

## Uso e cobertura da terra médio curso da bacia do rio Itapecuru

Use and coverage of middle land coverage of the Itapecuru river basin

Uso y cobertura de la cobertura terrestre medio de la cuenca del río Itapecuru

Recebido: 25/05/2022 | Revisado: 11/06/2022 | Aceito: 16/06/2022 | Publicado: 17/06/2022

**Quésia Duarte Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4496-3426>

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

E-mail: [quesiasilva@professor.uema.br](mailto:quesiasilva@professor.uema.br)

**Celia Alves de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9068-9328>

Universidade Estadual do Mato Grosso, Brasil

E-mail: [celialves@unemat.br](mailto:celialves@unemat.br)

**Cristiane da Silva Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6435-2572>

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

E-mail: [Cristiane-silva89@hotmail.com](mailto:Cristiane-silva89@hotmail.com)

**Thales Ernildo de Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8494-0192>

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

E-mail: [lima.thales@outlook.com](mailto:lima.thales@outlook.com)

### Resumo

A bacia hidrográfica é unidade de análise e planejamento. O estudo objetivou realizar um levantamento do uso e cobertura da terra no médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru, MA. Para elaboração do mapa de uso e cobertura do médio curso, usou-se a base dados disponível da plataforma MapBiomias. Para geração do mapa, foi utilizado o software ArcGis. Realizaram-se atividades de campo para reconhecimento dos principais tipos de uso e cobertura, obtenção de imagens aéreas e checagem das informações do mapeamento, por intermédio de uma Aeronave Remotamente Pilotada (RPA). O médio curso bacia hidrográfica do rio Itapecuru apresenta diferentes tipos de uso e cobertura da terra, a vegetação natural é composta por formação florestal (9.822,68 km<sup>2</sup>), formação savânicas (10.217,57 km<sup>2</sup>) e formação campestre (329,18 km<sup>2</sup>). Foram detectados os seguintes tipos de usos: floresta plantada (17,99 km<sup>2</sup>), pastagens (5.255,95 km<sup>2</sup>), cultivo de cana-de-açúcar (0,01 km<sup>2</sup>), cultivo de soja (51,86 km<sup>2</sup>), lavouras temporais (101,21 km<sup>2</sup>) e urbanização (67,05 km<sup>2</sup>). O estudo sobre uso e cobertura da terra permite verificar as condições da bacia, além da geração de informações para subsidiar políticas públicas.

**Palavras-chave:** Rio Itapecuru; Bacia hidrográfica; Uso e cobertura do solo; Ações antrópicas.

### Abstract

The watershed is a unit of analysis and planning. The study aimed to carry out a survey of land use and land cover in the middle course of the Itapecuru river basin, MA. For the elaboration of the map of use and coverage of the medium course, the database available from the MapBiomias platform was used. To generate the map, the ArcGis software was used. Field activities were carried out to recognize the main types of use and coverage, obtain aerial images and check mapping information, using a Remotely Piloted Aircraft (RPA). The middle course of the Itapecuru river basin has different types of land use and cover, the natural vegetation is composed of forest formation (9,822.68 km<sup>2</sup>), savanna formation (10,217.57 km<sup>2</sup>) and grassland formation (329.18 km<sup>2</sup>). The following types of uses were detected: planted forest (17.99 km<sup>2</sup>), pastures (5,255.95 km<sup>2</sup>), sugarcane cultivation (0.01 km<sup>2</sup>), soybean cultivation (51.86 km<sup>2</sup>), crops storms (101.21 km<sup>2</sup>) and urbanization (67.05 km<sup>2</sup>). The study on land use and land cover makes it possible to verify the conditions of the basin, in addition to generating information to support public policies.

**Keywords:** Itapecuru river; Hydrographic basin; Land use and cover; Anthropogenic actions.

### Resumen

La cuenca es una unidad de análisis y planificación. El estudio tuvo como objetivo realizar un relevamiento del uso y cobertura del suelo en el curso medio de la cuenca del río Itapecuru, MA. Para la elaboración del mapa de uso y cobertura del curso medio se utilizó la base de datos disponible de la plataforma MapBiomias. Para generar el mapa se utilizó el software ArcGis. Se realizaron actividades de campo para reconocer los principales tipos de uso y cobertura, obtener imágenes aéreas y verificar información cartográfica, utilizando una Aeronave Pilotada a Distancia (RPA). El curso medio de la cuenca del río Itapecuru tiene diferentes tipos de uso y cobertura del suelo, la vegetación natural está compuesta por formación forestal (9.822,68 km<sup>2</sup>), formación de sabana (10.217,57 km<sup>2</sup>) y formación de pastizal (329,18 km<sup>2</sup>). Se detectaron los siguientes tipos de usos: bosque plantado (17,99 km<sup>2</sup>), pastizales (5.255,95 km<sup>2</sup>),

cultivo de caña de azúcar (0,01 km<sup>2</sup>), cultivo de soja (51,86 km<sup>2</sup>), cultivos temporales (101,21 km<sup>2</sup>) y urbanización (67,05 km<sup>2</sup>). El estudio de uso y cobertura del suelo permite verificar las condiciones de la cuenca, además de generar información de apoyo a las políticas públicas.

**Palabras clave:** Río Itapecuru; Cuenca hidrográfica; Uso y cobertura del suelo; Acciones antropogénicas.

## 1. Introdução

O estudo teve a intenção de investigar o uso e a cobertura da terra nos municípios que compõem o médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru, cuja área situa-se no estado do Maranhão, abrangendo aproximadamente 26.015km<sup>2</sup>.

O sintagma uso da terra refere-se à forma de utilização da terra, ou seja, como ela está sendo aproveitada. Faz referência às atividades praticadas pelo ser humano para obter produtos da terra. Relaciona-se, portanto, com a função socioeconômica, que podem ser atividades para área urbana, pastagens, agricultura, mineração, florestas, dentre outras (IBGE, 2013).

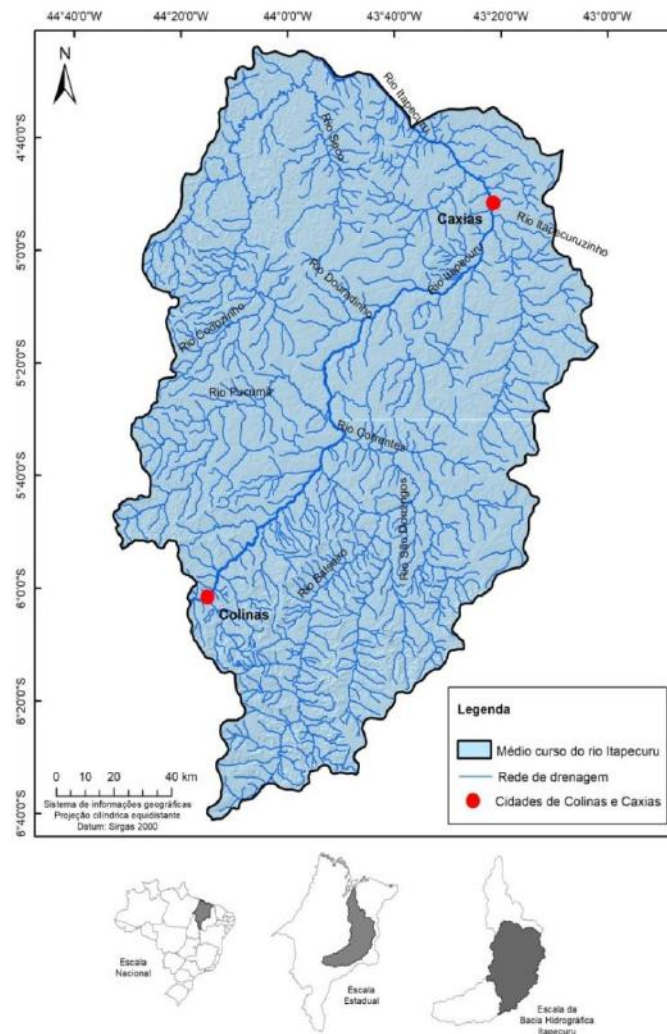
Os processos de uso e ocupação, além de serem definidos de acordo com a disponibilidade de recursos naturais, podem também ter sua definição efetivada por meio de questões políticas, sociais e geográficas. Nesse sentido, Couto et al. (2018) afirmam que o uso inadequado da terra pode levar a problemas irreversíveis, reverberando na qualidade ambiental dos municípios envolvidos, desencadeando desastres naturais como desabamentos, inundações, e afetando também diversos outros aspectos de grande relevância para a saúde, segurança e qualidade de vida da população.

Silva e Souza (2012) observam que são várias as mudanças decorrentes do mau uso da terra (desmatamento, reflorestamento, queimadas, urbanização, culturas agrícolas, pecuária etc.) que podem ocasionar a degradação ao ambiente, caso não sejam utilizadas técnicas de manejo adequadas, que garantam o equilíbrio ambiental, principalmente à preservação dos recursos hídricos e dos solos. As alterações na cobertura e uso da terra podem causar impactos na disponibilidade de oferta de serviços ambientais (benefícios que o ser humano obtém dos ecossistemas) (IBGE, 2018). Dessa forma, os processos de ocupação da terra em locais como entorno de cursos d'água (rios, córregos, lagos, oceanos) e a pressão exercida pelas atividades antrópicas têm alterado significativamente o meio físico, comprometendo os serviços oferecidos por esse recurso (Chaves; Pinto Filho, 2020).

Para Silva e Conceição (2011), o desmatamento constitui um grave problema para o Rio Itapecuru, principalmente no médio e baixo curso, onde a densidade demográfica é maior. A retirada da mata ciliar do Itapecuru, aliada ao crescimento urbano, altera as condições naturais do rio, sendo registrado o lançamento de afluentes e resíduos sólidos sem tratamento, resultando no aumento do processo de erosão e avanço de sedimentos para o leito do rio. Souza (2004) destaca que os rios constituem um dos componentes mais sensíveis da paisagem, apresentando habilidade de respostas rápidas às perturbações sofridas na bacia hidrográfica e no próprio canal. Em geral, alteram o regime do fluxo, ou a carga de sedimentos transportados e depositados pelo rio, acentuando o desequilíbrio no canal. E, ainda, conforme Bortoluzzi e Petry (2008), o efeito das práticas de uso do território pelas atividades humanas sobre a alteração da dinâmica fluvial é evidente.

O médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru situa-se entre as cidades de Colinas e Caxias, no estado do Maranhão, com posicionamento geográfico de 43°00' a 44°30' de latitude S e 4°30' a 6°30' de Longitude W. O rio principal percorre áreas de serras, chapadas, vales e planície.

**Figura 1** – Localização do médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru.



Fonte: Elaborado a partir de imagens dos satélites Landsat.

O uso e a ocupação da terra em bacias hidrográficas podem comprometer a disponibilidade e a qualidade da água; assim sendo, este estudo evidenciou os diferentes tipos de uso, objetivando realizar um levantamento do uso e cobertura da terra no médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru (MA).

## 2. Metodologia

### Procedimentos metodológicos

Para obtenção de informações sobre o uso e cobertura da terra, foram consultadas diversas fontes bibliográficas (periódicos, livros, anais, teses e dissertações) sobre a região, além de sites e documentos de órgão públicos, como IBGE, MapBiom as, prefeituras municipais.

Para elaboração do mapa de uso e cobertura do médio curso, valeu-se da base de dados disponível da plataforma do Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomas), Coleção 5 (que cobre o período de 1985-2019, publicada em agosto de 2020), e selecionada a base digital de 2019, na escala 1:100.000 (Quadros 1 e 2).

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa e quantitativa. A pesquisa qualitativa se preocupa com a realidade, com ênfase na compreensão e explicação da dinâmica e das relações sociais. Silveira e Cordova (2009) abordam as características da pesquisa qualitativa como objetivação do fenômeno de descrever, compreender e explicar as relações entre o global e o

local.

A pesquisa quantitativa, segundo Fonseca (2002), tem suas raízes no pensamento positivista e considera que a realidade só pode ser analisada a partir de dados brutos. A junção das duas modalidades de pesquisa, qualitativa e quantitativa, permite obter mais informações juntas do que isoladas.

O método de procedimentos está relacionado com processos técnicos a ser seguido pelo pesquisador dentro da sua área de conhecimento (Prodanov & Freitas, 2013). Assim, essa pesquisa teve o método Observacional, através das atividades de campo.

Mediante a observação em campo foi possível descrever cada ambiente e suas características ambientais, os tipos de usos. Para Gil (1989) “a observação se constitui sem dúvida uma importante fonte de conhecimento”.

A base de dados foi a plataforma do Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomias) cujas informações são produzidas a partir da classificação pixel a pixel de imagens dos satélites Landsat. Todo o processo é feito com extensivos algoritmos de aprendizagem de máquina (machine learning) através da plataforma Google Earth (Mapbiomas, 2015).

**Quadro 1** – Classificação da cobertura da terra de acordo com MapBiomias 2019.

Nível 1, 2 e 3	Bioma	Descrição
Formação Florestal	Cerrado	Tipos de vegetação com predomínio de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo (mata ciliar, mata galeria, mata seca e cerradão)
Formação Savânica	Cerrado	Formações savânicas com estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo (cerrado sentido restrito, cerrado denso, cerrado típico, cerrado ralo e cerrado rupestre).
Formação Campestre	Cerrado	Formações campestres com predominância de estrato herbáceo (campo sujo, campo limpo e rupestre) e algumas áreas de formações savânicas como o Parque Cerrado e Cerrado rupestre.
Floresta plantada		Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais (eucalipto, pinus, araucária)

Fonte: MapBiomias 2019.

**Quadro 2** – Classificação de uso terra de acordo com MapBiomias 2019

Atividade	Descrição
Pastagem	Área de pastagem, predominantemente, vinculada à atividade agropecuária
Soja	Áreas cultivadas com a cultura de soja (a partir de 2000)
Cana	Áreas cultivadas com a cultura da cana-de-açúcar
Lavouras temporárias	Outras lavouras temporárias
	Áreas ocupadas com cultivos agrícolas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, os quais, após a colheita necessitam de novo plantio para produzir.
Infraestrutura urbana	Áreas urbanizadas com predomínio de superfícies não vegetadas, incluindo estrada, vias e construções.

Fonte: MapBiomias (2019).

Para a operacionalização e a geração do mapa, foram utilizadas as ferramentas e as operações métricas do ArcGis. O estudo exigiu tratamento de informações, que se constituíram a base de dados fundamentais para análise aplicada. Para tal, a

utilização da tecnologia dos SIGs possibilitou o cruzamento de todas as informações disponíveis. Dessa forma, a implementação da tecnologia oferecida pelos SIGs vem ao encontro da necessidade do estudo, facilitando sua operacionalização.

### **Atividade e roteiro de campo**

Realizaram-se atividades no local de estudo para reconhecimento dos principais tipos de uso e cobertura, obtenção de imagens aéreas, utilizando-se uma Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) e checagem das informações do mapeamento, selecionadas a partir das dúvidas das interpretações. Foi realizada atividade investigativa e exploratória na área de estudo, com roteiro pré-estabelecido, especificamente ao longo do perfil longitudinal (corredor fluvial) do médio curso do rio Itapecuru, verificando os tipos de uso direto e indireto. Ao final, foi feito o cotejamento das informações do mapeamento.

### **Fotografias**

As fotografias aéreas foram tiradas no médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru, tendo como enfoque principal o uso e a cobertura da terra. As imagens aéreas foram obtidas utilizando-se uma Aeronave Remotamente Pilotada (RPA), comumente conhecida como drone, sendo realizados sobrevoos da área de estudo com objetivo de adquirir imagens de detalhe de diversos ambientes da bacia. Para tanto, foi solicitada autorização de voo junto ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA).

O equipamento utilizado foi o drone modelo Mavic Air (Figura 2) da marca Dji, número de série OK1UF3400D0054, cadastrado junto ao DECEA sob o número PR 270819870. A câmera usada no drone abrigava um sensor CMOS de 1/2,3 polegadas com tecnologia HDR e uma lente de abertura F/2.8 com uma distância focal de 24 mm (equivalente a 35 mm). A captura das imagens ocorreu por fotos e vídeos, sendo as fotos com resolução de 12 milhões de pixels (MP) e os vídeos com resolução de 4K (3.840 a 2.160 pixels), realizados em 360°, de forma que a visualização mais ampla do ponto representativo fosse registrada, para posterior captura de tela.

**Figura 2** – Drone marca DJI modelo Mavic Air utilizado para captura de imagens aéreas da BHRI.



Fonte: Autores.

## **3. Resultados e Discussão**

O médio curso *é* abrange 30 municípios, sendo que 20 deles possuem sua sede administrativa no médio curso, com seu território (ou parte dele) dentro da bacia. Trata-se de Aldeias Altas, Buriti Bravo, Caxias, Codó, Colinas, Dom Pedro, Fortuna, Gonçalves Dias, Governador Archer, Governador Eugênio Barros, Governador Luiz Rocha, Graça Aranha, Jatobá, Lagoa do

Mato, Paraibano, Passagem Franca, Pastos Bons, São Domingos do Maranhão, São João do Soter e Senador Alexandre Costa (Tabela 1 e Figura 3).

Outros municípios não possuem sua sede administrativa no médio curso, somente parte do seu território: Capinzal do Norte, Coroatá, Matões, Mirador, Parnarama, Peritoró, São Francisco do Maranhão, São João dos Patos, Sucupira do Norte e Timon (Tabela 1).

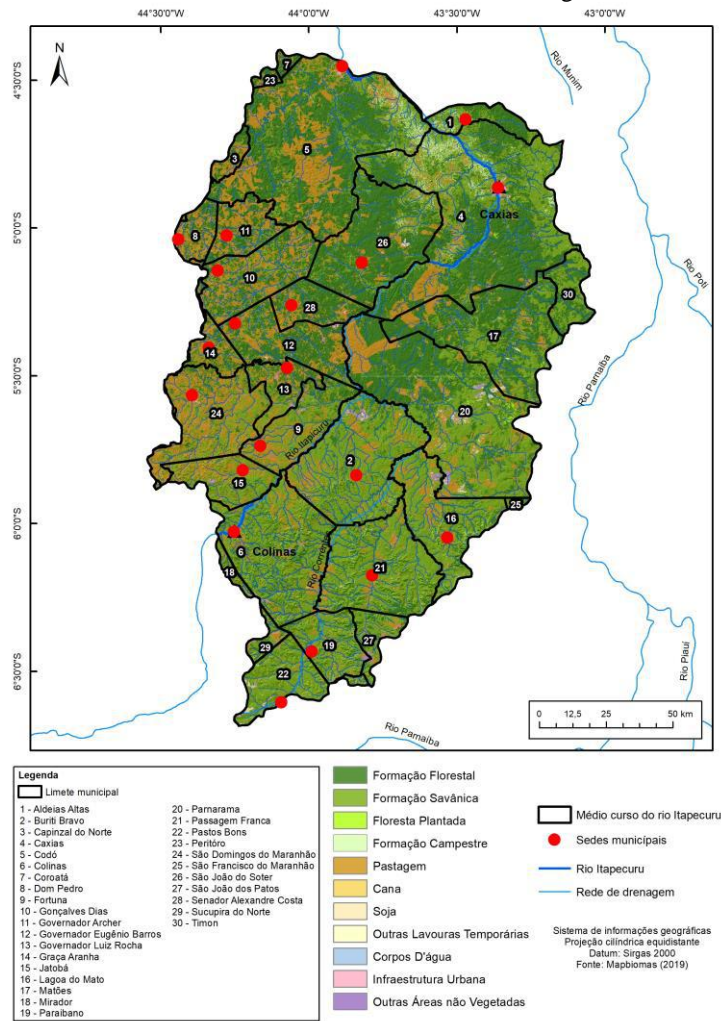
**Tabela 1** – Municípios que compõem o médio curso da bacia do Itapecuru.

Municípios	Área (km <sup>2</sup> ) na BHRI
Aldeias Altas	306,35
Buriti Bravo	1.581,94
Capinzal do Norte	130,31
Caxias	3.429
Codó	3.101
Colinas	1.549
Coroatá	53
Dom Pedro	266
Fortuna	695
Gonçalves Dias	880
Governador Archer	446
Governador Eugênio Barros	816
Governador Luiz Rocha	373
Graça Aranha	264,
Jatobá	516,06
Lagoa do Mato	1.000
Matões	1.562
Mirador	77,24
Paraibano	530,05
Parnarama	2.633
Passagem Franca	1.351
Pastos Bons	619
Peritoró	53
São Domingos do Maranhão	1.116
São Francisco do Maranhão	27
São João do Soter	1.438
São João dos Patos	261
Senador Alexandre Costa	426
Sucupira do Norte	118
Timon	349

Fonte: Autores.

O médio curso bacia hidrográfica do rio Itapecuru apresenta diferentes tipos de uso e cobertura da terra. O mapeamento permitiu identificar a vegetação natural (formação florestal, formação savânicas e formação campestre), diferentes tipos de usos (floresta plantada, pastagens, cultivo de cana-de-açúcar e de soja, lavouras temporais e urbanização) e rio e lagos (Figura 3 e Tabela 2).

**Figura 3** – Uso e cobertura da terra médio curso bacia hidrográfica do rio Itapecuru.



Fonte: MapBiomas (2019).

**Tabela 2** – Uso e cobertura da terra do médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru.

Uso/cobertura	Área (km <sup>2</sup> )	%
Formação Florestal	9.822,68	37,76
Formação Satânica	10.217,57	39,28
Floresta Plantada	17,99	0,07
Formação Campestre	329,18	1,27
Pastagens	5.255,95	20,2
Cana-de-açúcar	0,01	0,0
Infraestrutura urbana	67,05	0,25
Outras Áreas não vegetadas	141,71	0,54
Rio, Lago e Oceano	10,02	0,04
Soja	51,86	0,2
Outras Lavouras Temporárias	101,21	0,39

Fonte: Autores.

### **Cobertura da terra no médio curso do rio Itapecuru**

O mapeamento do uso e a cobertura da terra do médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru apresentou 20.040,25 km<sup>2</sup> preservados com formações florestais (9.822,68 km<sup>2</sup>) e formação savânica (10.217,57 km<sup>2</sup>). As formações florestais do cerrado englobam os tipos de vegetação com predomínio de espécies arbóreas e formação de dossel. As formações savânicas do Cerrado abarcam quatro tipos fitofisionômicos principais: o Cerrado s.s., o Parque de Cerrado, o Palmeiral e a Vereda (BRASIL, 2007).

As formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão) são associadas aos cursos de água (perenes ou não). A mata ciliar e a mata de galeria são fisionomias agregadas a cursos de água, que podem ocorrer em terrenos bem ou mal drenados. A mata seca e o cerradão ocorrem nos interflúvios, em terrenos bem drenados. A mata ciliar caracteriza-se pela vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte da região do Cerrado, em que a vegetação arbórea não forma galerias. A cobertura vegetal é estreita em ambas as margens, não ultrapassando 100m de largura em cada margem, geralmente proporcional à largura do rio, embora em áreas planas possa ser maior (BRASIL, 2007).

### **Formações florestais**

Por mata de galeria inundável entende-se a vegetação florestal que acompanha um curso de água, quando o lençol freático está próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos durante o ano todo, mesmo na estação seca (Figura 4). Apresenta trechos longos com topografia bastante plana, sendo poucos os locais acidentados. Possui drenagem deficiente e linha de drenagem (leito do córrego) muitas vezes pouco definida (BRASIL, 2007). A mata de galeria geralmente se localiza nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem (Ratter et al, 1973; Ribeiro et al, 1983).

**Figura 4** – Mata ciliar ao longo do perfil longitudinal do rio Itapecuru.



Fonte: Autores.

As matas secas são caracterizadas por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca, dependentes das condições químicas, físicas e principalmente da profundidade do solo (Figura 5). A mata seca não possui associação com cursos de água, ocorrendo nos interflúvios em solos geralmente mais ricos em nutrientes. Em função do tipo de solo, da composição florística e, em consequência, da queda de folhas no período seco, pode ser de três subtipos: mata seca sempre-verde, mata seca semidecídua (a mais comum), e mata seca decídua. Em todos esses subtipos, a queda de folhas contribui para o aumento da matéria orgânica no solo, mesmo na mata seca sempre-verde (Ratter et al, 1973; Ribeiro et al, 1983).



**Figura 5** – Matas secas no médio curso rio Itapecuru.



Fonte: Autores.

De acordo com Ribeiro et al, (1982) o cerradão é uma formação florestal com aspectos xeromórficos, sendo também conhecido pelo nome de *floresta xeromorfa* (Rizzini, 1963). Para Campos (1943), “o cerradão é mata mais rala e fraca”. Caracteriza-se pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado s.s. e também por espécies de mata. Do ponto de vista fisionômico, é uma floresta, mas floristicamente é mais similar a um cerrado.

O cerradão apresenta dossel predominantemente contínuo e cobertura arbórea que pode oscilar de 50 a 90%. A altura média do estrato arbóreo varia de 8 a 15m, proporcionando condições de luminosidade que favorecem a formação de estratos arbustivo e herbáceo diferenciados (Figura 06). Embora possam ser perenifólios, muitas espécies comuns ao cerrado como *Caryocar brasiliense*, *Kielmeyera coriacea* e *Qualea grandiflora* apresentam caducifolia em determinados períodos na estação seca; nem sempre coincidentes com aqueles das populações do Cerrado (RIBEIRO et al, 1982). A presença de espécies epífitas é reduzida. Em sua maioria, os solos de cerradão são profundos, bem drenados, de média e baixa fertilidade, ligeiramente ácidos, pertencentes às classes Latossolo. A atividade de campo permitiu visualizar a presença do babaçu (vegetal do tipo palmeira) nessa formação florestal (Figura 6)

O babaçu (*Attalea ssp.*) é também conhecido como baguaçu, coco-de-macaco e, na língua tupi, *uauaçu*. Palmeira nativa em áreas de cerrado, sua ocorrência está concentrada nos estados do Maranhão, Tocantins e Piauí (ISPN, 2021).

**Figura 6** – Aspectos do cerrado e presença de babaçu.



Fonte: Autores.

As formações savânicas do cerrado englobam quatro tipos fitofisionômicos principais: o Cerrado s.s., o Parque de Cerrado, o Palmeiral e a Vereda. O Cerrado s.s. caracteriza-se pela presença dos estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo definidos, com as árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades (BRASIL, 2007). No Parque de Cerrado, a ocorrência de árvores é concentrada em locais específicos do terreno. No palmeiral, que pode ocorrer tanto em áreas bem ou mal drenadas, há a presença marcante de determinada espécie de palmeira arborescente e as árvores de outras espécies (dicotiledôneas). A Vereda também é caracterizada pela presença de uma única espécie de palmeira, o buriti, mas ocorre em menor densidade que em um palmeiral e é circundada por um estrato arbustivo-herbáceo característico (BRASIL, 2007).

As formações campestres abrangem 329,18 km<sup>2</sup>, com três tipos fitofisionômicos principais: o campo sujo, o campo rupestre e o campo limpo. O campo sujo caracteriza-se pela presença marcante de arbustos e subarbustos por entre o estrato herbáceo. O campo rupestre possui estrutura similar ao campo sujo, diferenciando-se tanto pelo substrato, composto por afloramentos de rocha, quanto pela composição florística, que inclui muitos endemismos. No campo limpo, a presença de arbustos e subarbustos é insignificante. De acordo com particularidades topográficas ou edáficas, o campo sujo e o campo limpo podem apresentar três subtipos, quais sejam: campo sujo seco, campo sujo úmido e campo sujo com Murundus e campo limpo seco, campo limpo úmido e campo limpo com Murundus (BRASIL, 2007).

### **Uso da terra médio curso do rio Itapecuru**

Os diferentes tipos de uso no médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru ocasionam mudanças no sistema fluvial. Essas atividades estão ligadas ao uso do solo, desmatamento das vertentes e matas de galerias, atividade pecuária, prática de agricultura, manejo incorreto do solo, pisciculturas, urbanização e recreação.

### **Floresta plantada**

As florestas plantadas correspondem a 17,99 km<sup>2</sup>; no médio curso do rio Itapecuru, exerce-se a silvicultura e o cultivo de eucalipto com intuito comercial. O município Parnarama possui 6.950 hectares plantados; Caxias, 757 hectares; Codó, 830

hectares e Buriti Bravo com 50 hectares (IBGE, 2019). O cultivo de eucalipto no município Parnarama é destinado a fábrica Suzano Papel e Celulose.

O *Eucalyptus* é uma arbórea, da família das *Myrtaceae*, subfamília das *Leptospermoidae*. Adapta-se facilmente a diversos climas, originário da Austrália. Possui importância econômica para a indústria, que utiliza desde as folhas até o tronco, produzindo carvão vegetal, óleo, pasta de celulose, papel e madeira (Cifloresta, 2017).

### **Cana-de-açúcar**

O plantio de cana-de-açúcar (7.991 hectares) destaca-se em Aldeias Altas, destinado à produção de etanol e a maior parte das lavouras é irrigada com água do rio Itapecuru. No município, encontra-se a usina de álcool TG Agro Industrial Ltda. (Itapecuru Bioenergia). A companhia possui capacidade de processamento para 800 mil toneladas de cana-de-açúcar e produção de 70 milhões de litros de etanol. cujas atividades operacionais iniciaram em 2003. Emprega 1,5 mil trabalhadores diretos e cerca de 4,5 mil trabalhadores indiretos (Figura 7).

**Figura 7** – Plantio de cana de açúcar no município de Aldeias Altas Maranhão.



Fonte: Bioenergia Itapecuru.

### **Lavouras temporárias**

As lavouras temporárias são representativas (101,21km<sup>2</sup>) nos municípios que compõem o médio curso da bacia do rio Itapecuru. O Censo Agropecuário de 2017 aponta o cultivo de abóboras, arroz, favas, feijão, mandiocas, melancias, melões, milhos e milhos forrageiro e soja.

De acordo com as informações disponibilizadas pelo Censo Agropecuário IBGE (2017), o plantio do milho é realizado em todos os municípios que compõem o médio curso, totalizando 63.645 toneladas anual. Governador Luiz Rocha (8.008 t), Pastos Bons (11.222 t) e Sucupira do Norte (7.317 t) são as localidades que se destacam pelo volume da produção de milho.

### **Soja**

Na atualidade, o cultivo de soja ocupa 51,8 km<sup>2</sup> no médio curso do rio Itapecuru. A plantação dessa oleaginosa iniciou na década de 1990, especificamente nos municípios de Pastos Bons e Sucupira do Norte. O Censo agropecuário de 2006 mostra o avanço do plantio desse grão em Colinas, Mirador e Sucupira do Norte (Figura 8).

Os dados do Censo Agropecuário do IBGE (2017) mostram que o cultivo da soja avançou nos municípios que compõem o médio curso, concentrando o plantio na Mesorregião Centro Maranhense, nos respectivos municípios: Governador

Luiz Rocha (400 hectares) e Governador Eugênio Barros (790 hectares), Paraibano (plantio de soja somente em um estabelecimento), Pastos Bons (2,306 hectares) e Senador Alexandre Costa (dois estabelecimentos). Igualmente, há plantações de soja nos municípios de Colinas, Mirador e Sucupira do Norte, na Mesorregião Leste Maranhense.

**Figura 8** – Plantio de soja no município de Governador Luiz Rocha – MA.



Fonte: Autores.

### **Pastagem**

As pastagens abrangem 5.255,95 km<sup>2</sup> no médio curso da bacia do rio Itapecuru. As atividades pecuárias destacam-se nesse local, com criação de bovinos, caprinos, ovinos, suínos, galináceos asininos, equinos e muares. A produção bovina é expressiva, totalizando 343.977 cabeças (IBGE 2017), com a atividade para cria, recria, engorda e gado leiteiro. O município com maior produção é Codó (62.975 cabeças).

### **Infraestrutura urbana**

A urbanização no médio curso da bacia do rio Itapecuru corresponde a 67,05 km<sup>2</sup>, com 20 sedes administrativas. Caxias e Colinas são as duas cidades que são banhadas pelo rio Itapecuru.

### **Município de Caxias**

A ocupação a região de Caxias (às margens do Rio Itapecuru) ocorreu no século XVII, com a entrada os bandeirantes no interior maranhense onde, antes da da ocupação, viviam em aldeias os índios Timbiras. O município recebeu várias denominações e, em 1836, o nome Caxias tornou-se definitivo (Lei Provincial n.º 24, de 05-07-1836) (IBGE, 2010).

O município de Caxias encontra-se Mesorregião Leste maranhense, possui a área em 5.197,29 km<sup>2</sup>, com a população estimada de 165,525 habitantes (IBGE, 2020), 76% da população vivem da área urbana (Figura 9). A densidade demográfica é de 30,12 hab/km<sup>2</sup> e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM<sup>1</sup>) perfaz 0,624 (IBGE, 2010).

---

<sup>1</sup> IDH significa *Índice de Desenvolvimento Humano*, uma medida concebida pela Organização das Nações Unidas para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população. Anualmente, é elaborado o Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) com base em três critérios (Saúde, Educação e Renda). O IDH varia entre *zero* (nenhum desenvolvimento humano) e *um* (desenvolvimento humano total); quanto maior a proximidade de *um*, mais desenvolvido é o país ou a localidade.

**Figura 9** – Cidade de Caxias na Mesorregião Leste maranhense.



Fonte: Autores.

Todos os canais urbanos de Caxias (que desaguam no rio Itapecuru) estão degradados, a vegetação foi totalmente retirada, vários canais foram parcialmente aterrados, nascentes foram barradas e transformadas em tanques de pisciculturas. Detritos (lixos e restos de construções) e dejetos são lançados diretamente nos canais, além de haver vários pontos de estragamentos (pontes, manilhamento e canalização) ao longo dos canais (Figura 10).

**Figura 10** – Degradação ambiental nos córregos urbanos de Caxias.



Fonte: Autores.

### **Município de Colinas**

O povoado iniciou com um porto de embarque no rio Itapecuru, tornando-se um centro produtor de algodão e cereais. Em 1891, passou para categoria de cidade, denominada Picos, e teve o nome alterado para Colinas em 1943 (Decreto-Lei Estadual nº 820, de 31-12-1943) (IBGE, 2010).

O município de Colinas situa-se na Mesorregião Leste Maranhense, possui população estimada de 41.312 pessoas (IBGE 2020). A densidade demográfica é de 19,76 hab/km<sup>2</sup>, com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,596 (IBGE, 2010).

Mata e floresta estão preservadas, naturais, destinadas à preservação permanente ou reserva legal (topos e serras e mata ciliar do rio Itapecuru e afluentes) correspondendo a 862 hectares (IBGE, 2017). No perímetro urbano de Colinas, a mata ciliar foi totalmente retirada e, nas margens do rio, encontram-se residências, comércios, áreas de lazer, chácaras e áreas para pisciculturas (Figura 11).

**Figura 11** – Cidade de Colinas na Mesorregião Leste Maranhense.



Fonte: Autores.

### **Piscicultura**

Ao longo do corredor fluvial (leito e planície de inundação) do médio Itapecuru existem locais destinados a pisciculturas. A maior concentração de tanques encontra-se próxima do ou no perímetro urbano de Caxias e Colinas (Figura 12), que foram construídos na área de preservação permanente (APP), sendo abastecidos pelo transbordamento do rio Itapecuru ou pelo lençol freático. A produção de tambaqui em Caxias foi de 352.110 quilos e, em Colinas, 31.745 quilos (IBGE, 2020). A produção dos pescados abastece os comércios das duas cidades.

**Figura 12** – Tanques de piscicultura no perímetro urbano de Caxias.



Fonte: Autores.

#### 4. Considerações Finais

O estudo mostrou que, no médio curso do rio Itapecuru, há 78,31 % de áreas preservadas (formação florestal, formação savânica e campestre). A pecuária abrange 20,2% da área e as lavouras temporárias cultivam o milho. As informações obtidas sobre o cultivo de soja revelam aumento expressivo de área plantada e produção de grãos em alguns municípios do médio curso. Ao longo do corredor fluvial (leito e planície de inundação), foram encontradas várias áreas destinadas às pisciculturas.

Quanto à infraestrutura urbana, corresponde 0,25% do médio curso com 20 sedes administrativas, além de vários distritos e vilas. As cidades banhadas pelo rio Itapecuru são Caxias e Colinas na Mesorregião Leste Maranhense. O adensamento populacional nas cidades contribui para a degradação e o assoreamento nos córregos urbanos e aterramento das nascentes.

#### Financiamento

Resultado do projeto de pesquisa financiado pelo Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Regional (PDCTR – FAPEMA/CNPq).

#### Referências

- Bortoluzzi, E. C. & Petry, C. Partículas minerais: da rocha ao sedimento. In: Poletto, C. (2008). (Org.). Ambiente e sedimento. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS/ABRH, p. 1-38.
- Brasil. (2007). Biodiversidade do cerrado e pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação / Ministério do Meio Ambiente. – Brasília: MMA, 540 p.: il. color. (Série Biodiversidade 17).
- Campos, L. F. G. (1943). Mapa Florestal do Brasil. Boletim Geográfico, v.1., n.9, p.09-27.
- Chaves, J. I. & Pinto Filho, J. L. O. (2020). Ordenamento territorial no semiárido brasileiro: análise do uso e cobertura das terras da sub-bacia hidrográfica do riacho Encanto, RN. Revista Equador (UFPI), v. 9, n. 4. ISSN 2317-3491.
- Ciflorestas. (2020). Eucalipto.
- Couto, R.; Garcia, K. J. & Silva, M. L. (2018). Conflitos de uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente do município de Inconfidentes, MG. Revista Brasileira de Geografia Física. v.11, n.7.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. (2010). Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira. IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. (2013). Manual Técnico de Uso da Terra. 3. ed. IBGE, Diretoria de Geociências. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. (2017). Censo agropecuário.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. (2017). Cidades brasileiras.
- Ratter, J. A. et al. (1973). Observations on vegetation of northeastern Mato Grosso. Philosophical Transactions: Biological Sciences, v.226, n.880, p.449-492.
- Ribeiro, J. F. et al. (1983). Os principais tipos fitofisionômicos da região dos Cerrados. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 28p.
- Rizzini, C.T. A flora do cerrado; análise florística das savanas centrais. In: Ferri, M.G. (Org.). I Simpósio sobre o cerrado. Rizzini, C.T. (1963) A flora do cerrado, análise florística das savanas centrais. Anais.... São Paulo. p. 125-177. São Paulo: Ed. Edgard Blücher/EDUSP.
- Silva D. J. & Conceição, G. M. (2011). Rio Itapecuru: caracterização geoambiental e socioambiental, município de Caxias, Maranhão, Brasil. Scientia Plena. v. 7, n. 1.
- Silva, R. V. & Souza, C. A. Rio Paraguai: ocupação e degradação no perímetro urbano de Cáceres, MT. In: Souza, C. A. (2012). (Org.) Bacia hidrográfica do rio Paraguai, MT: dinâmica das águas, uso e ocupação e degradação ambiental. São Carlos: Editora Cubo.
- Souza, C. A. (2004). Dinâmica do corredor fluvial do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da ilha de Taiamã, MT. 173 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro.