com desmatamento e exposição do solo. A vegetação arbórea possivelmente foi substituída por vegetação arbustiva não houve registros de queimadas no ano de 1993 e uma forte redução nos corpos d'água.

Tabela 4 - Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 1993 e 2002.

Classes	Áreas (Km ²)			
	1993	2002	Alteração (Km ²)	Alteração (%)
Solo Exposto	75,729	48,318	-27,411	-36,20
Cicatriz de Queimada	0	58,978	58,978	-
Vegetação Gramínea	540,100	576,384	36,284	6,72
Vegetação Arbustiva	571,28	387,374	-183,906	-32,19
Vegetação Arbórea	210,236	316,103	105,867	50,36
Corpos d'água	26,018	36,202	10,184	39,14
Área Total	1.423,363	1.423,359		

Fonte: Autor

Gráfico 3 - Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 1993 e 2002



Fonte: Autor

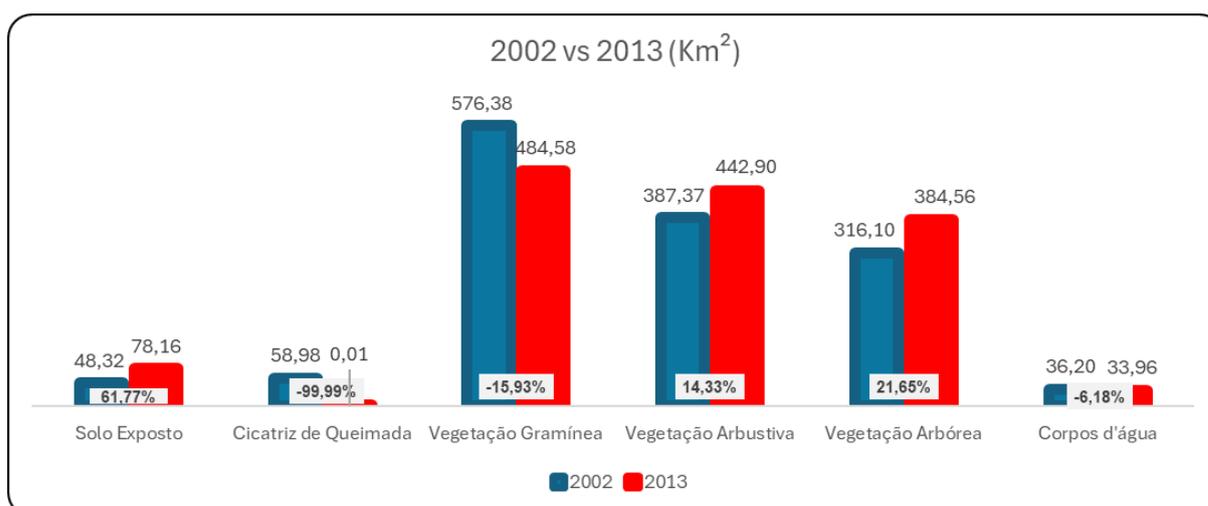
Sinais de recuperação ambiental, com reflorestamento e melhora na cobertura vegetal. A presença de queimadas reaparece, o que pode sinalizar manejo inadequado.

Tabela 5 - Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 2002 e 2013.

Classes	Áreas (Km ²)			
	2002	2013	Alteração (Km ²)	Alteração (%)
Solo Exposto	48,318	78,163	29,845	61,77
Cicatriz de Queimada	58,978	0,006	-58,972	-99,99
Vegetação Gramínea	576,384	484,580	-91,804	-15,93
Vegetação Arbustiva	387,374	442,901	55,527	14,33
Vegetação Arbórea	316,103	384,555	68,452	21,65
Corpos d'água	36,202	33,963	-2,239	-6,18
Área Total	1.423,359	1.424,168		

Fonte: Autor

Gráfico 4 - Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 2002 e 2013.



Fonte: Autor

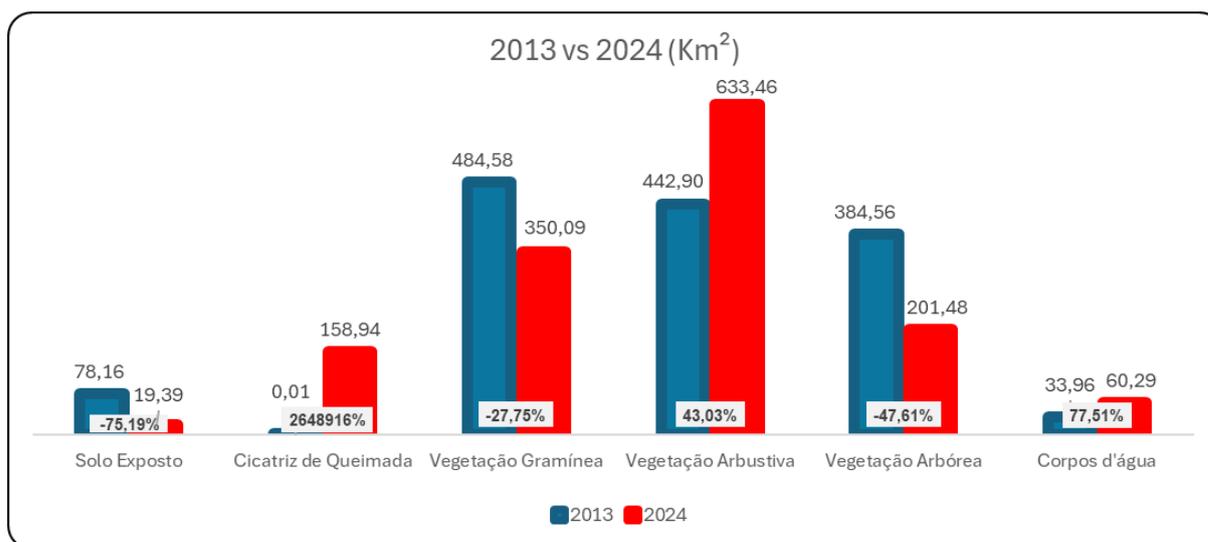
A vegetação arbórea e arbustiva continuaram se expandindo, indicando regeneração, houve aumento do solo exposto mostra pressões contínuas sobre o meio ambiente, queimadas praticamente cessaram.

Tabela 6 - Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 2013 e 2024.

Classes	Áreas (Km ²)			
	2013	2024	Alteração (Km ²)	Alteração (%)
Solo Exposto	78,163	19,392	-58,771	-75,19
Cicatriz de Queimada	0,006	158,941	158,935	2648916,67
Vegetação Gramínea	484,580	350,088	-134,492	-27,75
Vegetação Arbustiva	442,901	633,460	190,559	43,03
Vegetação Arbórea	384,555	201,483	-183,072	-47,61
Corpos d'água	33,963	60,287	26,324	77,51
Área Total	1.424,168	1.423,651		

Fonte: Autor

Gráfico 5 - Uso e Ocupação do Solo comparação nos anos 2013 e 2024.



Fonte: Autor

A redução do solo exposto e aumento da vegetação arbustiva e a recuperação dos corpos d'água são positivos, mas há grande perda da vegetação arbórea e o retorno das queimadas, que podem estar ligados a práticas agropecuárias ou queimadas não controladas.

6 CONCLUSÃO

Analisando as alterações por classe de cobertura do solo:

Solo Exposto: Esta classe mostrou uma variação significativa ao longo do tempo. Houve um grande aumento de 1985 a 1993 (+375,48%), seguido por uma diminuição de 1993 a 2002 (-36,20%). De 2002 a 2013, o Solo Exposto voltou a aumentar consideravelmente (+61,77%), mas teve uma redução drástica de 2013 a 2024 (-75,19%). Essa flutuação pode indicar períodos de maior perturbação do solo seguidos por revegetação ou conversão para outras classes.

Corpos d'água: Assim como o Solo Exposto, os Corpos d'água apresentaram variações notáveis. De 1985 a 1993, houve uma forte diminuição (-83,17%). No período seguinte, 1993 a 2002, registraram um aumento (+39,14%), seguido por uma leve diminuição entre 2002 e 2013 (-6,18%). O período mais recente, 2013 a 2024, mostrou um aumento expressivo nos Corpos d'água (+77,51%). Essas mudanças podem estar relacionadas a variações no regime hídrico (chuvas, secas) ou a intervenções como construção/remoção de reservatórios.

Cicatriz de Queimada: Em 1985-1993, a cicatriz de queimada desapareceu totalmente (-100%), possivelmente devido a um período sem queimas ou mudança na cobertura do solo. Entre 1993-2002, os dados indicam valores estáveis (58,978 km²) de 2002 a 2013, caiu para praticamente zero (-99,99%). Porém, entre 2013 e 2024, teve um aumento considerável de 2648916,67%. Isso sugere recorrência forte de queimadas recentes.

Vegetação Arbustiva: Esta classe mostrou um crescimento sustentado na maioria dos períodos. Houve um forte aumento de 1985 a 1993 (+166,85%), uma redução entre 1993 e 2002 (-32,19%), seguida por novos aumentos de 2002 a 2013 (+14,33%) e, novamente, um aumento substancial de 2013 a 2024 (+43,03%). Indica uma tendência de expansão dessa forma de vegetação ao longo dos anos.

Vegetação Arbórea: A Vegetação Arbórea teve uma dinâmica mista. Diminuiu de 1985 a 1993 (-23,31%), mas apresentou aumentos consideráveis nos dois períodos seguintes: +50,36% de 1993 a 2002 e +21,65% de 2002 a 2013. No entanto, o período de 2013 a 2024 registrou uma redução muito acentuada (-47,61%). A perda de quase metade da área de Vegetação Arbórea na última década é um ponto de atenção importante.

Vegetação Gramínea: A Vegetação Gramínea mostrou uma tendência decrescente nos períodos mais recentes. Após uma leve diminuição de 1985 a 1993 (-5,62%) e um pequeno aumento de 1993 a 2002 (+6,72%), esta classe passou a diminuir de forma mais expressiva: -15,93% entre 2002 e 2013 e uma redução ainda maior de -27,75% entre 2013 e 2024. A diminuição continuada da Vegetação Gramínea pode estar relacionada tanto com o avanço de outras classes de Vegetação Arbustiva quanto com perdas para Solo Exposto ou Cicatriz de Queimada.

A partir do exposto conclui – se:

O Solo Exposto apresentou flutuações significativas entre 1985 e 2024, refletindo processos de degradação e recuperação ambiental. O aumento inicial foi seguido por períodos de recuperação e nova degradação, culminando em uma redução drástica no último período.

A Vegetação Arbustiva apresentou uma tendência geral de aumento, com forte crescimento no início e no final do período analisado (1985-1993 e 2013-2024).

A Vegetação Arbórea passou por um ciclo de perda e recuperação, mas a queda acentuada no último período é preocupante pode estar relacionada a queimadas ou desmatamento recente. Isso pode impactar negativamente a biodiversidade e o ciclo hidrológico.

O desaparecimento da Cicatriz de Queimada em períodos intermediários e o aumento muito expressivo no último período indicam maior intensidade ou frequência de queimadas recentes, o que pode ter impacto negativo sobre a cobertura florestal e o solo.

Os Corpos d'água mostraram uma tendência de recuperação após uma forte redução inicial, indicando melhorias nas condições hídricas da região.

A Vegetação Gramínea está em declínio contínuo desde 2002, com a maior perda percentual ocorrendo entre 2013 e 2024. Flutuações negativas na vegetação gramínea podem indicar instabilidade nos usos agropecuários.

A diminuição da vegetação gramínea, no Pantanal podem afetar diretamente a agropecuária, que é a principal atividade econômica da região. Essa redução compromete a disponibilidade de alimento para o gado, prejudicando a produção pecuária; levando perda de peso e menor produtividade, aumento dos custos com suplementação alimentar e baixa natalidade e alta mortalidade de bezerros.

As mudanças observadas, especialmente a perda de vegetação (Arbórea e Gramínea) e o aumento das áreas queimadas na última década, sugerem pressões significativas sobre o ambiente na área estudada entre 2013 e 2024.

As análises revelam tanto tendências positivas quanto negativas, com um aumento preocupante nas queimadas e perda de vegetação arbórea. A recuperação hídrica é um ponto positivo, que pode representar um retorno à saúde hídrica da região. Para futuras pesquisas sugestão verificar possíveis alterações em decorrência das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

AGESUL. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ms.gov.br/agesul-atua-na-manutencao-permanente-de-estradas-e-pontes-no-pantanal/>>. Acesso em: 05 jul. 2025.

CAMPO GRANDE NEWS. Disponível em: <<https://www.campograndenews.com.br/cidades/interior/agesul-implanta-desvio-na-ms-184-para-recuperar-ponte-danificada-pela-cheia>>. Acesso em: 05 jul. 2025.

BACANI, Vitor Matheus. Sensoriamento Remoto Aplicado à Análise Evolutiva do uso e ocupação do solo no Pantanal da Nhecolândia (MS): o exemplo da fazenda firme. 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/1090>>. Acesso em: 12 abr. 2025.

DE ALMEIDA, Fernando Lara Rocha. Análise da legislação ambiental aplicável ao Pantanal pelo Brasil e Bolívia. 2021.

DE ARAUJO, Ana Paula Correia et al. PANTANAL: UM ESPAÇO EM TRANSFORMAÇÃO. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 29, n. 2, p. 238-239, 2006.

DE OLIVEIRA, Marcelo Silva; LE BOURLEGAT, Cleonice Alexandre. Estrada-Parque Pantanal e comunidades locais na potencialização do turismo e do desenvolvimento sustentável. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 12, n. 5, 2019.

ENGESAT Soluções em imagens de satélite e geoprocessamento. Disponível em: <<https://www.engesat.com.br/imagem-de-satelite/landsat/>>. Acesso em: 2 maio. 2025

FUNDAÇÃO DE TURISMO DO PANTANAL, SISTEMA DE INFORMAÇÕES E ESTATÍSTICAS/FUNDTUR. Disponível em: <<https://www.turismo.ms.gov.br/conhecamos/pantanal/>>. Acesso em: 16 abr. 2025.

GAVLAK, André Augusto; PRADO, Bruno Rodrigues do; BARROS, Marco Aurélio. Padrões de ocupação no Pantanal brasileiro e sua dinâmica entre os anos de 2002 e 2008: sensoriamento remoto e mineração de dados espaciais aplicados à análise espaço temporal do desmatamento. **Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil**, v. 13, 2013.

GOV.BR – Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos - Rede SPUGeo. Disponível em: https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/arquivos-antiores-privados/programa-de-modernizacao/linha-do-tempo/02_02_ted_uff-spu_apostila_sensoriamento_2017-12-18.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

GUIMARÃES, Daniel Pereira et al. Mosaicos de imagens de satélite do Pantanal Mato-Grossense. **Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, v. 20, p. 593-600. Disponível em: <<http://mtc-m16b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m16b/2022/05.19.13.34/doc/p83.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2025.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem de Satélite. **CBERS 4A – Sensor WPM**. Bandas pan, blue, green e red. São José dos Campos. Caminho 217 Linha 137/138. De 17 de set. de 2024. Disponível em: <<https://www.dgi.inpe.br/catalogo/explore>>. Acesso em 2 maio. 2025.

LEITE, Emerson Figueiredo et al. Dinâmica da cobertura vegetal e do uso e ocupação da terra na sub-região da Nhecolândia, Pantanal/MS. **Geoambiente On-line**, n. 31, 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufj.edu.br/geoambiente/article/view/51974/26340>>. Acesso em: 17 mar. 2025.

LEITE, Vanessa Aline Wagner; RODRIGUES, Lidiane Perbelin; LEITE, Emerson Figueiredo. Dinâmica do uso e cobertura da terra no município de Miranda-MS, Pantanal Sul (Analysis of the Natural Vulnerability of the Banabuiú River Basin, with Support of Geotechnology). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 4, p. 1458-1477, 2018.

MATO GROSSO DO SUL. Decreto Nº 7.122, de 17 de março de 1993. *Considera Estradas Parque trechos de rodovias estaduais da região do pantanal, e dá outras providências*. 1993. Disponível em: <<https://www.imasul.ms.gov.br/legislacao-ambiental/decretos/>>. Acesso em: 12 jun. 2025.

MIOTO, Camila Leonardo; PARANHOS FILHO, Antonio Conceição; DO AMARAL ALBREZ, Edilce. Contribuição à caracterização das sub-regiões do Pantanal. **Entre-Lugar**, v. 3, n. 6, p. 165-180, 2012. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/entre-lugar/article/view/2453>>. Acesso em: 25 mar. 2025.

MORETTI, C. E.; GONÇALVES, K. B. Pantanal Transfronteiriço (Bolívia-Brasil- Paraguai) e as áreas protegidas: desafios da gestão diferenciada na zona de fronteira. *Revista franco-brasileira de geografia*, n. 47, 2020. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/confins/32597>>. Acesso em: 10 jun. 2025.

MOREIRA, A. M. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 4. Ed. Viçosa: Editora UFV, 2012.

OBSERVATÓRIO PANTANAL. **O Pantanal é latino**. Disponível em:<<https://observatoriopantanal.org/noticias/o-pantanal-e-latino/>>. Acesso em: 10 jun. 2025.

OLIVEIRA, E. N. **Geografia e Sensoriamento Remoto**. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj / Consórcio Cederj, 2020.

OLIVEIRA, M. S. **Estrada Parque-Pantanal e o conhecimento tradicional das comunidades locais na potencialização do desenvolvimento territorial**. 2017. Tese de Doutorado. Dissertação (mestrado em desenvolvimento local), Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande. Disponível em: <<https://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/1017722-dissertacao-marcelo-de-oliveira-silva.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2025.

PARANHOS FILHO, Antonio Conceição et al. Análise da variação da cobertura do solo no Pantanal de 2003 a 2010 através de sensoriamento remoto. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, p. 69-76, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/YBJ36Vq9P7rd8vJrXkyMPTc/>>. Acesso em: 13 mar. 2025.

PARANHOS FILHO, A, C; LASTORIA, G; TORRES, T, G. **Sensoriamento Ambiental Aplicado**. Campo Grande – MS: Editora UFMS, 2008.

POUSADA & CAMPING SANTA CLARA. Disponível em: <<https://pantanalsantaclara.com.br/page/MzY4/estrada-parque%20acesso%20em%2016/04/2025>>. Acesso em: 16 abr. 2025.

RAMALHO, ANTONIO HENRIQUE CORDEIRO; DA SILVA, EVANDRO FERREIRA. CARTOGRAFIA TEMÁTICA NO QGIS. Acesso em: 4 mai. 2025.

RIBEIRO, Mara Aline; VARGAS, Icléia A.; ARAÚJO, Ana Paula C.. **Estrada-parque pantanal, MS, Brasil: paisagens ressignificadas, modos de vida alterados**. Mara Aline Ribeiro, Icléia A. de Vargas, Ana Paula C. De Araújo. Revista Geográfica de América Central Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre 2011 pp. 1-11

SALLO, Karen Francielli Alves Pereira; VELASQUES, Sebastián Isaías Jorge Muñoz. Análise das mudanças de uso e ocupação da terra nas microbacias do Cuiabá, São Lourenço e Pantanal entre os anos 2002 e 2014. Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 7^o, 2018, Jardim, Anais, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 995-1004.

SELPER, Associação de Especialistas Latino-americanos em Sensoriamento Remoto. 2022. Disponível em: <<https://youtube.com/playlist?list=PLH3cNkshUqpgVZUi2CFAwIghH0Kha3bA&si=NytXQAJm8KkaKpXc>>. Acesso em: 27 mai. 2025.

SILVA, Cleide de Oliveira. Identificação e análise da paisagem antropogênica no pantanal sul, Mato Grosso do Sul, Brasil. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/3219>> Acesso em: 14 abr. 2025.

USGS – EARTH EXPLORER. Imagem de Satélite. **Landsat 5 – Sensor TM**. Bandas blue, green e red. Caminho 226 Linha 073/074. De 19 de set. de 1985. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em 3 maio. 2025.

USGS – EARTH EXPLORER. Imagem de Satélite. **Landsat 5 – Sensor TM**. Bandas blue, green e red. Caminho 226 Linha 073/074. De 26 de ago. de 1993. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em 4 maio. 2025.

USGS – EARTH EXPLORER. Imagem de Satélite. **Landsat 7 – Sensor ETM+**. Bandas blue, green e red. Caminho 226 Linha 073/074. De 11 de ago. de 2002. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em 4 maio. 2025.

USGS – EARTH EXPLORER. Imagem de Satélite. **Landsat 8 – Sensor OLI/TIRS**. Bandas pan, blue, green e red. Caminho 226 Linha 073/074. De 16 de set. de 2013. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em 26 abr. 2025.

ZANOTTA; C, D; Matheus Pinheiro FERREIRA, P, M; ZORTEA, M. **Processamento de imagens de satélite**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.6955

ANEXO

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**DECRETO Nº 7.122 , DE 17 DE MARÇO DE 1993.**

Considera Estradas Parque trechos de rodovias estaduais da região do pantanal, e dá outras providências.

Publicado no Diário Oficial nº 3.505, de 18 de março de 1993.

O GOVERNADOR DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, no uso de suas atribuições que lhe conferem os artigos 89, VII e 225 § 2º, III da Constituição Estadual, combinados com o disposto nos artigos 24, VI, VII e VIII e 225, §§ 1º e 4º da Constituição Federal e o que estatui o artigo 21 da Lei Federal nº 6.513, de 20 de dezembro de 1977, e

Considerando as disposições constantes dos incisos do § 2º do artigo 222 e do “caput” do artigo 224 da Constituição Estadual;

Considerando que é política do Governo do Estado criar condições para um maior aprofundamento e diversificação da base econômica de Mato Grosso do Sul;

Considerando que tal política desdobra-se em diferentes estratégias, que objetivam criar uma nova circunstância econômica no Estado, entre as quais a Estratégia de Desenvolvimento Turístico, em especial do Ecoturismo, que assume destaque relevante;

Considerando que as rodovias MS-184 e MS-228, localizadas na porção sul-mato-grossense do denominado “Pantanal Matogrossense”, contam, em extensos trechos, com imenso potencial ecológico, paisagístico, cultural e recreativo;

Considerando que tal potencial enquadra-se no perfil descrito pela Lei Federal nº 6.513, de 20 de dezembro de 1977, regulamentada pelo Decreto nº 86.176, de 6 de julho de 1981, relativamente a Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico;

Considerando, finalmente, que o compromisso do Governo do Estado com o futuro determina uma compatibilização de desenvolvimento econômico com a conservação ambiental e com o racional aproveitamento dos recursos naturais,

D E C R E T A:

Art. 1º São consideradas Áreas Especiais de Interesse Turístico, doravante denominadas Estradas Parque, os trechos das rodovias indicadas no Anexo I e que adiante são especificados:

I - MS-184, no trecho compreendido do entroncamento com a BR 262 (Buraco das Piranhas), passando pelo Passo da Lontra, até a Curva do Leque, incluindo a faixa marginal de 300 (trezentos) metros de cada lado da estrada;

II - MS-228, no trecho compreendido da Fazenda Alegria até a Base do Morro Grande, incluindo a faixa marginal de 300 (trezentos) metros de cada lado da estrada;

III - MS-228, no trecho que se inicia na Base do Morro Grande até o entroncamento com a BR-262, próximo da cidade de Corumbá-MS, incluindo a respectiva faixa de domínio da estrada.

Art. 2º Como Áreas Especiais de Interesse Turístico, observadas as normas federais pertinentes, os planos e programas de investimento nos trechos de que se trata no artigo anterior deverão:

I - promover o desenvolvimento turístico;

II - assegurar a preservação e valorização do patrimônio cultural e natural;

III - fixar normas de uso e ocupação do solo;

IV - orientar a alocação de recursos e incentivos necessários a atender aos objetivos e diretrizes do presente Decreto e normas diretrizes decorrentes.

Art. 3º Os trechos definidos no artigo 1º deste Decreto caracterizam-se de alta potencialidade turística, em virtude de:

I - apresentarem expressiva beleza faunística e florística;

II - apresentarem a ocorrência de expressivo fluxo de turistas e visitantes;

III - apresentarem alguma infra-estrutura turística e a possibilidade de implementação de melhorias;

IV - apresentarem a possibilidade de realização de planos e projetos de preservação ou recuperação dos locais de Interesses Turísticos neles incluídos;

V - ser possível prevenir ou corrigir eventuais distorções do uso do solo, causadas pela realização presente ou iminente de obras públicas ou privadas, ou pelo parcelamento e ocupação do solo;

VI - ser necessária a implantação de efetivas medidas que assegurem a preservação do equilíbrio ambiental e a proteção ao patrimônio cultural e natural neles existentes, a fim de regular, de maneira compatível com o inciso anterior, os fluxos de turistas e visitantes e as atividades, obras e serviço permissíveis.

~~Art. 4º Para a execução e operacionalização do presente Decreto, fica criada uma Comissão Técnica, composta por membros dos órgãos estaduais e por representantes de entidades convidadas. Cada órgão ou entidade terá 01 (hum) representante na Comissão Técnica.~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~§ 1º Os órgãos estaduais com representação na Comissão Técnica serão:~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~I — Secretaria de Estado de Turismo, Indústria e Comércio — SETIC;~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~II — Secretaria de Estado do Meio Ambiente — SEMA;~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~III — Polícia Militar do Estado de Mato Grosso do Sul;~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~IV — Departamento de Estradas e Rodagens de Mato Grosso do Sul — DERSUL;~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~§ 2º As entidades convidadas, preferencialmente, serão:~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~I — Instituto Brasileiro de Turismo — EMBRATUR;~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~II — Superintendência Regional do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis — IBAMA;~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~III — Prefeitura Municipal de Corumbá;~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~IV — Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul;~~ [\(revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000\)](#)

~~V — empresários da área de turismo; (revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000)~~

~~VI — empresários e/ou proprietários rurais de abrangência das Estradas Parque. (revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000)~~

~~§ 3º A Presidência da Comissão Técnica será exercida pelo representante da Secretaria de Estado de Turismo, Indústria e Comércio. Os representantes dos órgãos e segmentos atuarão em estreita colaboração, dentro da perspectiva esfera de competência para execução deste Decreto e cumprimento dos atos normativos decorrentes. (revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000)~~

~~Art. 5º A Secretaria de Estado de Turismo, Indústria e Comércio elaborará um Plano de Ordenamento do Uso e Ocupação de espaço físico marginal às rodovias mencionadas no artigo 1º, de forma a compatibilizar o desenvolvimento turístico com a necessidade exposta no início V do artigo 3º. (revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000)~~

~~§ 1º Para o cumprimento do disposto no “caput” neste artigo, a Secretaria de Turismo, Indústria e Comércio terá prazo de 180 (cento e oitenta) dias a partir da publicação deste Decreto. (revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000)~~

~~§ 2º A Comissão Técnica de que trata o artigo 4º promoverá entendimentos com as instituições públicas ou privadas afins, visando supervisionar a realização do Plano de Ordenamento do Uso e Ocupação citado no “caput” deste artigo, bem como apreciará o Programa de Investimento na Infra-estrutura turística dele decorrente, a ser proposto pela Secretaria de Estado de Turismo, Indústria e Comércio. (revogado pelo Decreto nº 9.983, de 5 de junho de 2000)~~

Art. 6º Até a conclusão do Plano e do Programa de que trata o artigo anterior, a construção, instalação, ampliação, recuperação e funcionamento de estabelecimento, obras ou atividades que, sob qualquer forma, possam causar alteração ou degradação ambiental nas áreas de que trata o artigo 1º ficam subordinadas às normas contidas no Anexo II deste decreto e as deliberações do Conselho Estadual de Controle Ambiental (CECA).

Art. 7º Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

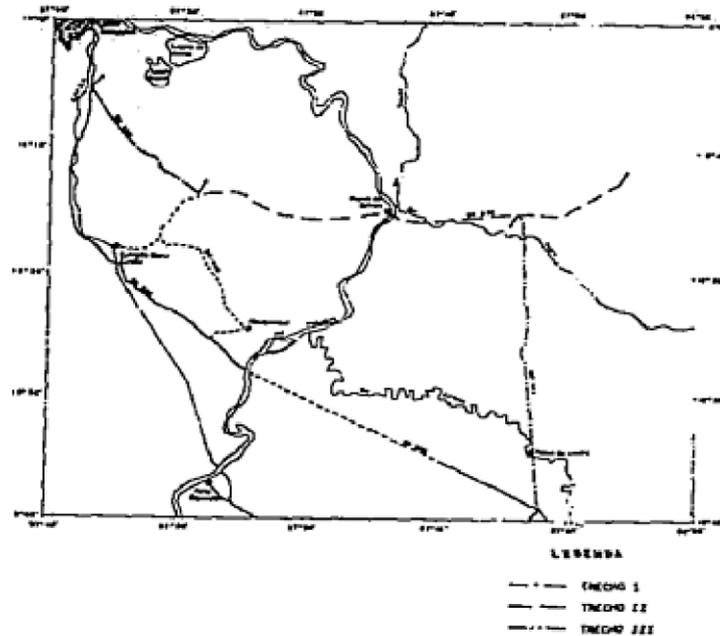
Campo Grande, 17 de março de 1993.

PEDRO PEDROSSIAN

Governador

ANEXO I

Mapa dos trechos das Rodovias que integram o
Decreto n^o **7.122**, de 17 de março de 1993



ANEXO II

Normas ambientais a que se refere o Decreto n^o **7.122**, de 17 de março de 1993, que considera Estradas Parque trechos de Rodovias na Região do Pantanal.

- 1 - A utilização das Estradas Parque e faixas marginais mencionadas no artigo 1^o do Decreto, fica condicionada à observação das normas contidas neste Anexo.
- 2 - Na faixa marginal das Estradas Parque, respeitados os princípios legais que regem o exercício do direito de propriedade, não será permitido:
 - I - o exercício de atividades que ameacem a fauna e flora da região;
 - II - o exercício de atividades que provoquem erosão dos solos e assoreamento das coleções hídricas;

III - a fixação de placas, tapumes, avisos, sinais ou quaisquer outras formas de comunicação visual ou publicitária, sem prévia autorização do órgão competente;

IV - o lançamento de detritos ou águas servidas sem o devido tratamento na rede de drenagem natural, bem como o abandono de lixo de qualquer natureza;

V - a prática de queimadas e desmatamentos, se prévia autorização do órgão ambiental competente;

VI - a introdução de espécies da flora e fauna consideradas exóticas à região;

VII - o tráfego de veículos automotores em alta velocidade e produção elevada de ruídos, bem como peso superior ao permitido.

3 - Qualquer instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimento obras ou atividades nas Estradas Parque e suas faixas marginais, dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual de meio ambiente.

3.1 - Os estabelecimentos, obras ou atividades em fase de instalação ou já instalados serão sujeitos ao licenciamento de que trata este item, devendo o órgão ambiental, após a avaliação, compatibilizá-los com as diferentes etapas de planejamento e implantação, tendo por base a natureza, o porte e as demais peculiaridades de cada empreendimento.

4 - A Secretaria de Estado de Meio Ambiente em conjunto com a Secretaria de Turismo, Indústria e Comércio e suas vinculadas, na esfera de suas respectivas competências, ficam responsáveis pelo fomento, controle, ordenamento, administração e fiscalização das áreas de que trata o artigo 1º do Decreto.

4.1 - Os órgãos mencionados neste item articularão, preferencialmente, mediante convênios, acordos e tratados com órgãos federais, estaduais e municípios, bem como com as entidades privadas, a atuação coordenada de proteção, conservação e melhoria das Estradas Parque e suas faixas marginais, visando ao cumprimento das disposições deste decreto e a implementação de plano a ser elaborado.

5 - Nos extremos das Estradas Parque, em pontos considerados estratégicos pelos órgãos mencionados no item 4, serão instalados postos de fiscalização destinados a promover o controle da área e a fornecer orientação aos usuários das mesmas.

6 - Constitui infração, toda ação ou emissão que importe em inobservância aos preceitos estabelecidos no decreto ou na desobediência às determinações de caráter normativo dos órgãos de que menciona o item 4.