

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais - FCBA
Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado

**Análise Temporal de Uso e ocupação da Terra Através de Parâmetros
Ambientais do Município de Maracaju, Mato Grosso do Sul.**

**Fabiana da Silva Moraes
Ticiane Valensuela Megier**

Dourados/ MS
2023

**Fabiana da Silva Moraes
Ticiane Valensuela Megier**

**Análise Temporal de Uso e ocupação da Terra Através de Parâmetros
Ambientais do Município de Maracaju, Mato Grosso do Sul.**

Orientador: Prof. Dr. Alan Sciamarelli

Dourados/MS
2023

**Fabiana da Silva Moraes
Ticiane Valensuela Megier**

**Análise Temporal de Uso e ocupação da Terra Através de Parâmetros Ambientais
do Município de Maracaju, Mato Grosso do Sul.**

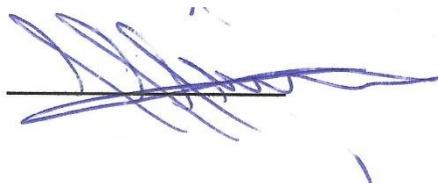
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Grande Dourados.

Aprovado em: 27 de abril de 2023

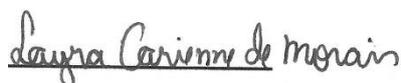
BANCA EXAMINADORA



Dr. Alan Sciamarelli
Presidente



Dr. Joelson Gonçalves Pereira
Membro



Layra Carienne de Moraes
Membro

RESUMO

Estudar as alterações do uso e ocupação da terra são importantes para entender os processos de variações da paisagem. Padrões estruturais da paisagem podem ser analisados como indicativos de biodiversidade, por exemplo o Projeto MAPBIOMAS. Este trabalho visa analisar as diferenças de uso e ocupação da terra no município de Maracaju, Mato Grosso do Sul, através de métricas de paisagem a partir de imagens tratadas pelo projeto MapBiomias no intervalo de 36 anos. Foram utilizados dados da coleção 7.0 desse projeto nos anos 1985, 2005, 2012 e 2021. Os parâmetros ecológicos analisados foram extraídos das imagens pelo *plugin* (LecoS) *Landscape Ecology Statistics* versão 3.0.1 do QGIS (versão 3.28) que analisa padrões espaciais para quantificar a estrutura da paisagem. No intervalo de 36 anos no município de Maracaju, as formações florestais perderam 4% em área e 11% em número de fragmentos, sendo substituídas por áreas de agricultura e pecuária. A formação savânica reduziu em 24% o número de fragmentos e 17% em área. Nas formações campestres o número de fragmentos reduziu em 19% e 18% de área de uso e cobertura do solo. As áreas na classe de pastagem mostraram uma queda de 76% e de 2% em números de fragmentos. As áreas de cana-de-açúcar aumentaram em mais de 1.388% no intervalo de tempo analisado. A produção da soja aumentou em área ocupada em 5.680%. As atividades econômicas variaram ao longo do tempo, porém as áreas nativas foram reduzindo no intervalo de tempo analisado.

Palavras-chave:

Ecologia da Paisagem, uso e ocupação da terra, Centro-Oeste.

Abstracts

Studying changes in land use and occupation are important to understand the processes of landscape variations. Landscape structural patterns can be analyzed as indicative of biodiversity, for example the MAPBIOMAS Project. This work aims to analyze the differences in land use and occupation in the municipality of Maracaju, Mato Grosso do Sul, through landscape metrics based on images processed by the MapBiomias project over a period of 36 years. Data from the 7.0 collection of this project in the years 1985, 2005, 2012 and 2021 were used. The analyzed ecological parameters were extracted from the images by the plugin (LecoS) Landscape Ecology Statistics version 3.0.1 of QGIS (version 3.28) which analyzes spatial patterns to quantify the structure of the landscape. In the interval of 36 years in the municipality of Maracaju, forest formations lost 4% in area and 11% in number of fragments, being replaced by areas of agriculture and livestock. The savanna formation reduced the number of fragments by 24% and the area by 17%. In grassland formations, the number of fragments reduced by 19% and 18% of land use and cover area. Areas in the pasture class showed a 76% and 2% drop in patch numbers. Sugarcane areas increased by more than 1,388% in the analyzed time interval. Soybean production increased in the occupied area by 5,680%. Economic activities varied over time, but the native areas were decreasing in the analyzed time interval.

Keywords:

Landscape Ecology, land use and occupation, Centro-Oeste.

ANÁLISE TEMPORAL DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA ATRAVÉS DE PARÂMETROS AMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE MARACAJU, MATO GROSSO DO SUL.

TEMPORAL ANALYSIS OF LAND USE AND OCCUPATION THROUGH ENVIRONMENTAL PARAMETERS IN THE MUNICIPALITY OF MARACAJU, MATO GROSSO DO SUL.

Megier, T. V.*; Moraes, F. **e Sciamarelli, A.***

*Universidade Federal da Grande Dourados, Ciências Biológicas Bacharelado, Dourados, MS, e-mail:
ticianemegier@gmail.com;

**Universidade Federal da Grande Dourados, Ciências Biológicas Bacharelado, Dourados, MS, e-mail:
fabiana-moraes@outlook.com;

*** Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Biológicas e
Ambientais, Dourados, MS, e-mail: alansciamarelli@hotmail.com.

Introdução

Com desenvolvimento antrópico a biodiversidade vem sucessivamente sofrendo degradação, a apropriação dos recursos naturais associada ao capitalismo aumenta a produção, ocasionando uma crise ambiental. (ZANETI e SÁ, 2002).

A ecologia paisagem teve origem em 1939, foi introduzida por Troll. Seu foco principal estava nas questões relativas ao uso da terra e na interpretação das paisagens, as quais foram estudadas por meio de fotografias aéreas.

A intenção principal de Troll, ao introduzir a disciplina da Ecologia da Paisagem, foi fomentar uma associação entre a Geografia e a Ecologia. Ele propôs uma abordagem combinada, que unisse a aproximação "horizontal" do geógrafo, na análise da interação espacial dos fenômenos, com a aproximação "vertical" dos ecólogos, no estudo das interações funcionais em um determinado local ou "ecótopo". Essa abordagem interdisciplinar e integrativa permitiria uma compreensão mais abrangente e profunda das paisagens naturais e humanas, incluindo as interações ecológicas, sociais e culturais que ocorrem dentro dessas paisagens. Além disso, ao combinar métodos e conceitos de diferentes disciplinas, a

Ecologia da Paisagem oferece uma perspectiva holística para o planejamento e gestão de paisagens, visando a sustentabilidade ecológica e socioeconômica.(NUCCI, 2007).

O uso inadequado da terra está relacionado com aumento extensivo da atividade agropastoril, o manejo inapropriado dessas atividades reflete diretamente no solo, matas e nascentes, provocando desequilíbrio ambiental. (ZANZARINI e ROSOLEN, 2007).

A abordagem de uso da terra é uma área relativamente nova na Geografia, com foco no mapeamento de diferentes características da superfície terrestre, como pastagens, plantações agrícolas, silvicultura e florestas tropicais. Esses estudos são importantes para entender como o espaço é utilizado. Embora tecnologias como sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas tenham ajudado a expandir a pesquisa ecológica, o fortalecimento das discussões ambientais veio acompanhado por uma série de generalizações e equívocos conceituais. (AVELINO 2013)

O Cerrado é visto como uma vegetação não atrativa e é o principal centro de desmatamento, convertendo suas áreas nativas em agricultura. MASCARENHAS, 2010).

Em 1975 os estudos de Geoprocessamento e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), teve início no Brasil pelo meio do projeto RADAMBRASIL, onde permite a geração, armazenamento, recuperação e análise de dados ambientais (geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra) (MIRANDOLA, 2004).

O ganho de informações sobre o espaço geográfico é uma necessidade para atividades e planejamento. Os mapas de uso e cobertura da terra são ferramentas que a ajudam a cumprir essa função, apresentando mecanismos apropriados para promoverem o desenvolvimento sustentável da perspectiva ambiental, e são fundamentais para o desenvolvimento regional e/ou locais do terreno. (FILHO et al., 2007).

O geoprocessamento apareceu com conceitos de dados espaciais georreferenciados dentro de sistemas de computadores, por meio de ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas - (SIG). (CÂMARA e ORTIZ, 1998).

Os estudos de uso da terra compreendem as formas artificiais e naturais existentes na paisagem e para cumprir esse objetivo aproveita-se da tecnologia do sensoriamento remoto. Desta maneira, os SIGs foram se tornando uma importante tecnologia para análise de dados espaciais (AVELINO, 2013).

O projeto de mapeamento anual do uso e cobertura da terra no Brasil (MAPBIOMAS) é um exemplo para monitoramento multitemporal de uma área, teve início em julho de 2015 e tem como objetivo contribuir para o entendimento do uso do solo no Brasil e em outros países tropicais. (MAPBIOMAS, 2023).

Este trabalho visa analisar as diferenças de uso e ocupação da terra no município de Maracaju, Estado do Mato Grosso do Sul, através de métricas de

paisagem a partir de imagens tratadas pelo projeto MapBiomass, avaliando as alterações ambientais e a exploração econômica no intervalo de 36 anos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no município de Maracaju, Mato Grosso do Sul (Figura 1), está posicionado na latitude 21° 36' 52" Sul e longitude 55° 10' 06" Oeste. Maracaju está localizado na Microrregião Geográfica (MRG) de Dourados, com uma distância de 157 km da Capital do estado (MARACAJU, 2022).

Segundo informações do IBGE, Maracaju foi fundado em 11 de dezembro de 1953, é nesta data que o município foi oficialmente criado e passou a ter autonomia política e administrativa.

Com uma população estimada em 48.944 pessoas (IBGE) o município tem grande destaque no setor agrícola, principalmente pelo cultivo de soja (LOPES et al., 2014). A vegetação é caracterizada pela influência do cerrado e campos de vacaria. Predomina no município a pastagem plantada, seguida da lavoura. Remanescente das fisionomias do bioma Cerrado: Campo Cerrado e Campo Sujo; e Floresta Estacional. Apesar de pouco expressivos, integram a cobertura vegetal do município (MARACAJU, 2023).

O bioma predominante na região de Maracaju é o Cerrado, sendo considerado o segundo maior bioma do país, é caracterizado por uma vegetação predominantemente composta por árvores de pequeno e médio porte, além de arbustos, gramíneas e herbáceas. Esse bioma abriga uma grande diversidade de espécies de fauna e flora, muitas delas endêmicas (MMA/PROBIO, 2007).

Com uma extensão de cerca de 2 milhões de quilômetros quadrados, o Cerrado é a savana tropical mais rica do mundo, reconhecida por abrigar uma biodiversidade única e por desempenhar um papel fundamental na preservação ambiental. (EMBRAPA, 2023)

O bioma do Cerrado é composto por diferentes tipos de paisagens naturais, incluindo áreas de formações campestres (como o Campo Limpo, Campo Sujo e Campo Rupestre), savânicas (como a Vereda, Palmeiral, Parque de Cerrado e Cerrado em sentido restrito) e florestais (como o Cerradão, Mata Seca, Mata de Galeria e Mata Ciliar). O Cerrado é conhecido por abrigar uma grande quantidade de espécies de plantas e animais que são exclusivas desse bioma. O Cerrado vem enfrentando uma perda significativa de seu habitat natural, principalmente devido à expansão das atividades agrícolas e pecuárias. (MMA, 2023)

Segundo a classificação de Köppen, o município apresenta o clima AW (tropical úmido) com inverno brando e verão quente, o Cfa (clima mesotérmico úmido) em que a temperatura média do mês mais frio é de 10°C, e a temperatura média do mês mais quente é de 22°C (SANESUL, 2020).

A pluviosidade em Maracaju é de cerca de 1.400 milímetros, concentrados principalmente nos meses de verão. Durante o inverno, os índices pluviométricos

são significativamente menores. É importante ressaltar que a pluviosidade pode variar de ano para ano e de acordo com as condições climáticas locais (INMET, 2023).

O solo predominante no município é o Latossolo Vermelho-Amarelo, também conhecido como solo tropical brasileiro, caracterizado por ser argiloso, profundo, bem drenado e rico em ferro e alumínio. (MARACAJU, 2022)

A hidrografia do município está sob influência da Bacia do Rio da Prata. Principais rios: Rio Brilhante – rio formador, com o Rio Dourados, do Rio Ivinhema; limite entre os municípios de Maracaju e Sidrolândia, Maracaju e Rio Brilhante. Rio Santa Maria – afluente, pela margem direita, do Rio Brilhante, no município de Maracaju; nasce na Serra de Maracaju, faz divisa entre o município de Maracaju e os de Ponta Porã, Dourados e Itaporã. (MARACAJU, 2022)

Para determinar o uso e ocupação da terra do município de Maracaju, foram analisados dados do Projeto MAPBIOMAS Brasil, da coleção 7.0, através do toolkit versão 1.5 (SIQUEIRA, 2020) nos anos 1985, 2005, 2012 e 2021. As datas foram escolhidas por melhor representar as variações na exploração econômica no município. Estas imagens são geradas a partir de mosaicos de imagens LANDSAT que possuem uma resolução espacial de 30 metros. Cada ano é classificado através de um classificador automático chamado *Random Forest*, são disponibilizados em formato matricial, onde cada valor de pixel corresponde a uma legenda (MAPBIOMAS, 2020). Os dados foram reprojatados para projeção SIRGAS 2000 EPSG 31981, para aplicação dos *plugins* de extração de métricas de paisagem, sendo os parâmetros de paisagem extraídos utilizando o *plugin* (LecoS) *Landscape Ecology Statistics* versão 3.0.1 do QGIS que analisa padrões espaciais para quantificar a estrutura da paisagem, sendo baseado na métrica do (FRAGSTATS) *Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps* (MCGARIGAL, 2020). Das vinte variáveis a disposição no *plugin* LecoS foram selecionadas os parâmetros de paisagem que melhor representam as possíveis mudanças nas imagens selecionadas e que melhor caracterizam estas mudanças fitofisionômicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação altimétrica do município de Maracaju apresenta valores entre 263 e 640 metros, com relevo suave, não impedindo as atividades de agricultura e pecuária. (Figura 1)

As figuras produzidas neste trabalho apresentam imagens referentes aos anos de 1985, 2005, 2012 e 2021 do município de Maracaju, segundo a classificação de uso da terra do Projeto MapBiomass Brasil. Essa classificação foi realizada estabelecendo classes de uso e ocupação da terra e os parâmetros foram extraídos pelo *plugin* LeCoS. (Figuras 2, 3, 4 e 5 e Tabelas 1 e 2)

No intervalo de 36 anos de dados analisados do município de Maracaju, a classe de formação florestal apresentou uma queda de 4,04% em área e 10,61% em

número de fragmentos, essas áreas foram substituídas por áreas de agricultura e pecuária ao longo dos anos analisados.

No município de Soure, Estado do Pará, no bioma Amazônia, na classe formação florestal, no intervalo de 10 anos (2009-2019) houve um acréscimo de 2% aproximadamente (SOUSA e SILVA, 2021).

Essa classe permaneceu a segunda maior com representatividade, situada no conjunto de ilhas de Marajó, o município apresenta forte turismo e ecoturismo, classificado como Área de Proteção Ambiental (APA) está voltado para uso sustentável e monitoramento ambiental (CONSELHO DA APA MARAJÓ, 2018).

Numa sub-bacia hidrográfica do rio Alegre, no Estado do Espírito Santo, SILVA et al. (2015) apresentam dados que mostram crescimento nos parâmetros analisados no bioma Mata Atlântica: número de fragmentos florestais, aumento de 123% e da área das formações florestais de 61%, ao longo do intervalo de 32 anos (de 1975 a 2007).

Neste trabalho, a classe de formação savânica apresentou uma redução nos parâmetros analisados no intervalo de anos. O número de fragmentos reduziu em 24,19%, havendo também uma redução de 17,31% em área.

No município de Minaçu, estado de Goiás, no bioma Cerrado também apresentou uma redução em área na classe formação savânica, durante todo o período analisado de 1988 à 2018 (30 anos), a mesma foi sendo substituída por pasto para criação de gado bovino (SANTOS e BRITO, 2021).

Diferente do nosso trabalho que só houve perda, um trabalho realizado no lago da Pedra do Cavalo - BA nos biomas Mata atlântica/Caatinga realizado por AUGUSTI et al. (2021), percebeu um pequeno aumento em área na classe formação savânica de 0,48%, no intervalo de 12 anos (de 1985 até 1997), e em 2007 ela registrou seu menor valor, ocupando 1,9% da área.

Na classe de campo alagado e áreas pantanosas houve uma redução de 23,66% quanto ao número de fragmentos, e uma redução de 22,42% em área.

Plantio de arroz no município de Maracaju sempre foi uma atividade econômica presente nos últimos 30 anos (AGROLINK, 2023).

O arroz é uma cultura que apresenta grande capacidade de se adaptar a diferentes condições de solo e clima, o principal cultivo é o irrigado por inundação (EMBRAPA, 2021).

No Pantanal, houve uma queda de 14,6% na vegetação da classe de campos alagados e áreas pantanosas, no intervalo de 10 anos (de 2010 a 2020). As formações naturais não florestais foram as mais atingidas por fogo no bioma Pantanal nesse intervalo (SILVA, 2021).

A formação campestre no município de Maracaju apresentou uma redução de 18,9% no número de fragmentos e uma redução de 17,7% de área.

No Parque Estadual do Biribiri, município de Diamantina, Minas Gerais MORAIS et al. (2016) constataram em seu trabalho realizado no bioma Cerrado, que houve incremento na classe formação campestre ente 1994 até 2011,

passando de 9276,1 há (1994) para 10172,1 ha (2011), o aumento da área está relacionado a fatores naturais como solos rasos e maiores altitudes.

FREITAS et al. (2021) analisaram os períodos entre 1985 até 2020 na bacia hidrográfica do Córrego Água Limpa em São João Del Rei-MG, no bioma Mata atlântica, onde a classe de formação campestre perdeu 29,45km² em área total no território da bacia, sendo transformada em outras classes no intervalo de 35 anos.

As pastagens no município de Maracaju perderam 76% em área, a matriz econômica do município foi sendo modificada para a soja e cana-de-açúcar basicamente.

A produção de soja e cana-de-açúcar não foram registradas em 1985 e surgiram a partir de 2005. A área ocupada na produção da soja foi aumentando ao longo dos anos, diminuindo 23 % em número de fragmentos, significando aumento no tamanho dos fragmentos no intervalo de anos estudado.

O reflexo da perda de áreas de pastagens está diretamente ligada a perda na produção de cabeças de gado bovino, pois no intervalo de de 17 anos (2004-2021) houve uma queda de aproximadamente cento e noventa mil (190.000) cabeças no município (IBGE, 2023).

As áreas de cana-de-açúcar aumentaram mais de 1.380% em área no intervalo de 36 anos, pois não haviam plantações de cana-de-açúcar em 1985 no município, aparecendo somente a partir de 2005. Entre os anos de 2012 e 2021 houve uma queda na área de plantio de cana-de-açúcar no município, de aproximadamente 50%, sendo ocupadas por plantios de soja.

Na cana-de-açúcar no ano de 2005 foram plantados 13.307 ha, sendo que no ano de 2012 havia 30.266 ha, ou seja houve um aumento de 127,44% na área plantada no período de 7 anos, após um intervalo de 9 anos (de 2012 a 2021), houve uma perda de -0,504 em plantação de cana-açúcar, chegando em 2021 apenas com 15.000ha de área plantada. (AGROLINK, 2023).

De acordo com DIAS et al. (2015) a crise financeira global de 2008 e a exploração do petróleo pré-sal no Brasil tiveram um impacto significativo na indústria sucroenergética nacional, resultando na deterioração de sua competitividade, sustentabilidade, eficiência e rentabilidade.

A produção da soja aumentou em área ocupada em 5.680%, porém diminuiu 23,54 % em número de fragmentos, o que significa que esses fragmentos aumentaram de tamanho ao decorrer dos anos.

Em 1990 a área plantada em soja no município era de 100.000 ha, havendo um aumento de 194,11% nessa área em um intervalo de 31 anos (de 1990 a 2021), sendo assim, em 2021 foram plantados 295.000 ha em área. (AGROLINK, 2023)

Maracaju vem ganhando maior destaque no mercado do agronegócio, sendo que a monocultura é uma das atividades de maior importância para a economia do

município. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2021, foi destaque em vários produtos agropecuários no ranking nacional, como soja em 1º lugar, milho em 2º lugar e a cana-de-açúcar em 3º lugar.

Classes definidas como Outras lavouras temporárias e de mosaico de agricultura devem ser analisadas com cuidado porque o classificador automático do Projeto MAPBIOMAS BRASIL confundiu áreas de agricultura com pastagens. Uma viagem de campo realizada em 2022 confirmou que uma área que sempre foi plantada com soja ou outras culturas anuais foi confundida com as classes supracitadas. (Figura 3)

O Código Florestal sofreu várias mudanças desde sua criação até 2012, e a Reserva Legal foi a que apresentou maiores alterações ao longo do tempo, mas nunca perdeu a ideia inicial de reservar uma parte da propriedade privada rural (OLIVEIRA, 2015).

No Brasil toda propriedade rural, deve possuir um percentual mínimo de cobertura vegetal nativa, que muda conforme ao bioma na qual está inserido. Esta obrigatoriedade, definida por lei, é denominada de Reserva Legal. Sendo assim, as porcentagens para cada bioma permaneceram iguais, 80% na Amazônia em área de florestas, 35% do Cerrado localizado na Amazônia Legal, 20% nos campos gerais localizados na Amazônia Legal e 20% no resto do país. (BRASIL, 2012)

Baseado nos dados levantados do uso e ocupação da terra no município de Maracaju, ao longo desses 36 anos, encontramos uma vontade dos proprietários rurais em acelerar a produção agropastoril em detrimento a preservação do ambiente natural.

As pastagens para a criação de gado e o cultivo de cana-de-açúcar perdem espaço para o cultivo de soja na última década, com a mudança nas atividades de produção não aconteceu a recuperação esperada das áreas que deveriam ser preservadas no novo código florestal.

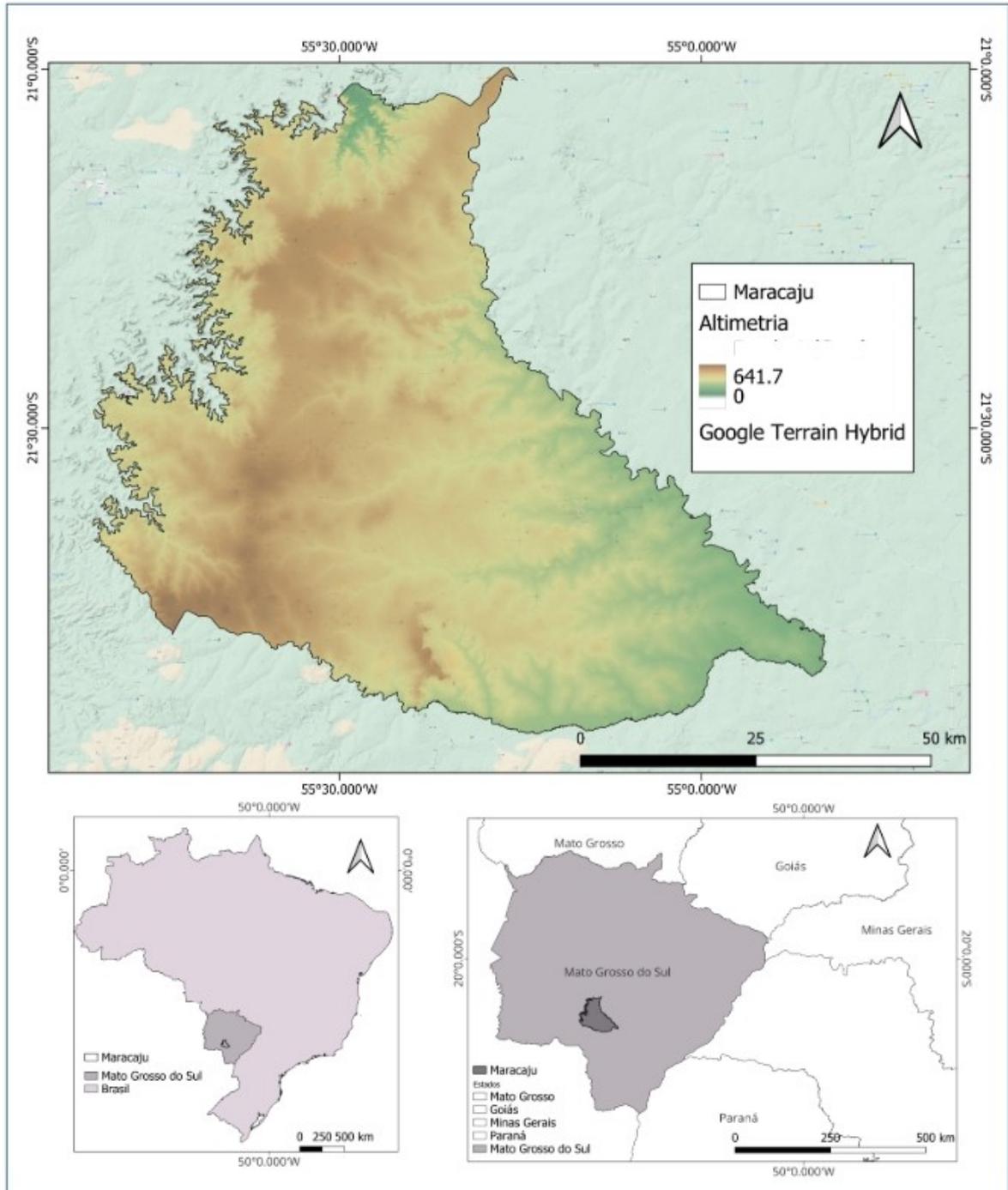
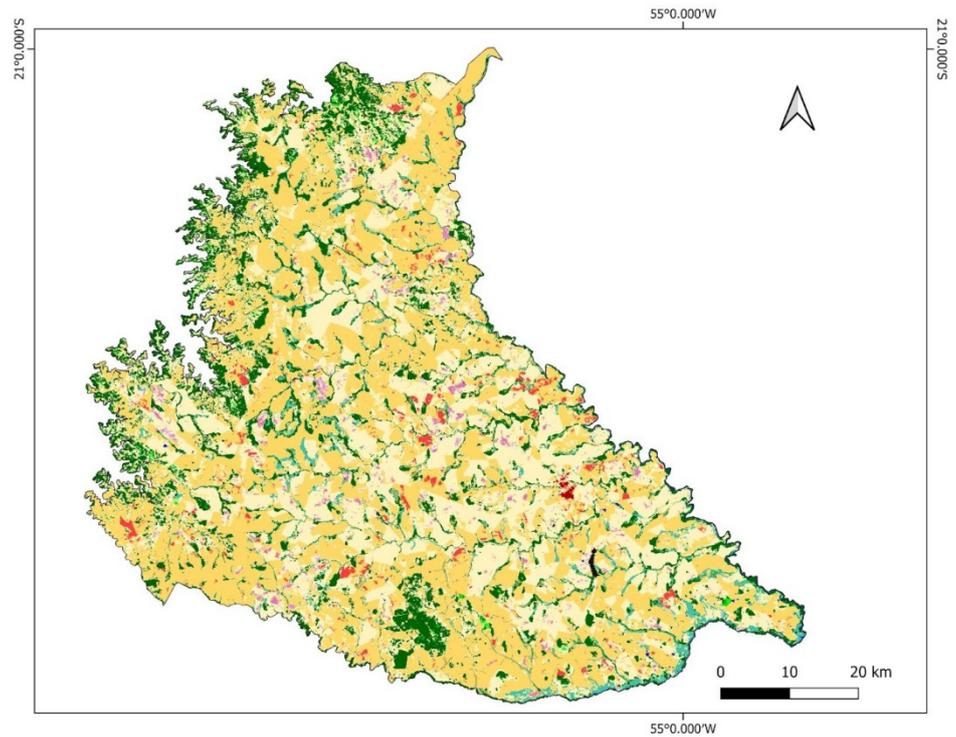
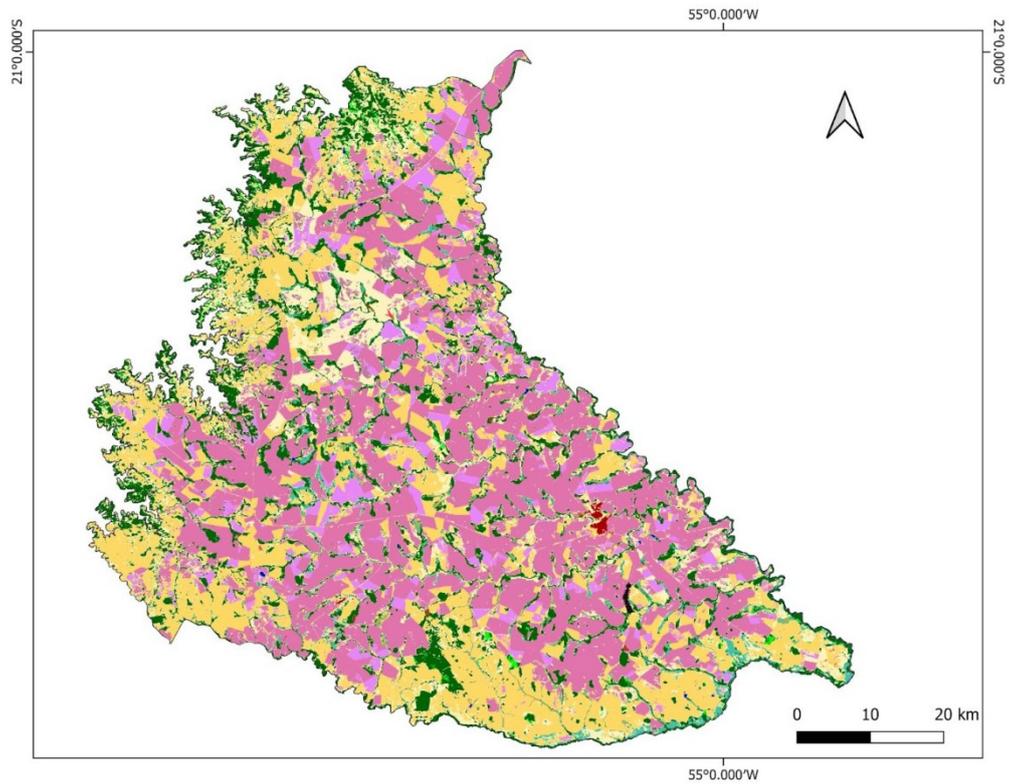


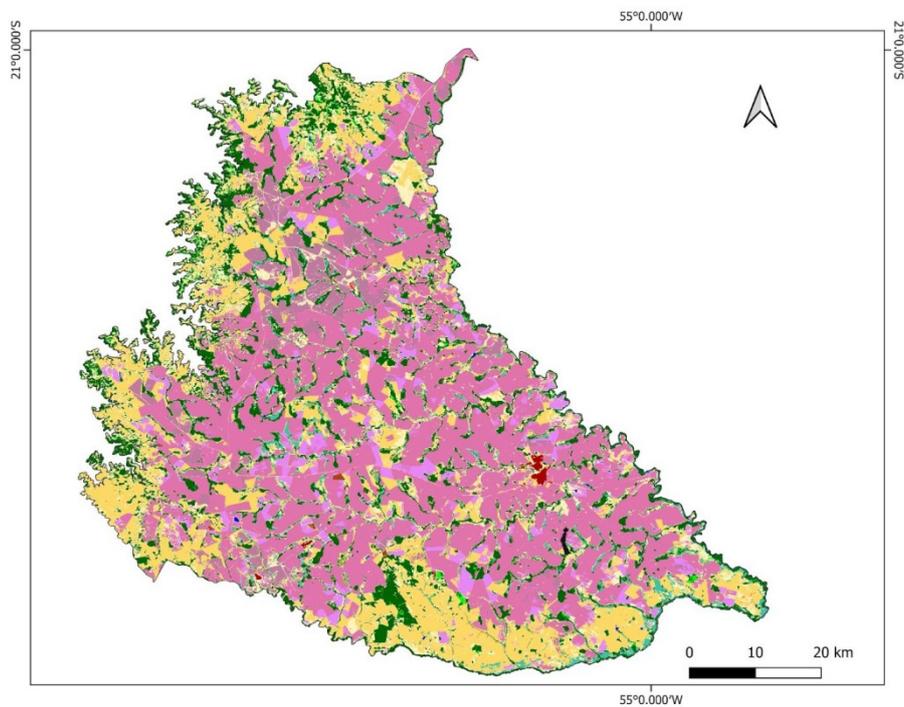
Figura 1 - Variação altimétrica, localização nacional e estadual do município de Maracaju, Estado do Mato Grosso do Sul e visita a campo.



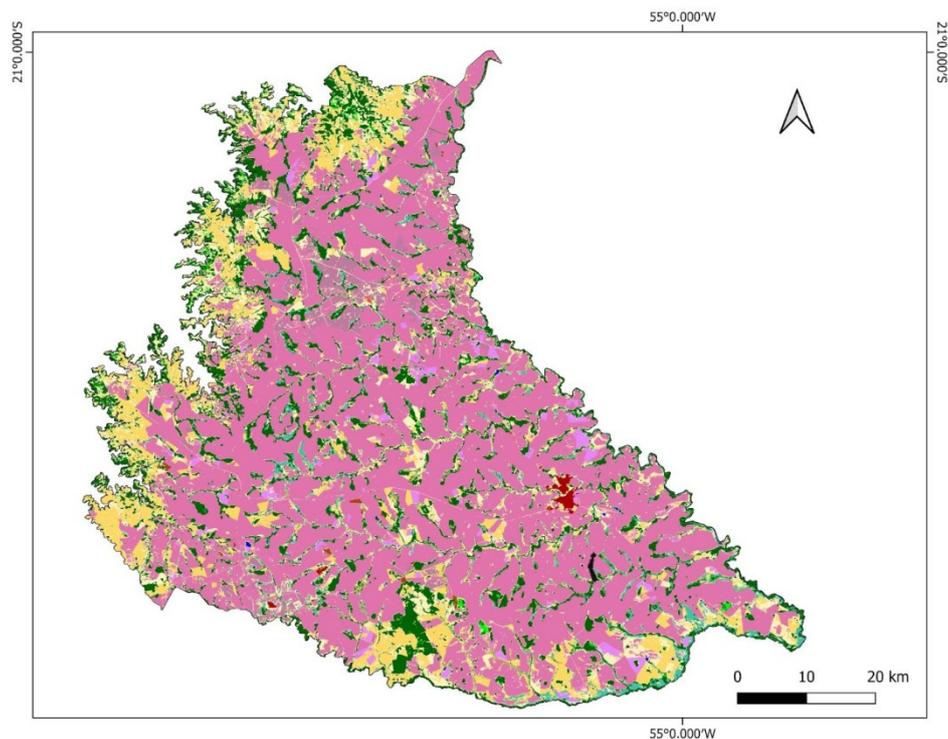
a



b



c



d

• Visita a campo

Classes

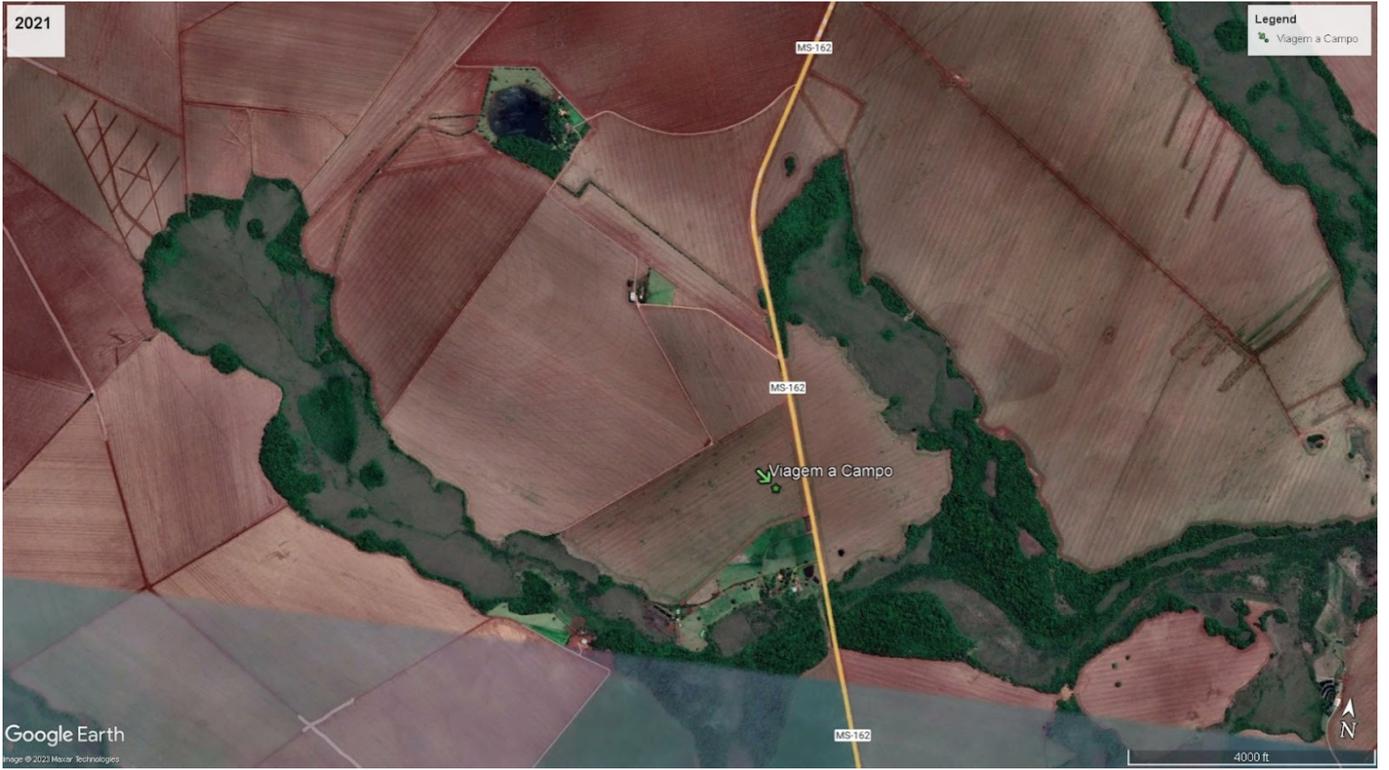
- 3 - Formação Florestal
- 4 - Formação Savânica
- 9 - Silvicultura
- 11 - Campo Alagado e Área Pantanosa
- 12 - Formação Campestre
- 13 - Outras Formações não Florestais
- 15 - Pastagem
- 20 - Cana

- 21 - Mosaico de Agricultura e Pastagem
- 24 - Área Urbana
- 25 - Outras Áreas não Vegetadas
- 31 - Aquicultura
- 33 - Rio e Lago
- 39 - Soja
- 40 - Arroz (beta)
- 41 - Outras Lavouras Temporárias
- 48 - Outras Lavouras Perenes
- Maracaju

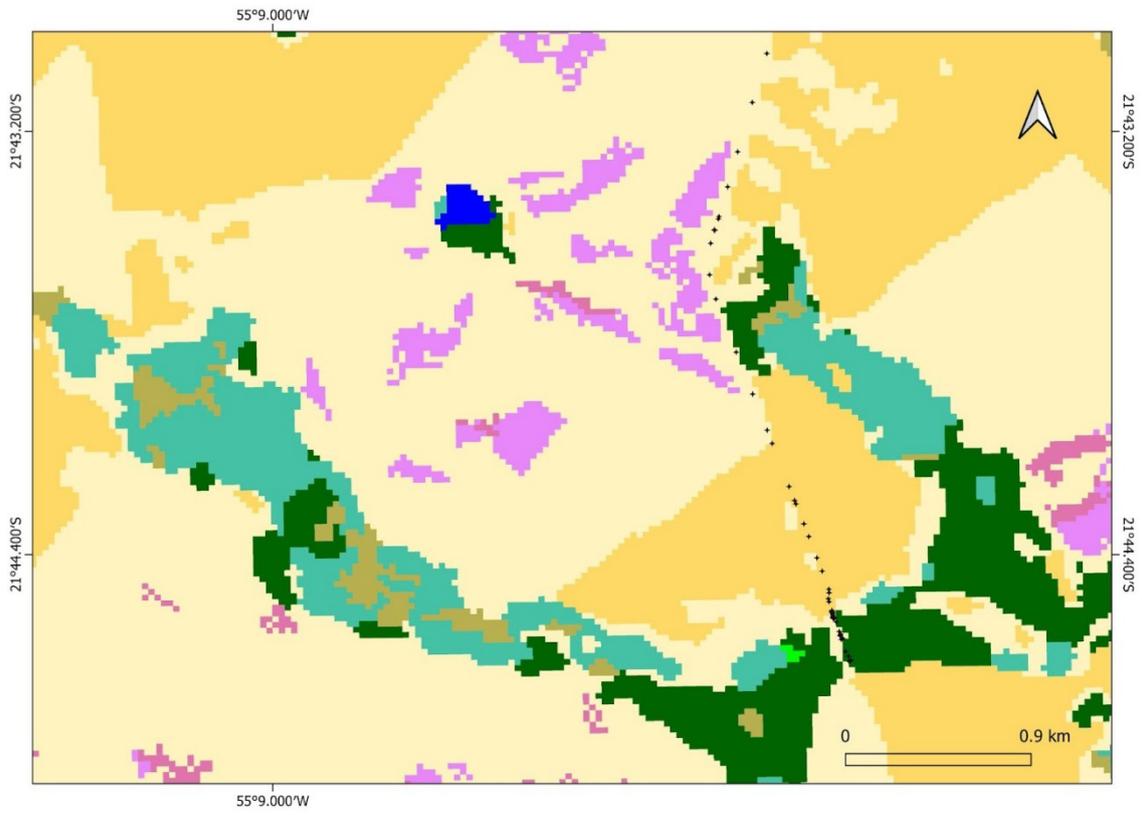
Figura 2 - Uso e cobertura da terra do município de Maracaju, MS em diferentes datas. (a)1985;(b)2005;(c)2012 e (d)2021.



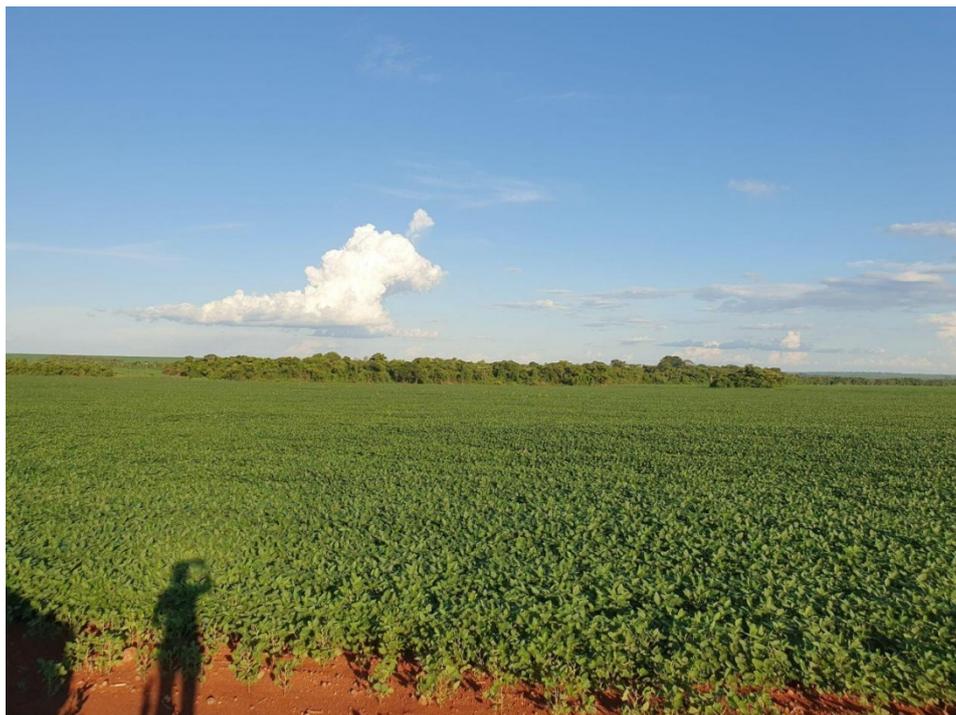
a



b



c



d

Figura 3 - Área de plantio em viagem a Campo a margem da rodovia MS-162. Composição de luz visível do Google Earth da região visitada a campo em 1985; (b) Composição de luz visível do Google Earth da região visitada a campo em 2021; (c) imagem classificada do Projeto MAPBIOMAS ano de 1985 na região da visita a campo e (d) Fotografia da área da visita a campo janeiro de 2023.

Tabela 1 - Valores absolutos e relativos de Números de fragmentos extraídos pelo plugin *LeCos* das imagens classificadas do Projeto MapBiomas no município de Maracaju, Mato Grosso do Sul.

	1985	2005	2012	2021	1985-2021 (%)
Formação Florestal	5937	5300	5396	5307	-10,61
Formação Savânica	1352	1236	1148	1025	-24,19
Silvicultura (monocultura)	0	86	143	121	12000
Campo Alagado e Área Pantanosa	3673	2930	2923	2804	-23,66
Formação Campestre	1653	1476	1346	1340	-18,94
Pastagem	4073	5001	5101	3990	-2,04
Cana	0	266	380	384	38400
Mosaico de Usos	8974	11752	12477	11073	23,39
Área Urbanizada	18	16	17	12	-33,33
Outras Áreas não Vegetadas	1688	307	233	212	-87,44
Rio, Lago e Oceano	558	433	434	318	-43,01
Soja	1338	1035	1064	1023	-23,54
Outras Lavouras Temporárias	605	2773	2886	1637	170,58

Tabela 2 - Valores absolutos e relativos de área em hectares de Classes de uso e ocupação da terra extraídos pelo plugin *LeCos* das imagens classificadas do Projeto MapBiomass no município de Maracaju, Mato Grosso do Sul.

	1985	2005	2012	2021	1985-2021 (%)
Formação Florestal	73986,12	72645,93	72425,97	70992,63	-4,05
Formação Savânica	2557,62	2613,69	2446,38	2114,73	-17,32
Silvicultura (monocultura)	0	422,55	717,21	818,55	81800
Campo Alagado e Área Pantanosa	17820,72	13768,29	14045,31	13814,46	-22,5
Formação Campestre	5559,39	4885,56	4542,75	4578,03	-17,65
Pastagem	227299,23	136144,8	101661,3	54108,45	-76,2
Cana	0	2076,03	28279,71	13879,17	1.380
Mosaico de Usos	196877,61	81587,97	65827,17	66786,12	-66,1
Área Urbanizada	293,67	655,02	916,74	1261,08	329,4
Outras Áreas não Vegetadas	9620,01	439,29	346,05	321,48	-96,66
Rio, Lago e Oceano	910,26	650,7	622,98	511,92	-43,76
Soja	5183,46	184215,06	214019,46	299722,5	5682,29
Outras Lavouras Temporárias	1322,64	41326,2	35578,44	12514,95	846,21

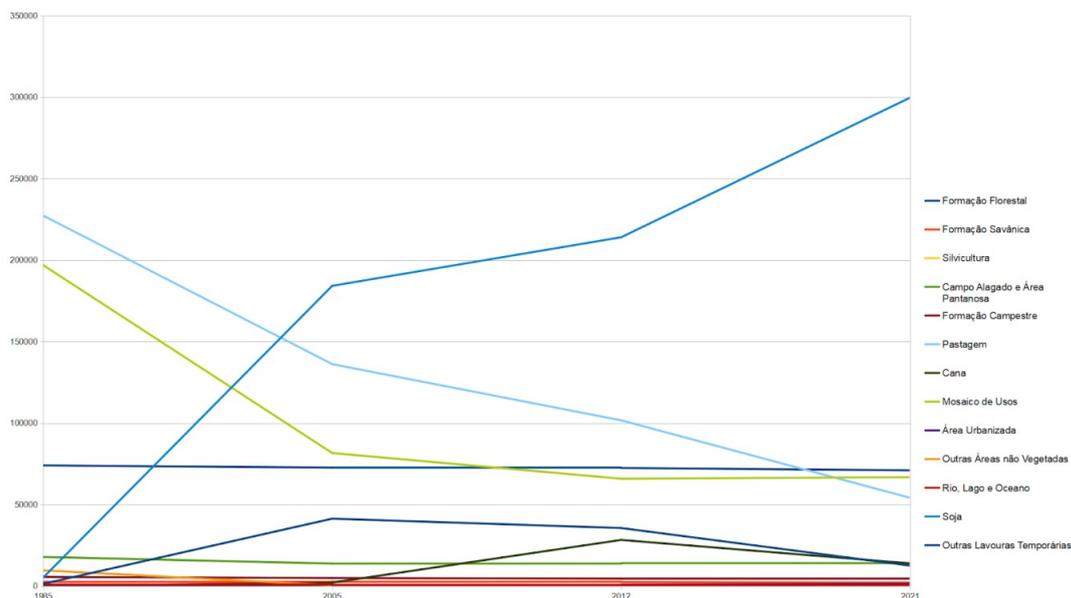


Figura 4. Valores de Cobertura da terra (hectares) extraído pelo *plugin LeCos* das imagens do Projeto MapBiomas do município de Maracaju, Mato Grosso do Sul.

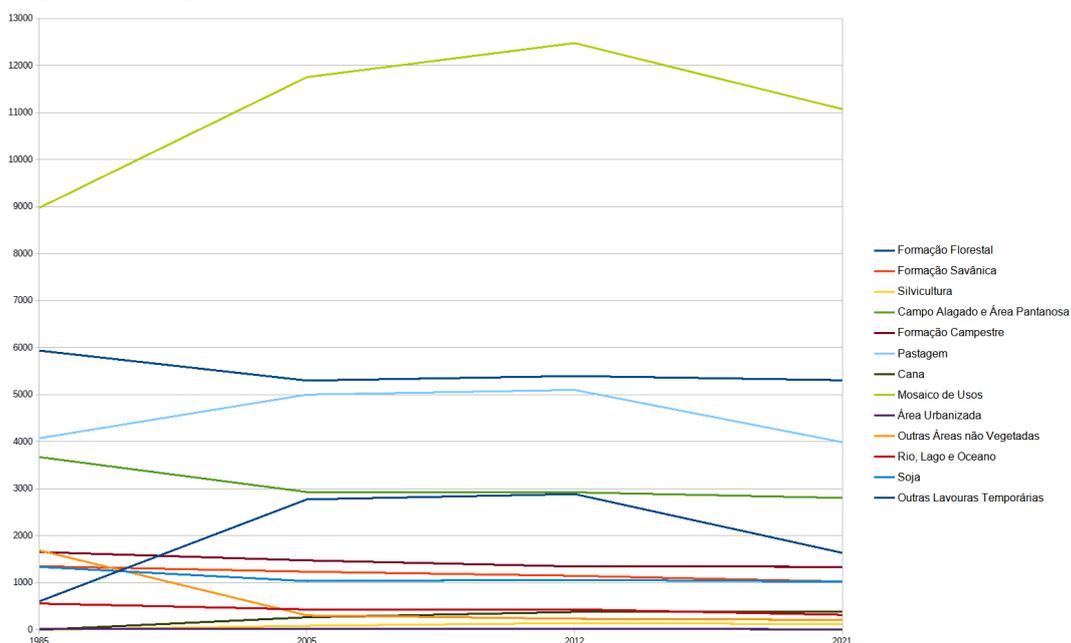


Figura 5. Valores de Número de fragmentos das classes extraído pelo *plugin LeCos* das imagens do Projeto MapBiomas do município de Maracaju, Mato Grosso do Sul.

I. CONCLUSÕES

Neste estudo, foram verificadas as principais modificações do uso e ocupação do solo do município de Maracaju entre 1985 e 2021.

As mudanças observadas no padrão de uso de terra podem ser explicadas por algumas inferências, como a mudança na matriz das atividades econômicas do município de Maracaju mudando o uso e ocupação da terra no arranjo produtivo local e regional.

Houve uma expansão na implantação de agroindústrias (ex.: usinas sucroalcooleiras), no período entre 2006-2013 aproximadamente, estimuladas por políticas de desenvolvimento estadual e federal da época.

A implantação da cultura de cana-de-açúcar no município de Maracaju serviu para alterar a ocupação das áreas de pastagens, diminuindo-as significativamente, e a partir de 2013 às áreas de cultura de cana-de-açúcar foram sendo substituídas por plantios de soja e a produção de gado de corte diminuiu.

Os dados do trabalho demonstram que a política de desenvolvimento municipal e regional focada no agronegócio efetivou a comprovada alteração da configuração do uso da terra, sendo desestimulada uma política ambiental efetiva que pudesse traduzir em números mais significativos o aumento da cobertura nas áreas naturais.

O aplicativo *LecoS* do programa QGIS apresentou ser efetivo na ajuda à avaliação da paisagem, sendo uma ferramenta importante para análise ambiental do uso e ocupação da terra. Facilitando o entendimento das mudanças no tempo e espaço em áreas de qualquer escala, sendo que o projeto MAPBIOMAS BRASIL apresentou uma classificação eficiente na maioria das áreas analisadas, mesmo levando em consideração o intervalo temporal e as implicações na variação dos dados que foram utilizados por eles no projeto.

Referências

AGROLINK. O Portal do Conteúdo Agropecuário. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/regional/ms/maracaju/estatistica>> . Acesso em: 10 abril 2023.

AUGUSTI, R., MELO, J. O. F., MELO, M. L. O. F., NÚÑEZ, I. B., ROJAS, L. Q., OLIVEIRA, M. V. D. F., ... & MAMEDE, T. C. A. D. (2021). ANÁLISE DA EVOLUÇÃO TEMPORAL DO USO E COBERTURA DO SOLO DA APP E DA APA LAGO DE PEDRA DO CAVALO–BA. *AMBIENTE & SOCIEDADE: CONCEPÇÕES, FUNDAMENTOS, DIÁLOGOS E PRÁTICAS PARA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA*, 1(1), 220-232. Editora Científica Digital doi:10.37885/210504794.

AVELINO, E. N. A dinâmica do uso da terra e suas implicações ambientais: uma análise sobre o município de Aratuípe, Bahia. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de PósGraduação em Geografia, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Salvador. BA. 2013. p 39.

Brasil (2012). Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de maio de 2012. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Bioma Cerrado. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/cerrado>. Acesso em: 28 abr. 2023.

CÂMARA, G. & ORTIZ, M. J. (1998). Sistemas de informação geográfica para aplicações ambientais e cadastrais: uma visão geral. In *CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA: CARTOGRAFIA, SENSORIAMENTO E GEOPROCESSAMENTO* (Vol. 27, pp. 59-88). Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/papers/analise.pdf>>. Acesso em 10 de abril de 2023.

Conselho da APA Marajó. 2018. Disponível em: <<https://ideflorbio.pa.gov.br/2015/11/ideflor-bio-realiza-mobilizacao-para-inicio-do-processo-de-criacao-do-conselho-da-apa-marajo>>. Acesso em 25 de julho de 2022.

DIAS, E. F.; SCHLINDWEIN, M. M.; SILVA, L. F. da; RUVIARO, C. F. A situação da cadeia produtiva do etanol no Brasil em Mato Grosso do Sul a partir da crise mundial 2008. *Revista Desenvolvimento Socioeconômico em Debate*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 112–129, 2015. DOI: 10.18616/rdsd.v1i1.1832. Disponível em: <<https://www.periodicos.unesc.net/ojs/index.php/RDSD/article/view/1832>>. Acesso em: 1 maio. 2023.

EMBRAPA. Agência de Informação Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/producao>>. Acesso dia 06 de abril de 2023.

EMBRAPA. Bioma Cerrado. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/contando-ciencia/bioma-cerrado>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

FILHO, M. C. A.; MENESES, P. R. & SANO, E. E. Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com base na análise de imagens de satélite. *Rev. Bras. Cartogr*, 59, 2007. Disponível em:

<

https://www.researchgate.net/profile/Edson-Sano/publication/277832092_SISTEMA_DE_CLASSIFICACAO_DE_USO_E_COBERTURA_DA_TERRA_COM_BASE_NA_ANALISE_DE_IMAGENS_DE_SATELITE/links/55d1c7b508aee5504f68ef7f/SISTEMA-DE-CLASSIFICACAO-DE-USO-E-COBERTURA-DA-TERRA-COM-BASE-NA-ANALISE-DE-IMAGENS-DE-SATELITE.pdf>. Acesso em 05 de abril de 2023.

FREITAS, M. S.; NETO, J. B. F. & TAVARES, K. S. R. Análise Temporal das Mudanças do Uso e Cobertura da Terra na Bacia Hidrográfica do Córrego Água Limpa em São João Del Rei-MG. *Planejamento e Desenvolvimento Sustentável em Bacias Hidrográficas*.

IBGE - Fundação Instituto De Geografia E Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/maracaju/panorama>>. Acesso em: 21 de outubro de 2022.

IBGE - Fundação Instituto De Geografia E Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/maracaju/pesquisa/18/16459?tipo=grafico&indicador=16533>>. Acesso em 10 de outubro de 2022.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/>>. Acesso em 14 de outubro de 2022.

LOPES, A.; ANDRADE, R.; LOEBMANN, D. D. S.; CARVALHO, D. & LEIVAS, J. Avaliação espaço-temporal do Albedo de superfície no município de Maracaju, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA DE PAISAGENS, 2.; SIMPÓSIO SCGIS-BR, 2., 2012, Salvador, BA. Anais... Salvador, BA: IALE-BR, 2012.. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/945677>>. Acesso em 06 de abril de 2023.

LOPES, A. A.; DUENHA, T. V.; ANDRADE, R. G.; TEIXEIRA, A. D. C. & LEIVAS, J. F. Análise espaço temporal da evapotranspiração em áreas agrícolas do município de Maracaju, MS. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2014, Campinas. Anais... Campinas: IAC, 2014. 8 p.. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/995120>>. Acesso em 02 de abril de 2023.

MARACAJU. Prefeitura Municipal de Maracaju- MS. Disponível em: <<https://www.maracaju.ms.gov.br/portal/servicos/1001/a-cidade/>>. Acesso em 20 de outubro de 2022.

MASCARENHAS, L. M. A. A tutela legal do bioma Cerrado. **Revista UFG**, v. 12, n. 9, 2010.

MCGARIGAL K. FRAGSTATS HELP. Disponível em <<https://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats.help.4.2.pdf>>. Acesso em 27 de novembro de 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade: regiões terrestres, marinhas e de água doce. Programa de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO). Brasília, DF, 2007. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201707/04142907-areas-proritarias-para-conservacao-da-biodiversidade-ministerio-do-meio-ambiente.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

MIRANDOLA, P. H. A trajetória da tecnologia de sistemas de informação geográfica (SIG) na pesquisa geográfica. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Três Lagoas, p. 21-37, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/RevAGB/article/view/1334/849>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MORAIS, M. S.; GONTIJO, B. M.; PIUZANA, D. Análise temporal do uso e ocupação do terreno do Parque Estadual do Biribiri e de sua Zona de Amortecimento, município de Diamantina, Minas Gerais. Caderno de Geografia, v. 26, n. 46, p. 362-381, 2016.

NUCCI, J. C. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. Revista Geografar, v. 2, n. 1, p. 77-99, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/geografar/article/view/7722>. Acesso em: 28 abr. 2023.

OLIVEIRA, G. B. D. O novo código florestal e a reserva legal do Cerrado. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015. 141p.

PINTO, J. S.; PINTO, A. L.; PINTO, V. P. S.; OLIVEIRA, A. K. M. & SOUZA, C. C. AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM TRÊS PARQUES ESTADUAIS DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, NO PERÍODO ENTRE 1985 A 2014. *Raega-O Espaço Geográfico em Análise*, v.37, p.255-281, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/41751>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v37i0.41751>.

PROJETO MAPBIOMAS. Coleção 7 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR. Acesso em: 12 de agosto de 2022.

SANESUL. Revista Sanesul, vol. 42, nº 1, p. 8-10, 2020 Disponível em: <<http://www.epe.segov.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/42.-Maracaju.pdf>> Acesso em 09 de setembro de 2022.

SANTOS, L. A. C.; BRITO, T. R. C. Análise temporal do uso e cobertura do solo da capital brasileira do amianto: Minaçu, estado de Goiás. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 14, n. 03, p. 1443-1452, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/244716>. Acesso em: 10 abril 2023. DOI: 10.26848/rbgf.v14.3.p1443-1452.

SILVA, F. K. Análise espaço-temporal do fogo no bioma Pantanal utilizando dados de sensoriamento remoto. Brasília, 2021. 83 p. Monografia (Graduação - Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília.

SILVA, K. G. D.; SANTOS, A. R. D.; SILVA, A. G. D.; PELUZIO, J. B. E.; FIEDLER, N. C. & ZANETTI, S. S. Análise da dinâmica espaço-temporal dos fragmentos florestais da sub-bacia hidrográfica do Rio Alegre, ES. *Cerne*, v. 21, p. 311-318, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cerne/a/P5NHjFwzDCYbzsYgGp7gwPh/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 março 2023.

SIQUEIRA, J. Disponível em: https://code.earthengine.google.com/2f3c6701e56357f97f1503556b87ec8c?accept_repo=users%2Fmapbiomas%2Fuser-toolkit. Acesso em 25 de setembro de 2022.

SOUSA, J. R. D.; SILVA, J. D. S. L. D. Análise espaço temporal da dinâmica do uso e ocupação do solo do município de Soure, Pará. 2021. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1910>. Acesso em: 10 de março de 2023.

ZANETTI, I. C. B. B.; SÁ, L. M. A educação ambiental como instrumento de mudança na concepção de gestão dos resíduos sólidos domiciliares e na preservação do meio ambiente. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 1, 2002.

ZANZARINI, R. M.; ROSOLEN, V. Mata ciliar e nascente no cerrado brasileiro - análise e recuperação ambiental. Araguari, Minas Gerais, 2007.