

ATRIBUTOS DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SEPOTUBA, MATO GROSSO, BRASIL



Alessandra Rodrigues Gamero  

Graduada em Geografia, Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF e
Mestre em Geografia pela Universidade do Estado de Mato Grosso -
UNEMAT

Contato: alessandra_gamero@hotmail.com

Sandra Mara Alves da Silva Neves  

Doutora em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ,
Professora Adjunto da Universidade do Estado de Mato Grosso -
UNEMAT, Departamento de Geografia, Cáceres-MT, Brasil

Contato: ssneves@unemat.br

Gustavo Roberto dos Santos Leandro  

Doutor em Geografia, Universidade Estadual Paulista - UNESP,
Professor Adjunto do curso de Geografia, Faculdade de Ciências Humanas,
da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Dourados - MS,
Brasil

Professor Permanente no Programa de Pós-Graduação em Geografia da
Universidade do Estado de Mato Grosso –UNEMAT, Cáceres – MT,
Brasil,

Contato: gustavo.leandro@unemat.br

Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin  

Doutora em Ciências Cartográficas, Universidade Estadual Paulista –
UNESP, Professora Adjunto da Universidade Estadual Paulista -
UNESP, Departamento de Geografia, Ourinhos-SP, Brasil,

Contato: edineia.galvanin@unesp.br

Alfredo Zenén Domínguez González 

Doutor em Ciências Geográficas, Universidade de Havana, Cuba,
Professora Adjunto da Universidade do Estado de Mato Grosso –
UNEMAT, Cáceres – MT, Brasil,

Contato: alfredozdg@gmail.com

Como citar: GAMERO, A. R.; NEVES, S. M. A. S.;
LEANDRO, G. R. S.; GALVANIN, E. A. S.;
GONZÁLEZ, A. Z. D. Atributos da paisagem na Bacia
Hidrográfica Do Rio Sepotuba, Mato Grosso, Brasil.
Revista Formação (Online), v. 30, n. 57, p. 87-118, 2023.

Recebido: 20/12/2021

Aceito: 07/02/2023

Data de publicação: 02/06/2023

Resumo

O objetivo deste estudo é analisar os principais atributos da paisagem na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, MT bem como, a influência dos usos da terra em sua conservação ambiental. Os procedimentos metodológicos utilizados foram: pesquisa bibliográfica e documental; elaboração dos mapas temáticos em Sistema de Informação Geográfica; quantificação dos atributos dos temas e análise dos dados gerados. A bacia hidrográfica do rio Sepotuba apresenta ambientes susceptíveis à degradação ambiental tendo em vista seus compartimentos geomorfológicos sobretudo, no sistema rio-planície de inundação cuja litologia é composta por sedimentos das Formações Pantanal e Aluviais Atuais. Relativo a cobertura vegetal há o predomínio de formações florestais, distribuídas nos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal. Nota-se ainda na bacia de estudo que sua compartimentação em relação aos perfis longitudinais de seus afluentes. Isso porque, existem trechos do sistema fluvial que percorrem a Chapada e Planalto dos Parecis, bem definidos por um Sistema em escarpa e trechos que adentram as planícies e pantanais. Quanto a ocupação da terra, foi possível constatar a supressão da maior parte da cobertura vegetal, que foi convertida em áreas de uso agropecuário, que exerce pressões nos atributos da paisagem. Portanto, a substituição da cobertura vegetal, exposição do solo à processos erosivos e aporte de sedimentos no sistema fluvial têm comprometido a manutenção da qualidade ambiental na bacia hidrográfica do rio Sepotuba.

Palavras-chave: Características Físico-Ambientais. Geotecnologias. Conservação Ambiental. Antropização. Mato Grosso.

THE LANDSCAPE ATTRIBUTES IN THE SEPOTUBA RIVER BASIN IN MATO GROSSO, BRAZIL

Abstract

This study aims to analyse the main landscape attributes in the Sepotuba River basin as well as the influence of land use in its environmental conservation. The methodology procedures employed were: bibliographical and documentary research; thematic mapping in Geographical Information System; quantification of the themes' attributes and analysis of generated data. The Sepotuba river basin is an environment susceptible to environmental degradation considering its geomorphical compartments above all, in the river – floodplain system, whose lithology is made up of consolidated sediments of the Pantanal Formation and Present-day Alluvial. In terms of vegetation cover, there is a predominance of forest formations scattered throughout the Amazon, Cerradi and Pantanal biomes. It can also be seen in the study area that its compartmentalization in relation to the longitudinal profiles of its affluents. That's because there are stretches of the river system that run through the Chapada and the Parecis Plateau well-defined by an escarpment system and stretches that go into the plains and swamps. As for the land occupation, it has been possible to observe the removal of most of vegetation cover converted into areas of farming use. Hence, the replacement of vegetation cover, soil exposure to erosion sediment input into the river system have been jeopardised the maintenance of environmental quality in the Sepotuba River basin.

Keywords: Physical Environmental Aspects. Geotechnology. Environmental Conservation. Anthropisation. Mato Grosso.

ATRIBUTOS DEL PAISAJE DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO SEPOTUBA, MATO GROSSO, BRASIL

Resumen

El objetivo de este estudio es analizar los principales atributos del paisaje en la cuenca hidrográfica del río Sepotuba, en Mato Grosso, así como la influencia de los usos de la tierra en su conservación ambiental. Los procedimientos metodológicos utilizados fueron: investigación bibliográfica y documental, elaboración de mapas temáticos en un Sistema de Información Geográfica, cuantificación de los atributos de los temas y análisis de los datos generados. La cuenca hidrográfica del río Sepotuba presenta ambientes susceptibles a la degradación ambiental, especialmente en el sistema río-planície de inundación, cuya litología está compuesta por sedimentos de las Formaciones Pantanal y Aluviales Actuales. En cuanto a la cobertura vegetal, predomina la presencia de formaciones forestales distribuidas en los biomas Amazónico, Cerrado y Pantanal. También se observa en la cuenca de estudio una compartimentación en relación a los perfiles longitudinales de sus afluentes. Esto se debe a que existen tramos del sistema fluvial que atraviesan la Chapada y el Planalto dos Parecis, claramente definidos por un sistema en escarpa, así como tramos que ingresan en las llanuras y pantanos. En cuanto a la ocupación de

la tierra, se pudo constatar la supresión de gran parte de la cobertura vegetal, que ha sido convertida en áreas de uso agropecuario, ejerciendo presiones sobre los atributos del paisaje. Por lo tanto, la sustitución de la cobertura vegetal, la exposición del suelo a procesos erosivos y la aportación de sedimentos al sistema fluvial han comprometido el mantenimiento de la calidad ambiental en la cuenca hidrográfica del río Sepotuba.

Palabras clave: Características Físico-Ambientales. Geotecnologías. Conservación Ambiental. Antropización. Mato Grosso.

INTRODUÇÃO

As alterações dos componentes da paisagem, devido aos usos inadequados da terra, geram desequilíbrios que afetam o ambiente (TRICART, 1976) e, conseqüentemente, a própria sociedade (DREW, 1986). Por sua vez, tais paisagens estão em constante processo de produção e reprodução no contexto do espaço geográfico, tendo como base de suporte ou de recursos o relevo terrestre (CASSETI, 1991). Desse modo, nas últimas décadas a preocupação em conservar o ambiente vem crescendo e atenção está voltada a qualquer ação que gere degradação ao meio ambiente (PINHEIRO; MONTEIRO, 1992; GUERRA; CUNHA, 2016).

A delimitação das bacias hidrográficas possibilita a execução de análise sistêmica de elementos, fatores e relações ambientais, sociais e econômicas, a partir de demandas e ofertas existentes em sua área (ROSS, 2006; CUNHA, 2011; CARVALHO, 2020). Este recorte espacial se configura como um sistema complexo, que permite a análise integrada e apresenta ecossistemas que exibem ambientes antropizados (ALBUQUERQUE, 2012). No território brasileiro, este recorte foi instituído pela Política de Nacional de Recursos Hídricos, a partir da promulgação da Lei nº 9.433/1997, sendo posteriormente empregado nas legislações nº 11.445/2007 e nº 12.651/2012 e, em normativas derivadas da Lei nº 6.938/1981 (CARVALHO, 2020).

Considera-se, portanto, que os atributos das paisagens apresentam vulnerabilidades natural, bem como antrópica, uma vez que as alterações nos fluxos de matéria e energia podem alterar sua dinâmica. De acordo com Silva Neto e Aleixo (2016, p. 256) a vulnerabilidade natural pode ser compreendida “como a ausência natural de qualidades, para sustentar sua estrutura e dinâmica, resultando na adaptação a uma nova estrutura e dinâmica, ou na degradação da paisagem”, enquanto a vulnerabilidade antrópica refere-se “a paisagem que torna-se vulnerável de acordo com a intensificação da atuação antrópica em áreas que apresentam alguma sensibilidade para que sua dinâmica e estrutura sejam alteradas”.

Dessa forma, a problemática das formas de uso da terra tem ganhado ênfase nas últimas décadas, especialmente em bacias hidrográficas antropizadas. Conforme Guerra (2011) a intervenção humana sobre o relevo terrestre se reflete na transformação do

terreno e, conforme a intensidade dessa intervenção os impactos ambientais associados poderão causar prejuízos aos seres humanos e ao ambiente físico-geográfico. Nessa ótica, Almeida, Silva e Santos (2020, p. 103-104) discorreram que:

O homem é, ao mesmo tempo, ser natural e ser social. O segundo aspecto o capacita a antever e planejar suas ações. Nesse sentido, ao se relacionar com a natureza externa, e deixar marcas de sua influência (socialização da natureza), também se transforma (naturalização do ser social). Assim, o homem (como ser social) interage e transforma a natureza externa simultaneamente em que se transforma em decorrência dessa interação, que se dá através das técnicas e do trabalho na busca de sua reprodução social.

Nesse contexto, o planejamento ambiental e a gestão territorial municipal contribuem para a qualidade de vida da população, quando implantadas de forma efetiva, focando na administração dos componentes biofísicos para aperfeiçoar a prestação dos serviços públicos com consciência ambiental (PEREIRA, 2009).

Portanto, a contribuição desta pesquisa reside na geração de dados e informações referentes aos componentes da paisagem da unidade hidrográfica de estudo, que poderão subsidiar segmentos da sociedade, como por exemplo, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba - CBH Sepotuba e a gestão territorial e ambiental nos municípios com extensão nela contida. Pois, de acordo com Silva et al. (2021) as águas dos cursos hídricos que vertem da Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba - BHRS, inserida na Bacia do Alto Paraguai – BAP, contribuem diretamente para a manutenção do pulso de inundação do Pantanal, evidenciando a sua relevância para a conservação do bioma, que têm sofrido diversas modificações decorrentes principalmente da expansão das atividades agropecuárias e intensa urbanização, gerando diversos problemas de ordem ambiental (FERREIRA, 2015). Associado aos fatos expostos, têm-se ainda o uso de suas águas para produção de energia elétrica, considerando que em sua área há quatro empreendimentos em operação - duas Usinas Hidrelétricas (UH) e duas Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) - e vinte e dois em fase de construção, licenciamento, projeto e inventário (SIEBERT, 2013).

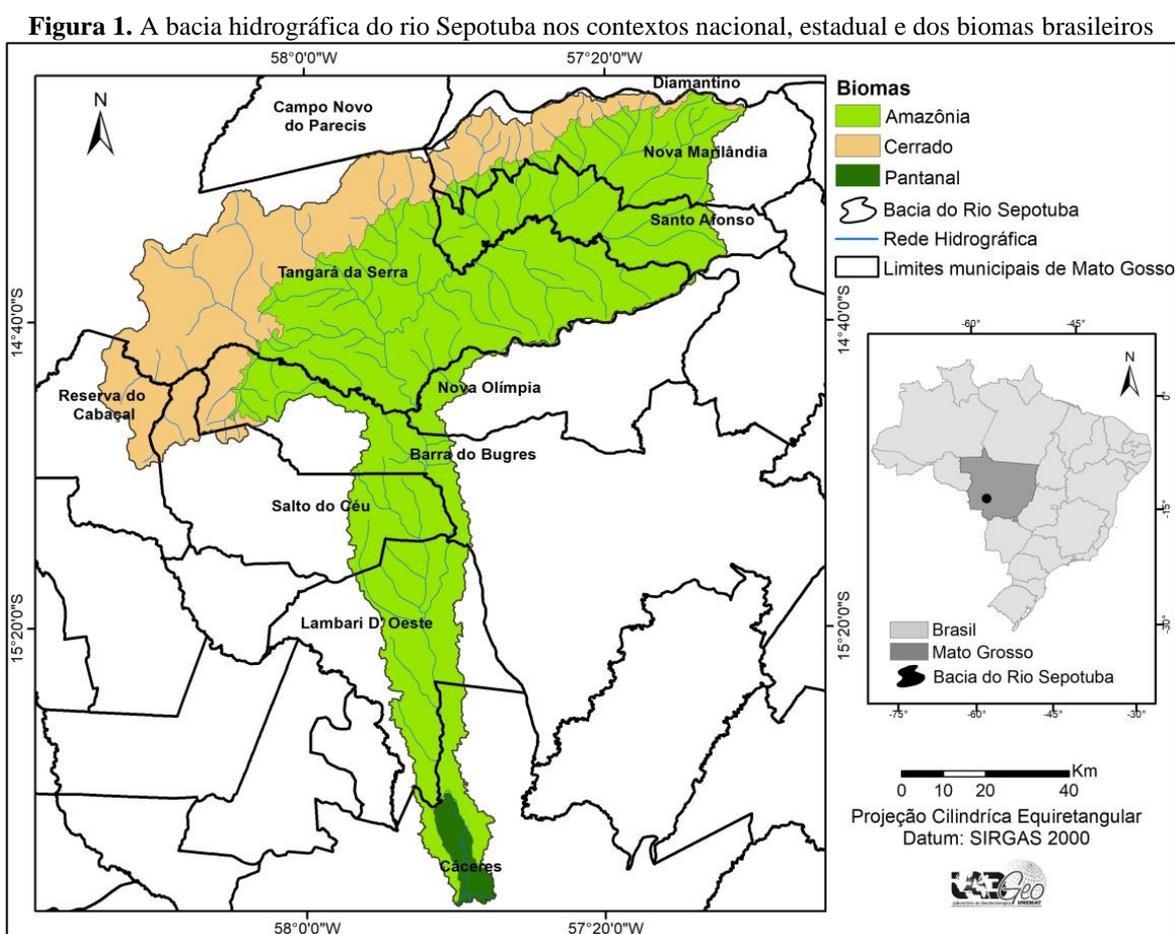
Assim sendo, o presente trabalho teve como escopo analisar os principais atributos da paisagem na Bacia Hidrográfica do rio Sepotuba, bem como, a influência dos usos da terra em sua conservação ambiental.

ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do rio Sepotuba apresenta paisagens diferenciadas, que, refletem seus aspectos naturais e antrópicos. Logo, estas apresentam elementos heterogêneos e relações

mútuas. Dessa forma, o entendimento da organização espacial e geográfica da paisagem contempla a sua complexidade e heterogeneidade, que são decorrentes das múltiplas correlações dos arranjos de elementos bióticos, abióticos e antrópicos que se manifestam em diferentes escalas espaço-temporais. Destaca-se a ocorrência de três biomas sendo Amazônia, Cerrado e o Pantanal.

A área de 9.828 km² da bacia hidrográfica do rio Sepotuba (BHRS) está distribuída em onze municipalidades matogrossenses: Barra do Bugres (7,44%), Cáceres (4,78%), Campo Novo do Parecis (0,004%), Diamantino (0,04%), Lambari D'Oeste (9,43%), Nova Marilândia (13,51%), Nova Olímpia (1,55%), Reserva do Cabaçal (2,66%), Salto do Céu (6,03%), Santo Afonso (10,36%) e Tangará da Serra (44,20%), conforme pode ser visualizado na figura 1.



Org: os autores (2020).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foram realizadas as pesquisas bibliográfica e documental inerentes à temática da pesquisa, conforme Marconi e Lakatos (2017), constituída pelas seguintes etapas: escolha do tema; levantamento das bibliografias; definição de problema; aprofundamento e ampliação do

levantamento bibliográfico; seleção textos (fontes); localização; fichamento; análise interpretação e redação da pesquisa bibliográfica.

Para a caracterização dos componentes da paisagem na bacia hidrográfica do rio Sepotuba procedeu-se com a elaboração dos mapas geológico (unidades geológicas), geomorfológico (unidades geomorfológicas) e pedológico (classes de solos), utilizando as bases cartográficas disponibilizadas pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG) (MATO GROSSO, 2018), na escala de 1:250.000. Assim como os Manuais Técnicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012) e o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (SANTOS et al., 2018).

Para a geração do mapa da rede hidrográfica, pertencente à área de estudo, foram utilizadas as bases cartográficas do (IBGE) e da Agência Nacional de Águas (ANA), na escala de 1:1.000.000. As bases dos demais temas biofísicos da paisagem foram compiladas, compatibilizadas e inseridas no Banco de Dados Geográficos (BDG), no *ArcGis*, versão 10.6.1 (ESRI, 2018). As condições climáticas na da área de estudo foram caracterizadas conforme Tarifa (2011), cujas bases cartográficas foram disponibilizadas no sítio da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG) (MATO GROSSO, 2019).

Para a obtenção dos mapas de altimetria e declividade foi utilizado o Modelo Digital de Elevação (MDE), gerado a partir das imagens do radar interferométrico *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), disponibilizadas no sítio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foi realizada a reclassificação das imagens para agrupar os valores das cotas hipsométricas em classes, conforme a equidistância das curvas de nível de 40 metros. A declividade foi gerada a partir da ferramenta *3D Analyst Tools, Raster Surface, Slope* do *ArcGis*, versão 10.6.1 (ESRI, 2018).

Os valores das classes de declividade foram estabelecidos de acordo com IBGE (2009), quais sejam: relevo plano (0 a 3%), relevo suave ondulado (> 3 a 8%), relevo ondulado (> 8 a 20%), relevo forte ondulado (> 20 a 45%), relevo montanhoso (> 45 a 75%) e relevo escarpado (>75%).

Para a geração do mapa de cobertura vegetal e usos da terra foi criado um BDG no Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING), versão 5.3, do INPE (CÂMARA et al., 1996), utilizando o sistema Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 21S e Datum SIRGAS 2000. As imagens utilizadas foram do satélite Landsat 8, com resolução espacial das imagens de 30 metros, registradas pelo sensor *Operational Land Imager* (OLI), referentes às órbitas/pontos: 227/70, 227/71 e 228/70 (Tabela 1), disponibilizadas gratuitamente

no formato “tif” no catálogo de imagens do Serviço de Levantamento Geológico Americano (USGS, 2019). Na seleção considerou-se como critério as imagens apresentarem menor cobertura de nuvens.

As imagens não foram georreferenciadas por serem ortorretificadas, sendo que suas bandas espectrais 4 (Vermelho), 5 (Infravermelho próximo) e 6 (Infravermelho médio), com resolução espacial de 30m, foram importadas para o BDG para a execução do mosaico e recorte pela máscara da área de estudo (Quadro 1). Em seguida foi realizada a segmentação, pelo método de crescimento de regiões, para gerar regiões homogêneas, através de agrupamento de “pixels” semelhantes. Para a classificação supervisionada foi utilizado o classificador *Bhattacharya* do software SPRING, versão 5.3, do INPE (CÂMARA *et al.*, 1996), com limiar de aceitação de 99,99%.

Quadro 1. Dados das imagens orbitais utilizadas na pesquisa.

Satélite	Órbitas/Pontos	Bandas espectrais /resolução (µm)	Data
	227/70	B4 - Vermelho/ 0.64 - 0.67	18/06/2018
Landsat 8	227/71	B5 - Infravermelho próximo/ 0.85 – 0.88	
	228/70	B6 - Infravermelho médio)/ 1.57 – 1.65	

Org.: os autores (2019).

Para a definição das classes temáticas do mapa de cobertura vegetal e usos da terra foram consultados o Manual Técnico de Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013) e os relatórios do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) Cerrado e Amazônia (BRASIL, 2006).

O arquivo da classificação foi exportado no formato *shapefile* e no *ArcGis*, versão 10.6.1 (ESRI, 2018), efetuou-se a pós-classificação, havendo validação das classes mapeada por meio de dados obtidos em campo. A validação em campo visa corrigir equívocos derivados da etapa de classificação da imagem. A partir do arquivo vetorial foram efetuadas as quantificações das classes temáticas e a elaboração do *layout* final.

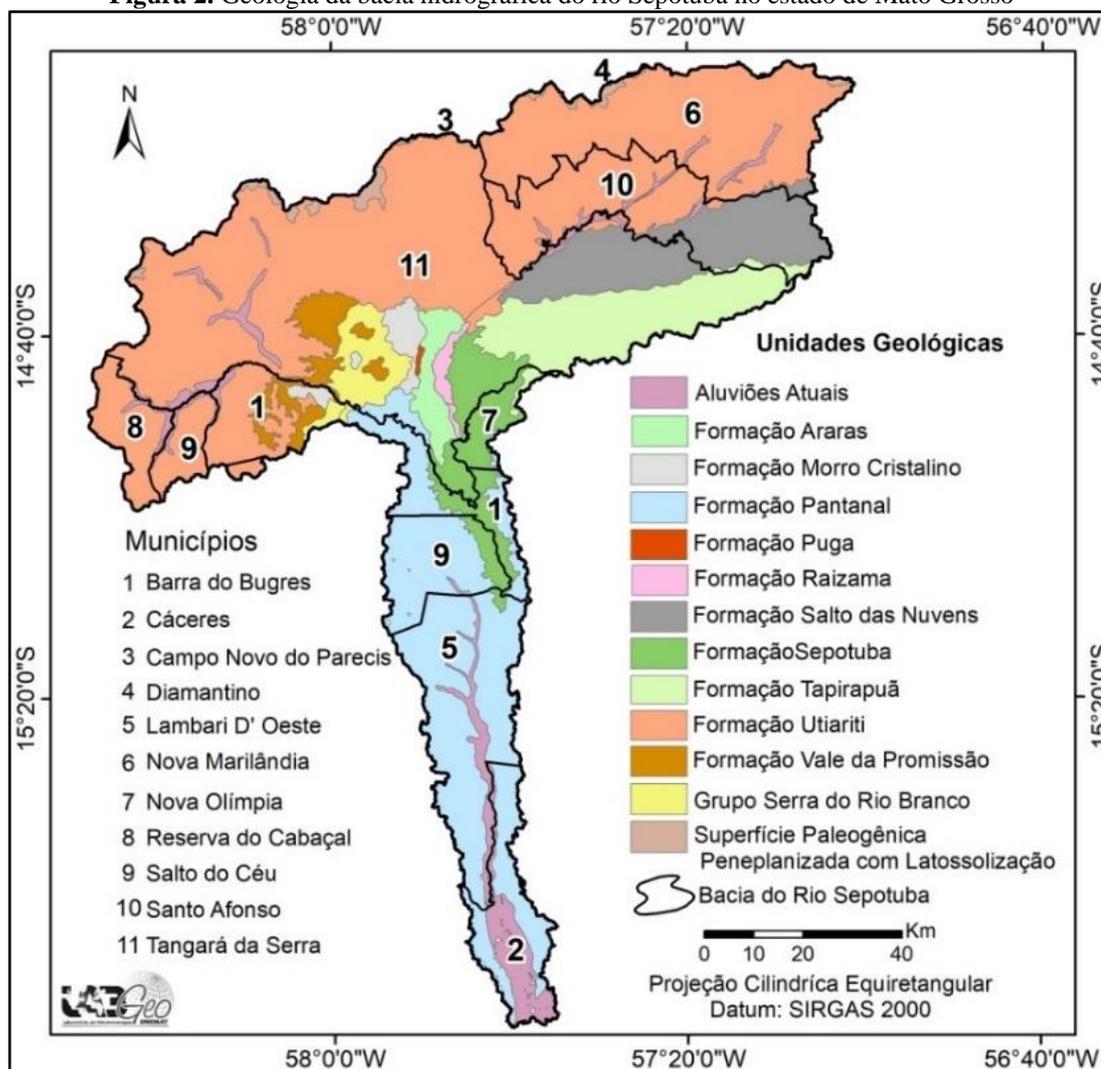
Para a validação do mapeamento (verdade terrestre) realizou-se em novembro de 2018 trabalhos de campo, cujos locais de observação foram georreferenciados por meio do GPS Garmin, modelo 60 Csx e fotografados com a câmera digital Sony DSC HX-100, sendo e descrição da paisagem do local anotada em caderneta de campo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quanto aos substratos, na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, são registradas a ocorrência de treze unidades geológicas, sendo a Formação Utiariti a estrutura geológica com maior expressividade (47,28%) disposta na porção norte (Figura 2 e Tabela 1).

Litologicamente, a Formação Utiariti, apresenta composição essencialmente quartzosa e feldspática de granulometria fina a média. Estas rochas apresentam grande potencial de desagregação, devido à falta de cimento químico, formando espessos solos arenosos e profundas voçorocas quando há desmatamento e manejo inadequado, também podem apresentar bastante endurecidos e compactados, por silicificação diagenética ou zonas de falhas com subordinadas intercalações de siltitos, argilitos e raros níveis delgados de conglomerados (BARROS *et al.*, 1982).

Figura 2. Geologia da bacia hidrográfica do rio Sepotuba no estado de Mato Grosso



Organização: os autores (2020).

A Formação Utiariti possui unidade litoestratigráfica que ocupa grandes extensões areais (Tabela 1). Litologicamente, apresenta composição essencialmente quartzosa e feldspática de granulometria fina a média. Estas rochas apresentam grande potencial de desagregação, devido à falta de cimento químico, formando espessos solos arenosos e profundas voçorocas quando há desmatamento e manejo inadequado. Também podem se

apresentar bastante endurecidos e compactados por silicificação diagenética ou zonas de falhas com subordinadas intercalações de siltitos, argilitos e raros níveis delgados de conglomerados (BARROS *et al.*, 1982).

Tabela 1. Geologia da bacia hidrográfica do rio Sepotuba, Mato Grosso.

Formação geológica	Área	
	km ²	%
Aluviões Atuais	496,63	5,05
Formação Araras	152,60	1,55
Formação Morro Cristalino	115,94	1,18
Formação Pantanal	1.741,66	17,70
Formação Puga	5,94	0,06
Formação Raizama	50,29	0,5
Formação Salto das Nuvens	780,15	8,0
Formação Sepotuba	507,49	5,15
Formação Tapirapuã	744,43	7,60
Formação Utiariti	4.664,34	47,45
Formação Vale da Promissão	238,26	2,40
Grupo Serra do Rio Branco	225,74	2,30
Superfície Paleogenica Peneplanizada com Latossolização	104,51	1,06
Total	9.828	100

Org.: os autores (2019).

As demais estruturas geológicas presentes na bacia possuem menor expressividade, tais como a Superfície Paleogênica Peneplanizada com Latossolização (1,06%), que está disposta ao norte da bacia. Trata-se de uma unidade edafoestratigráfica que apresenta como reflexo dos processos exógenos, decorrentes do predomínio da pedogenização sobre a morfogênese, período estabilidade tectônica na superfície de aplainamento sul-americana (BARROS *et al.*, 1982). Apresenta solos argilosos a argilo-arenosos microagregados com coloração vermelho escuro, podendo também apresentar crosta ferruginosa na base, raramente apresentando nódulos concrecionários de caulinita e bohemita sotopostos às crostas (SANTOS, 2000).

Os Aluviões atuais (5,05%) desenvolvem-se de forma fragmentada nas planícies de inundação do rio Sepotuba e em alguns de seus afluentes. No Sepotuba sua ocorrência é no alto curso e baixo curso, com abrangência até a foz e seus afluentes que apresentam Aluviões Atuais são o rio Juba e rio Jubinha a oeste na bacia e o rio Vermelho ao sul na bacia. Formados na Era Cenozóica, no Quaternário, apresenta unidade litoestratigráfica constituída por siltes, argilas, areias e cascalhos, apresentando litificação variável. Os aluviões correspondem aos materiais inconsolidados que são depositados na planície de inundação, através de depósitos relacionados à dinâmica dos períodos de cheia do rio, ocorrendo assim a deposição sedimentar. Conforme Souza *et al.* (2010), são formas de acumulação recentes, representadas pelos terraços e planícies fluviais.

A Formação Araras (1,55%) é composta por rochas carbonáticas, tendo na porção inferior e meias encostas basicamente calcários pelíticos e calcíticos. O calcário dolomítico apresenta maior abundância e encontra-se no topo, constitui feições topográficas de colinas e morros abaulados, apresentam alinhados e alongados no sentido da estrutura regional, também apresentam finas intercalações de siltitos e folhelhos na bacia hidrográfica (BARROS *et al.*, 1982).

A Formação Morro Cristalino (1,18%) é constituída por metarenitos, ortoquartzíticos e feldspáticos, com intercalações de conglomerados. Os metarenitos mostram-se friáveis e litificados, apresentando estratificações cruzada e plano-paralela do tipo tangencial de pequeno a médio porte (BRASIL, 1980). Nesta porção da bacia hidrográfica, mais precisamente a oeste, esta formação ocorre de forma descontínua e, sobre esta formação encontram-se as usinas Juba I e II.

A Formação Pantanal (17,70%) apresenta depósitos de sedimentos argilosos, argilo-arenosos e areno-conglomeráticos, e aluviões holocênico. Nesta formação, encontra-se o Pantanal e corresponde às planícies com depósitos aluviais (SILVA, 2010). O Pantanal é a maior zona húmida tropical no mundo (LUZ *et al.*, 2020). Localmente, na bacia do Sepotuba, possui impregnações ferruginosas e salinas, e, as planícies fluviais e os terraços são bem desenvolvidos, ocorrendo ao sul da bacia.

Segundo Souza *et al.* (2010) os sedimentos da Formação possuem alto grau de erodibilidade, e não são estáticos, pois são removidos e acumulados em outros segmentos do canal da planície fluvial no período de cheias. Os depósitos desta formação são poucos espessos, e apresentam granulometria predominantemente fina ou muito fina, além de ocorrência de areias médias a conglomeráticos (ALMEIDA, 1964).

Na Formação Puga (0,06%) as rochas correspondem a conglomerados (diamictitos) com intercalações de arenitos, siltitos e folhelhos, exibindo no topo intercalações de margas e calcários. A Formação Puga ocupa estreita faixa porção central na bacia do rio Sepotuba, conforme Gamero (2020).

A Formação Salto das Nuvens (8,0%) ocorre na porção leste da bacia do Sepotuba e apresenta predominantemente solos Argissolos Vermelho-Amarelos. É constituída por arenitos, mal classificados, de granulometria fina a média, com níveis de conglomerados ou de arenitos conglomeráticos, apresenta na fração rudácea seixos, calhaus e blocos compostos por quartzo e feldspato alterado (arcóseo), intercalados na unidade em estratificação cruzada (SANTOS, 2000).

A Formação Sepotuba (5,15%) é composta por sucessão de sedimentos pelíticos, por intercalações de arenitos finos e presença de folhelhos e siltitos micáceos. A granulação varia de argila a areia fina, constituídas em essencial por material siltico-argiloso, grãos de quartzo e palhetas de micas (BARROS *et al.*, 1982). O solo desenvolvido sobre esta unidade, conforme Santos et al. (2018), é predominantemente Argissolos Vermelho-Amarelos.

Formação Tapirapuã (7,60%) é formada essencialmente por derrames basálticos, formando um planalto escarpado, onde está situado o núcleo urbano do município de Tangará da Serra (SANTOS, 2000). Esta formação encontra-se na porção leste da bacia, com predomínio de Latossolos Vermelhos.

Na Formação Puga (0,06%) as rochas correspondem a conglomerados (diamictitos) com intercalações de arenitos, siltitos e folhelhos, exibindo no topo intercalações de margas e calcários. A Formação Puga ocupa estreita faixa porção central na bacia do rio Sepotuba

Formação Salto das Nuvens (8,0%) com ocorrência na porção leste da bacia do Sepotuba apresenta predominantemente Argissolos Vermelho-Amarelos. É constituída por arenitos, mal classificados, de granulometria fina à média, apresenta níveis de conglomerados ou de arenitos conglomeráticos, apresenta na fração rudácea seixos, calhaus e blocos compostos por quartzo e feldspato alterado (arcóseo), intercalados na unidade e apresenta estratificação cruzada (SANTOS, 2000).

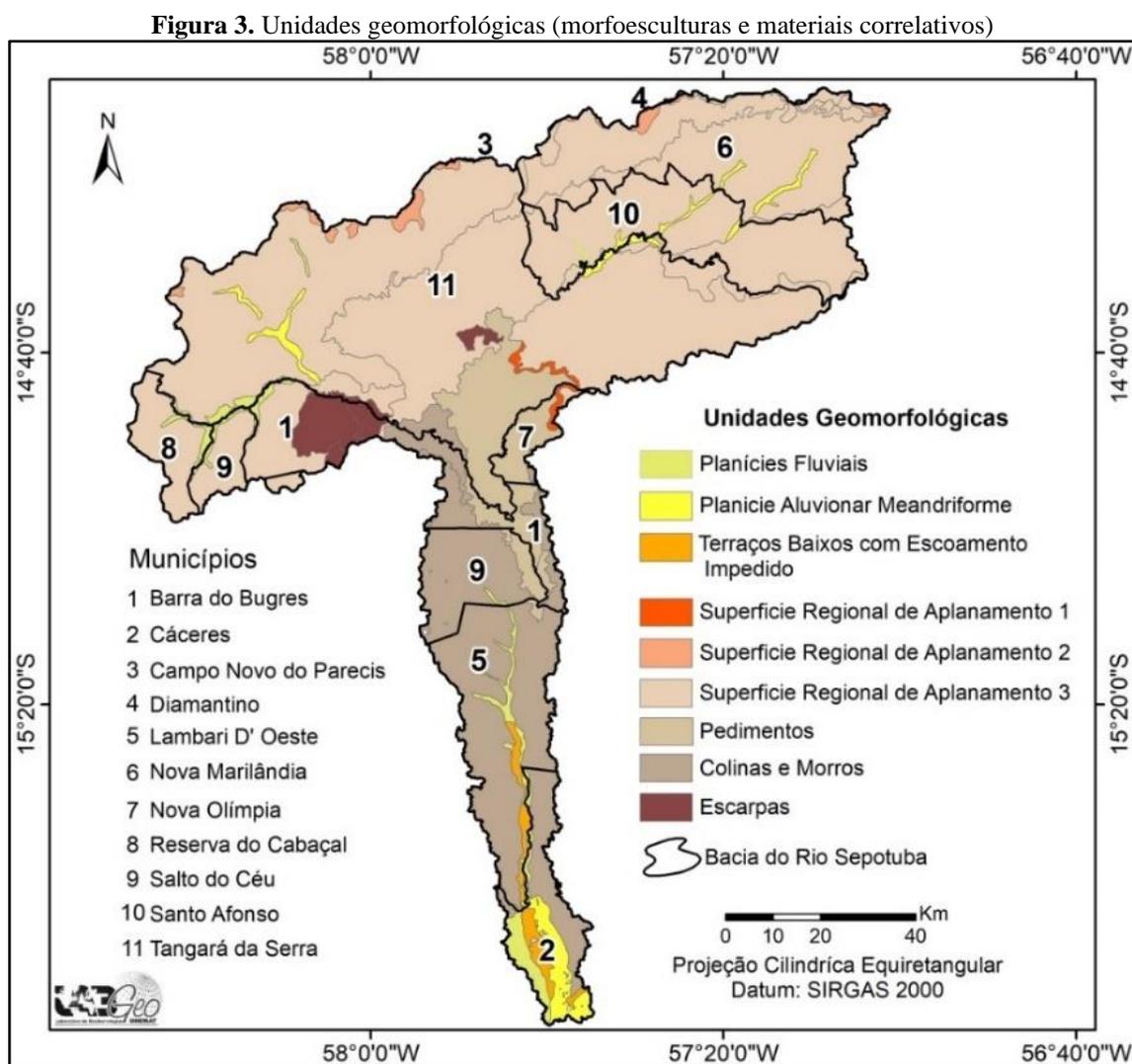
A Formação Sepotuba (5,15%) é composta por sucessão de sedimentos pelíticos, por intercalações de arenitos finos e presença de folhelhos e siltitos micáceos. A granulação varia de argila a areia fina, constituídas em essencial por material siltico-argiloso, grãos de quartzo e palhetas de micas (BARROS *et al.*, 1982). O solo desenvolvido sobre esta unidade é predominantemente Argissolos Vermelho-Amarelos.

Formação Tapirapuã (7,60%) é formada essencialmente por derrames basálticos, formando um planalto escarpado, onde está situado o núcleo urbano do município de Tangará da Serra (SANTOS, 2000). Esta formação encontra-se na porção leste da bacia, com predomínio de Latossolos Vermelhos.

A Formação Vale da Promissão (2,40%) é formada por uma sequência predominante pelítica, constituída por filitos, metassiltitos, ardósias e por intercalações de psamíticos finos. Os metassiltitos e as ardósias são rochas que possuem estratificação plano-paralela, dispostas em lâminas ou camadas com espessuras milimétricas. Os metarenitos possuem granulometria fina, compostos por feldspatos caulinizados e quartzo (BRASIL, 1980). Esta formação apresenta fragmentada na bacia hidrográfica.

O Grupo Serra do Rio Branco (2,30%) foi citado na literatura, primeiramente, por Vieira (1965 *apud* BRASIL, 1980) relatando que no rio Formoso, afluente do rio Sepotuba, havia a ocorrência de gabro, originários de derrames basálticos mesozoicos. Apresenta predomínio de Argissolos Vermelho-Amarelos.

Em relação à geomorfologia da área de estudo, esta apresenta as unidades geomorfológicas conforme pode ser observado na figura 3 e tabela 2, suas respectivas áreas na tabela 2. Segundo Small (1986) a superfície de aplainamento está associada ao controle de níveis de base, que são responsáveis pela manutenção ou dissecação do relevo, que dão origem aos diferentes níveis de aplainamento.



Elaboração: os autores (2020).

Tabela 2. Percentual das unidades geomorfológicas que compõem as morfoesculturas presentes na BHRS

Unidades Geomorfológicas	Área	
	Km ²	%
Planícies fluviais	243,22	2,50
Planície aluvionar meandriforme	230,90	2,35
Terraços baixos com escoamento impedido	100,45	1,0
Superfície regional de aplainamento 01	36,74	0,40
Superfície regional de aplainamento 02	102,44	1,0
Superfície regional de aplainamento 03	6.515,44	66,30
Pedimentos	709,08	7,2
Colinas e morros	1.667,37	17
Escarpas	222,28	2,25
Total	9.828	100

Org.: os autores (2020).

Os pedimentos apresentam superfície aplainada, suavemente inclinada, encontrado nos sopés montanhosos ou embutida nos vales. A deposição detrítica é resultante dos processos de degradação lateral paisagem (morfogênese mecânica), logo não apresenta deposição excessiva ou dissecação marcada (IBGE, 2009).

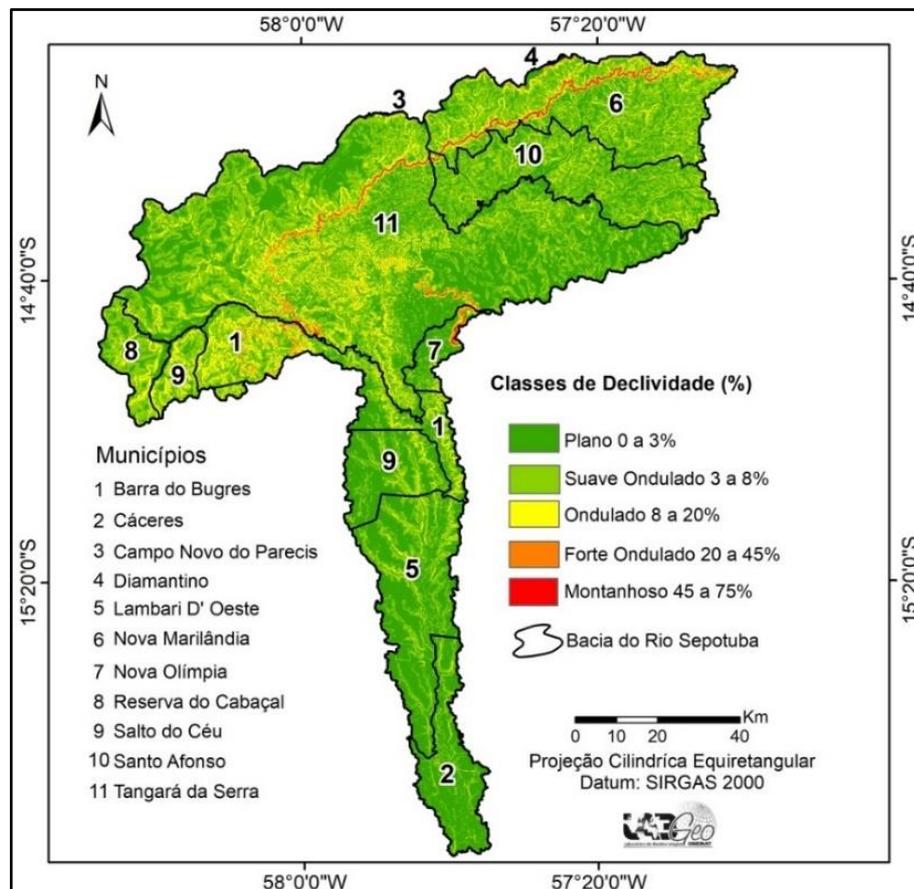
As planícies fluviais se desenvolvem espacialmente de forma descontínua na bacia hidrográfica do rio Sepotuba e em seus afluentes direto (Juba e Maracanã) e indireto (Jubinha). As planícies correspondem a acúmulos de sedimentos arenosos e apresentam feições planas à suave ondulada, com processos de sedimentação maior do que de erosão (SOUZA, 2016).

A Planície Aluvionar Meandriforme na bacia apresenta superfície plana com cotas baixas e declividade de que varia de 0 a 8%, sujeita as inundações durante os períodos de cheia. É uma área mal drenada, constituídas por sedimentos de textura arenosa ou areno-argilosa, os solos apresentam fertilidade natural moderada e é formada por avulsão com ocorrência nas planícies de grande extensão (IBGE, 2009).

Os terraços baixos com escoamento impedido estão dispostos no baixo curso da bacia e, representam uma superfície aparentemente plana de formato alongado, nas proximidades da foz do Sepotuba, apresenta drenagem localmente impedida. De acordo com o IBGE (2009) os terraços apresentam forma plana levemente inclinada com ruptura de declive em relação ao leito do rio, com ocorrência em vales contendo aluviões.

As classes de declividade da bacia com maior representatividade foram as dos relevos plano e suave ondulado (Figura 4 e Tabela 3). De acordo com o IBGE (2009) áreas com declividade superior a 45% podem apresentar afloramentos rochosos e pedregosidade, pois as formações superficiais são inexistentes ou pouco espessas.

Figura 4. Classes de declividade nos municípios com extensões contidas na Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba/MT



Elaboração: os autores (2020).

Tabela 3. Fases do relevo na BHRS/MT

Classes de declividade	Área	
	Km ²	%
Plano	4.466,80	45,45
Suave ondulado	4.040,30	41,11
Ondulado	1.130,20	11,50
Forte ondulado	144,50	1,47
Montanhoso	46,20	0,47
Total	9.828	100

Org.: os autores (2020).

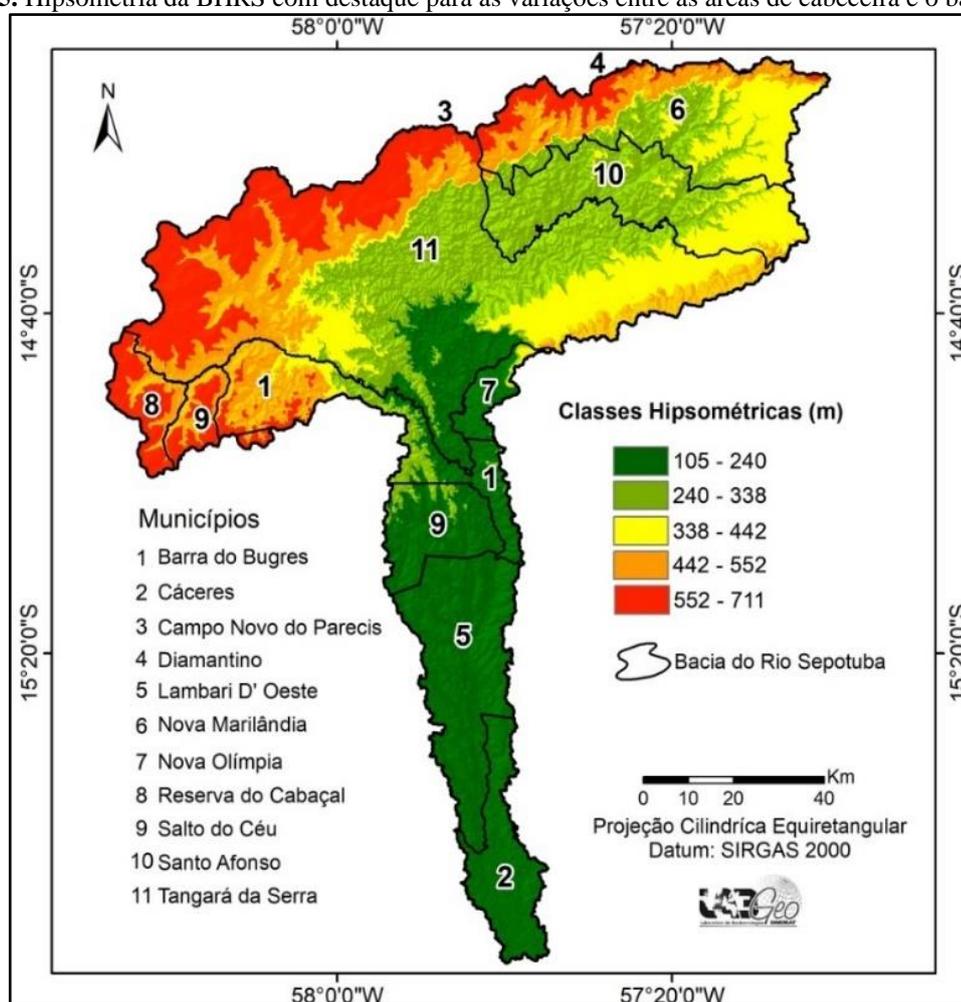
A respeito dos aspectos altimétricos da bacia o ponto culminante está situado a 711 metros, na porção Oeste situada no município de Tangará da Serra e o de menor altimetria a 105 metros, no Pantanal, localizado no município de Cáceres (Figura 5), na porção sul da bacia, onde está situada a foz do rio Sepotuba. A associação da declividade à altitude possibilita a avaliação do potencial de usos da terra.

A bacia hidrográfica do rio Sepotuba drena estruturas morfológicas esculpturadas pela Chapada dos Parecis (principais nascentes dos afluentes), bem como pelo Planalto dos Parecis

(nascente do rio Sepotuba), pela Depressão do rio Paraguai e pela Planície e Pantanaís mato-grossenses no baixo curso, constituídas por depósitos quaternários, conforme discutido anteriormente (LEANDRO, 2020).

Dessa forma, para fins de entendimento do contexto geomorfológico do Planalto dos Parecis, Ross e Santos (1982) propõem a criação de duas subunidades: o Planalto Dissecado e a Chapada (LEANDRO, 2020). Cabe destacar que o Planalto Dissecado dos Parecis constitui um patamar topograficamente abaixo da Chapada, porção a montante da escarpa (FARIA, 2012).

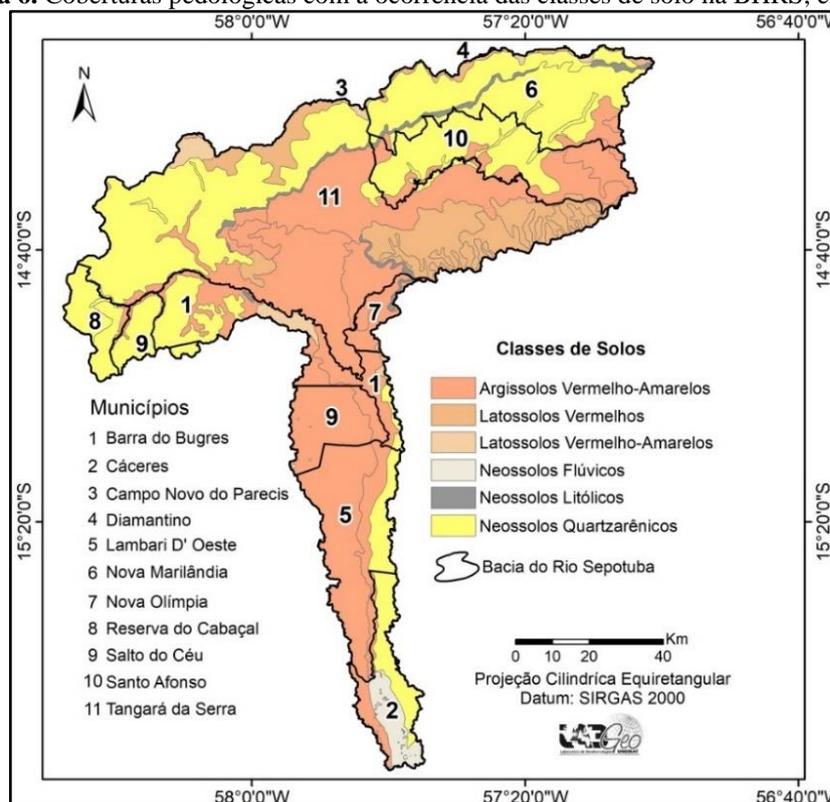
Figura 5. Hipsometria da BHRS com destaque para as variações entre as áreas de cabeceira e o baixo curso



Elaboração: os autores (2020).

Na extensão territorial da bacia hidrográfica do rio Sepotuba ocorrem 6 diferentes tipos de solos (Figura 6 e Tabela 5). Destaca-se a predominância de solos arenosos com destaque para os Neossolos Quartzarênicos (41,80%), que quando expostos ao uso intensivo são degradados a partir dos processos erosivos, sobretudo com a formações de feições erosivas.

Figura 6. Coberturas pedológicas com a ocorrência das classes de solo na BHRS, em 2018



Elaboração: os autores (2018).

Tabela 5. Associação das principais classes de solos presentes na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, Mato Grosso

Classes de Solos	Área	
	km ²	%
Latossolos Vermelhos	1.111,56	11,30
Latossolos Vermelho-Amarelos	169,16	1,70
Neossolos Litólicos	142,47	1,50
Neossolos Flúvicos	165,53	1,70
Neossolos Quartzarênicos	4.109,69	41,80
Argissolos Vermelho-Amarelos	4.129,59	42
Total	9.828	100

Organização: os autores (2020).

Os Latossolos são em geral solos muito intemperizados, profundos e de boa drenagem, apresentam características de ampla homogeneidade no perfil, tendo em sua composição mineralógica a argila de baixa atividade, com predomínio de caulínica ou caulínica oxidada, diferencia-se pelos teores de óxidos de ferro e pela coloração (IBGE, 2015). Nesse tipo de solo ocorrem os Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos e os Latossolos Vermelhos eutrófico. Em suma, são solos que apresentam em sua maioria baixa fertilidade natural, tendo a necessidade de correções química para a utilidade agrícola, observa-se que na bacia espacialmente a maioria destes solos estão sendo utilizados para o desenvolvimento da agricultura e, em menor proporção para pastagem.

Os Neossolos são solos que apresentam pouco desenvolvimento pedogenético, logo, os solos desta classe são formados por material mineral ou por material orgânico menos espesso, não exibe alterações significativas, enquanto ao material originário e sem presença de horizonte B diagnóstico (SANTOS *et al.*, 2018). Os Neossolos possuem maior predominância na BHRS e ocorrem em ambientes de forma dispersa.

Dentro dessa formação pedológica, os Neossolos Quartzarênicos distróficos que ocupam grandes concentrações na bacia, em maior parte na porção norte, estão dispostos predominantemente na margem direita do rio Sepotuba, na margem esquerda estão dispostos no alto e baixo curso. Segundo Freitas *et al.* (2014), esses solos são mais instáveis fisicamente por serem arenosos, resultando em ambientes frágeis, viabilizando intensa propagação dos processos erosivos, com limitação agrícola.

Na bacia, os Neossolos Litólicos estão distribuídos de forma descontínua na margem direita do rio Sepotuba e na margem esquerda. São pouco desenvolvidos e aparecem associados relevos acidentados com afloramentos rochosos de arenitos e argilito (distróficos) e basalto (eutrófico). São rasos e pobres do ponto de vista pedogenético, pois apresentam limitações de uso devido sua profundidade.

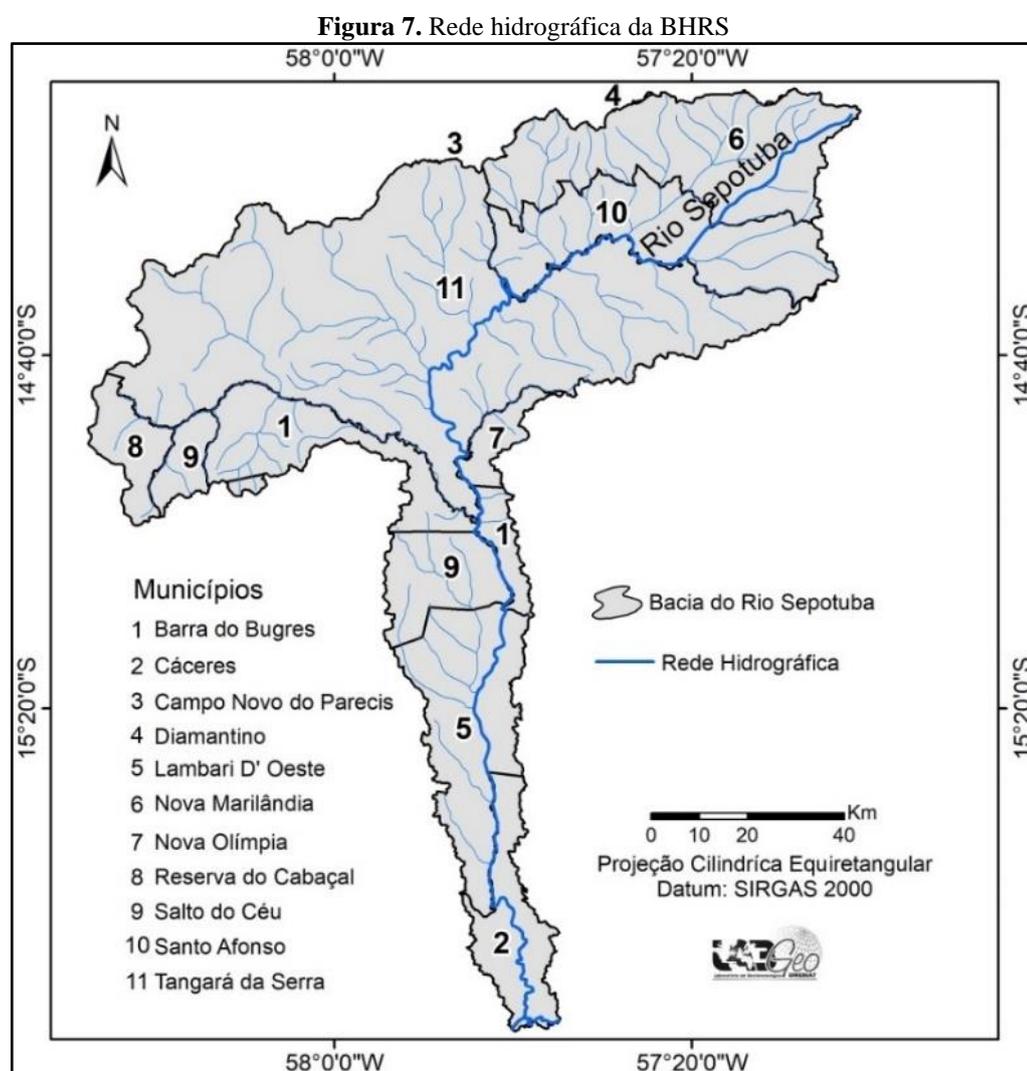
Os Neossolos Flúvicos são constituídos sob forte influência de sedimentos de natureza aluvionar ou colúvio-aluvionar, formam sucessão de camadas aluvionar, exibem camadas estratigráficas, com granulometria irregulares, não apresentam relação pedogenética entre si e podem ser de baixa ou alta fertilidade natural (IBGE, 2015). Sua ocorrência é no baixo curso da bacia, na foz do rio Sepotuba, ocupando principalmente a planície de inundação. Os Neossolos Flúvicos distróficos e álico, apesar de apresentarem aptidão agrícola para a agricultura, geralmente estão situados em áreas de preservação permanente e, por se formarem na planície de inundação dos rios, oferecem risco de inundação nas cheias (SERIGATTO, 2006). A má drenagem desses tipos de solos também é um fator limitante para o uso.

Os Argissolos são compostos por material mineral, apresentam horizonte B textural (horizonte mineral subsuperficial) imediatamente abaixo do A ou E, possuem profundidade variável, podendo ser forte a mal drenado, com textura que varia nos horizontes, sendo arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt. (SANTOS *et al.*, 2018).

Na bacia hidrográfica do Sepotuba, onde há ocorrência de Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos, observa-se relevo suave ondulado a ondulado, sendo utilizado para pastagem e agricultura, com predomínio do uso de pastagem, principalmente no baixo curso e de agricultura no alto curso do rio Sepotuba. Esses solos possuem como características o

aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B que é do tipo textural (Bt), apresentam profundidade variável, mas em geral são pouco profundos (IBGE, 2015). Cabe ressaltar que esses tipos de solos são propensos à erosão e, por serem distróficos, possuem média a baixa fertilidade, logo, para controlar a erosão requerem manejo adequado.

A rede hidrográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba é formada, principalmente, por tributários Rio Sepotuba situados na margem direita, como os rios Formoso, Tocas, Jubinha, Sapo, Juba, Vermelho e o Maracanã e, na margem esquerda os rios Sepotubinha, Queima-Pé e Tarumã. Porém, existem outros afluentes de menor porte (Figura 7).



Organização: os autores (2018).

O rio Sepotuba apresenta próxima a confluência com o rio Paraguai, uma área de inundação extensa com presença de meandros abandonados (CARVALHO, 1986). Apresenta na sua confluência com o rio Paraguai uma bifurcação do canal, constituindo dois canais, além

disso, apresenta ilhas fluviais, barras submersas e também há presença de bancos de sedimentos (JUSTINIANO; SOUZA; PIERANGELI, 2013).

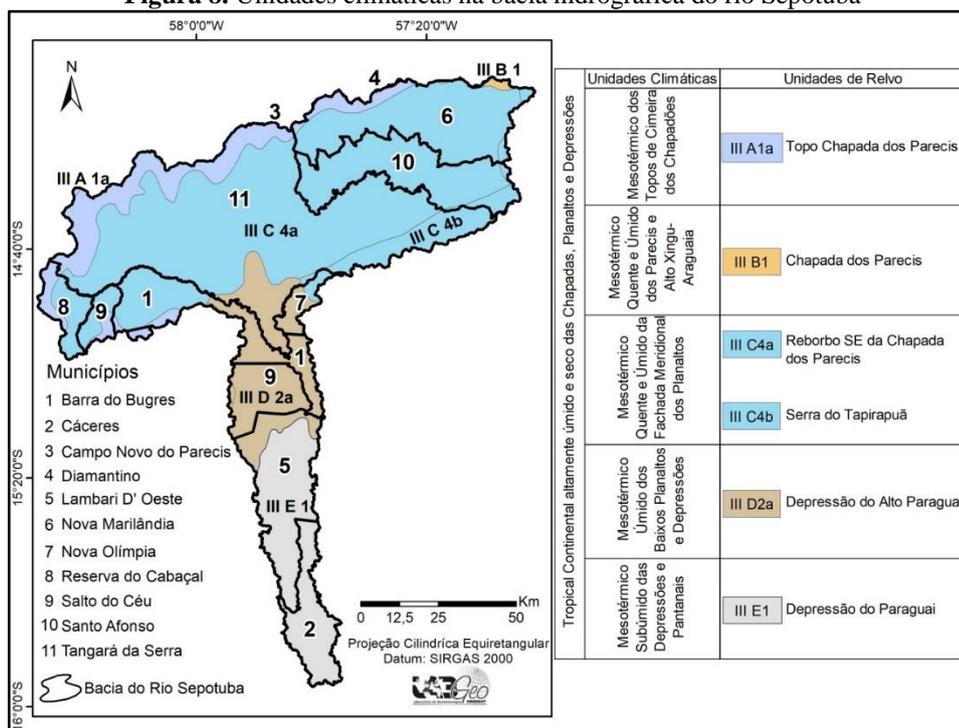
Diante do exposto, a foz do Sepotuba sofre influência direta do rio Paraguai, prioritariamente na época de cheia, sendo que a dinâmica na deposição de sedimentos nas planícies fluviais influencia a formações e mudanças nas feições morfológicas nesses ambientes (LEANDRO, SOUZA e NASCIMENTO, 2020; LEANDRO, 2020).

O clima na Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba, conforme Tarifa (2011), é do tipo Tropical Continental altamente úmido e seco das Chapadas, Planaltos e Depressões, com cinco unidades (Figura 8).

A unidade climática de maior representatividade na bacia é o Mesotérmico Quente e Úmido da Fachada Meridional dos Planaltos/Rebordo Sudeste da Chapada dos Parecis (III C4a) e Serra do Tapirapuã (III C4b), que se diferenciam pelo relevo e influência da altitude na pluviosidade e se assemelham no período de seca que vai de junho a agosto, ocorrem em 63,39% de sua extensão. A feição III C4a apresenta altitudes que variam entre 300 a 600 metros e pluviosidade total de 1.900 a 2.100mm, a feição III C4b possui altitudes que vão entre 400 e 450 metros com pluviosidade média de 2.200 a 2.300mm.

A unidade de menor representatividade é a Mesotérmico Quente e Úmido dos Parecis e Alto Xingu-Araguaia/Chapada dos Parecis (III B1) que recobre 0,30% da bacia, apresenta altitudes que variam entre 400 a 600 metros e pluviosidade anualmente 1.900 e 2.000mm, o período de seca vai de maio a setembro.

Figura 8. Unidades climáticas na bacia hidrográfica do rio Sepotuba



Organização: os autores (2020), a partir das bases cartográficas de Tarifa (2011).

A BHRS também apresenta outros tipos climáticos que juntos recobrem 36,31% de sua extensão, como Mesotérmico dos Topos de Cimeira dos Chapadões/Topo Chapada dos Parecis (III A 1a), que possui altitudes que variam entre 600 a 700 metros, pluviosidade que oscila entre 1.700 a 2.100mm, com período de seca de junho a setembro. O Mesotérmico Úmido dos Baixos Planaltos e Depressões/Depressão do Alto Paraguai (III D 2a) que apresenta altitudes entre 200 a 300 metros e pluviosidade média anual entre 1.600 a 1.800mm, tendo período de seca entre junho a outubro. E o Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanais/Depressão do Paraguai (III E 1) com altitudes entre 100 e 200 metros, pluviosidade anual de 1.300 a 1.400mm e período de seca que vai de abril a novembro, clima local diferenciado, com ocorrência na porção sul da bacia (SEPLAG, 2018).

A BHRS também apresenta outros tipos climáticos que juntos recobrem 36,31% de sua extensão, como Mesotérmico dos Topos de Cimeira dos Chapadões/Topo Chapada dos Parecis (III A 1a), que possui altitudes que variam entre 600 a 700 metros, pluviosidade que oscila entre 1.700 a 2.100mm, com período de seca de junho a setembro. O Mesotérmico Úmido dos Baixos Planaltos e Depressões/Depressão do Alto Paraguai (III D 2a) que apresenta altitudes entre 200 a 300 metros e pluviosidade média anual entre 1.600 a 1.800mm, tendo período de seca entre junho a outubro. E o Mesotérmico Subúmido das Depressões e Pantanais/Depressão do Paraguai (III E 1) com altitudes entre 100 e 200 metros, pluviosidade anual de 1.300 a 1.400mm

e período de seca que vai de abril a novembro, clima local diferenciado, com ocorrência na porção sul da bacia de estudo.

Paisagens Antropizadas/transformadas

Na área da bacia hidrográfica ocorre o predomínio de uso antrópico (58,35%) seguido de vegetação (41,02%) e da água (0,63%) (Figura 9). Conforme Silva *et al.* (2020) em 41,57% da extensão da BHRS sua paisagem encontra-se ecodinamicamente estável devido a vegetação estar conservada e em 58,43% apresentam-se ecodinamicamente instável decorrente do desenvolvimento de atividades econômicas nas extensões territoriais dos municípios contidos na bacia, que estão pautadas na agropecuária, realizada de forma extensiva, que demanda de grandes áreas para sua execução, implicando na supressão da vegetação natural (Figura 10).

Figura 9. Cobertura vegetal e uso antrópico na BHRS referente ao ano de 2018

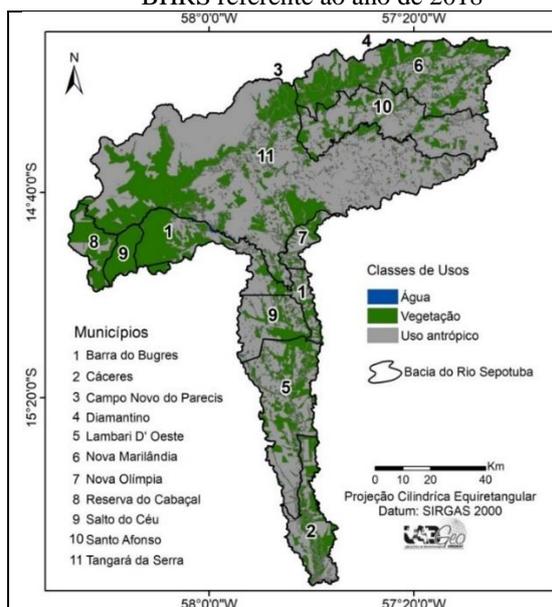
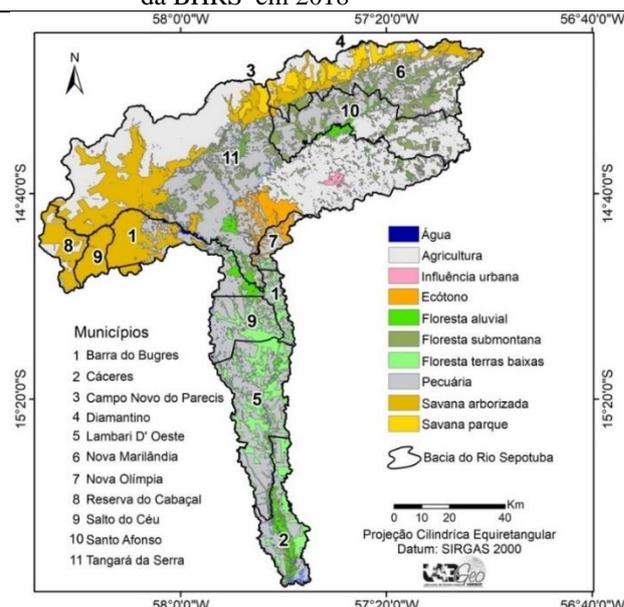


Figura 10. Classes de cobertura vegetal e usos da terra da BHRS em 2018



Elaboração: os autores (2020).

A vegetação natural da BHRS encontra-se alterada, sendo composta por Florestas e Savanas, que em parte foram substituídas, principalmente, pelos usos pastagem plantada e agricultura. Segundo Serigatto (2006) as alterações na paisagem natural são perceptíveis nas áreas que apresentavam a vegetação nativa, que foram convertidas em pequenas áreas com agriculturas diversas e grandes áreas de pastagens. Conforme Leandro e Rocha (2019), a expansão da agropecuária nesta bacia hidrográfica implicou na degradação dos solos, que têm comprometido os canais fluviais em toda a bacia hidrográfica do rio Sepotuba.

A retirada da cobertura vegetal pode influenciar na perda de habitat de várias espécies, causando desequilíbrio na biodiversidade, além de atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos. Conforme destacado por Rodriguez *et al.* (2017) uma das principais consequências, em relação a supressão da vegetação, é a redução das áreas com formações vegetais o que, influencia negativamente as funções biológicas.

Assim, os ambientes antropizados na BHRS apresentam áreas alteradas, refletindo as pressões ambientais derivadas dos diferentes tipos de usos da terra. Assim, a vegetação é suprimida para a implementação de atividades voltadas ao interesse econômico da sociedade. Essa situação foi verificada na pesquisa desenvolvida por Neves *et al.* (2019) que constataram que nas porções da BHRS contida nas regiões sudoeste de planejamento do estado de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2017) ocorrem como principais fontes de geração de renda a agricultura, pecuária e o turismo.

Na BHRS, a cobertura vegetal é composta por seis formações, quais sejam: Ecótono, Floresta aluvial, Floresta submontana, Floresta terras baixas, Savana arborizada e Savana parque; três categorias de usos da terra: Agricultura, Influência urbana e Pecuária; e as Massas d'água (Água), conforme pode ser observado na Figura 10 e na Tabela 6.

As distintas formações vegetais da área da bacia estão distribuídas em três biomas. Somente a formação Floresta aluvial (3,90%) possui ocorrência nos três biomas, apresentando disposta de forma fragmentada na bacia ao longo do rio Sepotuba e seus afluentes, tendo assim, ocorrência na maioria dos municípios, exceto Campo Novo do Parecis, Diamantino e Nova Olímpia.

Segundo o IBGE (2012), a Floresta aluvial é uma formação ribeirinha ou floresta ciliar com ocorrência em planícies e terraços quaternários, sujeitos às inundações periódicos ou permanentes.

As dimensões das classes de cobertura vegetal e usos da terra da bacia em 2018 são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Cobertura vegetal e usos da terra na bacia hidrográfica do rio Sepotubaano de 2018

Classes	Área	
	km ²	%
Água	61,63	0,60
Ecótono	220,24	2,25
Floresta aluvial	383,57	3,90
Floresta submontana	775,61	7,90
Floresta terras baixas	697,47	7,10
Cerrados		
Savana arborizada	1665,7	16,95
Savana parque	288,42	2,90
Agropecuária		
Pecuária	2.925,12	29,80
Agricultura	2.784,71	28,35
Sítios Urbanos		
Influência urbana	25,53	0,25
Total	9.828	100

Organização: os autores (2020).

A Floresta Terras Baixas possui área coberta de 7,10%, com ocorrência nos biomas Amazônia está disposta na porção sul da bacia nos limites municipais de Cáceres, Salto do Céu, Lambari D'Oeste, Barra do Bugres e Nova Olímpia. Esta formação ocorre em ambientes de terrenos sedimentares das depressões dos rios, apresenta predominância de palmeiras (IBGE, 2012).

A Floresta submontana ocupa na BHRS 7,90%, encontrando-se de forma fragmentada nos municípios de Tangará da Serra, Santo Afonso e Nova Marilândia. Esta formação é típica do bioma Amazônia e, conforme o IBGE (2012), pode apresentar faciações florísticas com palmeiras, bambu, cipó e sororoca.

A formação de Savana na BHRS apresenta as fitofisionomias de Savana arborizada e Savana parque, sendo que ambas encontram-se fragmentadas.

A Savana arborizada é formação com maior predomínio na bacia, com 16,95%, com maior representatividade na porção oeste da bacia nos municípios de Reserva do Cabaçal e Salto do Céu, também está disposta no município de Tangará da Serra, Nova Marilândia e pequena porção em Santo Afonso. Esta formação apresenta plantas com estruturas semelhantes, com fisionomias abertas e adensadas de Cerrado (IBGE, 2012).

A Savana parque apresenta 2,90% da área da bacia e está disposta com maior representatividade no município de Nova Marilândia, seguido de Tangará da Serra e uma pequena porção em Reserva do Cabaçal. Esta é caracterizada por apresentar fisionomia de estrato herbáceo contínuo com presença de árvores baixas e espaçadas (BRASIL, 2012).

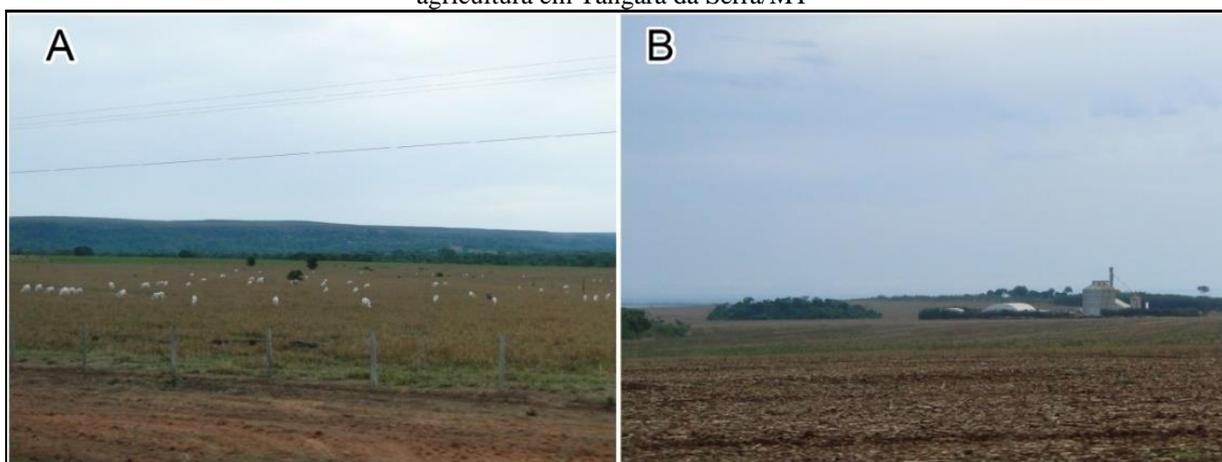
Com ocorrência nos municípios de Tangará da Serra e Nova Olímpia a classe Ecótono apresenta 2,25% da bacia, no bioma Amazônia. Conforme Veloso *et al.* (1991) são áreas com

o contato entre duas ou mais regiões fitoecológicas, com transições florísticas ou contatos edáficos, conhecidas Área de Tensão Ecológica.

A classe Água na bacia corresponde a 0,60%, sendo de suma importância para as atividades econômicas desenvolvidas na região. A área ocupada pela classe água está relacionada ao surgimento das represas ao longo dos rios e também pela construção das represas hidrelétricas como Juba I e Juba II (SERIGATTO, 2006).

A classe Influência urbana corresponde a 0,25% da extensão da bacia, e representa a área urbana do município de Tangará da Serra. As classes de usos da terra com maior representatividade na bacia são a Pecuária e a Agricultura com quase 60% de área apropriada (58,15%) (Figura 11).

Figura 11. Classes de usos da terra: (A) Área de pastagem no município de Tangará da Serra/MT e (B) Área de agricultura em Tangará da Serra/MT



Fonte das fotografias: os autores (2020).

A pecuária representa 29,80%, tem ocorrência nos três biomas contidos na bacia e compreende a maioria dos municípios, exceto Campo Novo do Parecis e Diamantino. Esse uso está disposto prioritariamente ao longo do rio Sepotuba, no alto e médio curso se concentra na margem direita e no baixo curso está disposto nas duas margens. A pecuária é uma área designada ao pastoreio do gado, composta por pastagens plantadas ou por pastagens naturais (IBGE, 2012).

A agricultura (28,35%) está disposta de forma fragmentada na bacia, apresentando culturas cíclicas, como a soja e a cana-de-açúcar, dentre outras. Esta classe de uso está disposta nos biomas Cerrado e Amazônia, em sete municípios da bacia, exceto em Barra do Bugre, Cáceres, Lambari D'Oeste e Salto do Céu, que possuem predominância de pecuária.

O município de Tangará da Serra possui maior representatividade de área coberta por agricultura. As atividades de agricultura praticada na BHRS são, em sua maioria, realizadas em locais onde não há inundações, por propiciar maior segurança financeira aos agricultores. A agricultura é entendida como todas as terras cultivadas, áreas utilizadas para a produção de alimentos (IBGE, 2012).

Cabe ressaltar que, as pressões referentes às classes de usos agrícola e pecuária influenciam a qualidade ambiental da bacia por alterar a paisagem, refletindo muitas vezes em ambientes degradados e vulneráveis quando não manejado corretamente (SÁNCHEZ, 2008). Assim, alterações da paisagem influenciam e modificam o equilíbrio dinâmico dos ambientes naturais, logo estes ambientes buscam um novo equilíbrio dinâmico com a retroalimentação (ROSS, 2006). Deste modo, algumas paisagens da BHRS passaram por mudanças em seu equilíbrio, provenientes da antropização para o desenvolvimento das atividades econômicas, como geração de energia elétrica e turismo, por exemplo que ocorrem na bacia de estudo (Figura 12).

Figura 12. (A) Usina Hidrelétrica (UHE) Juba I e (B) Cachoeira Salto das Nuvens no rio Sepotuba



Fonte das fotografias: os autores (2020).

De maneira geral, a bacia apresenta potencial para o desenvolvimento de várias atividades econômicas. Conforme Leandro et al. (2020) é importante salientar, ainda, o papel do turismo, setor pouco abordado, mas que tem sido fundamental para a conservação ambiental na região, principalmente em trechos com quedas d'água, como no rio Formoso, no município de Tangará da Serra, estado de Mato Grosso. Contudo, as atividades turísticas de aventura e recreação têm como contraponto os empreendimentos hidrelétricos instalados, previstas para as quedas d'água presentes no rio Sepotuba e nos rios Formoso e Juba.

Nesse contexto, de acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a UHE Juba, I localizada no rio Juba, que é afluente do rio Sepotuba, possui 42 MW de

capacidade instalada e supri as necessidades de energia elétrica do grupo empresarial Itamarati Norte S.A. Agropecuária (ANEEL, 2020).

No caso específico do rio Juba, sua sub-bacia hidrográfica vem sendo motivo de estudo para o setor hidrelétrico há anos nessa região, sendo que os levantamentos mais antigos foram os realizados para a implantação das Usinas Hidrelétricas (UHE) Juba I e Juba II, no ano de 1989 (LEANDRO *et al.*, 2020). Os projetos foram aprovados, conforme Portaria 264 de 09 de dezembro de 1991, encontram hoje em operação comercial (CENTRO TECNOLÓGICO DE ENGENHARIA, 2014).

Portanto, conforme Leandro *et al.* (2020), deve-se considerar a importância de estudos prévios para a instalação de novos empreendimentos hidrelétricos na Bacia Hidrográfica do rio Sepotuba, bem como para intervenções no sistema de drenagem associadas à agropecuária, sobretudo, pela fragilidade dos solos aos processos erosivos e pelas mudanças na dinâmica hidrológica em decorrência do uso dos componentes hídricos. Isso porque, quando ocorre uma intervenção humana de grande intensidade, como é o caso das construções de grandes barragens, há o rompimento do equilíbrio longitudinal do rio. Da mesma forma em que ocorre o comprometimento de sua conectividade, sendo bem expressa pelo balanço entre matéria e energia (ROCHA, 2011).

A cachoeira Salto das Nuvens é formada pelo rio Sepotuba, localizada aproximadamente a 25 km do perímetro urbano de Tangará da Serra, sendo um atrativo turístico de fácil acesso, cuja população local e regional a utiliza para o lazer.

Dentre os elementos abióticos da paisagem da BHRS, os solos e o relevo (declividade) influenciam na intensificação dos usos da terra, podendo em algumas partes da bacia acarretar degradação, pois nelas ocorrem os Neossolos Quartzarênicos e os Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos, que são propensos à erosão. Essas áreas sofrem pressão agrícola por possuírem relevo plano ou suave ondulado, que possibilitam a mecanização agrícola. De acordo com Salgado *et al.* (2008), os solos frágeis, a topografia acidentada, as chuvas concentradas, o manejo inadequado do solo e a prática da pecuária extensiva são fatores que resultam em diferentes processos erosivos.

O uso da terra sem planejamento adequado implica em compactação do solo, intensificação dos processos erosivos, redução da vegetação nativa, baixa produtividade das culturas (RAMPIM *et al.*, 2012). Corroboram com exposto, Klais *et al.* (2012) que ressaltam que essas alterações quando deflagradas com intensidade implicam em efeitos adversos para os setores ambientais, sociais e econômicos.

A degradação ambiental decorrente da exploração econômica presente na bacia e pode influenciar suas nascentes, chegando a atingir até mesmo a rede hidrográfica, por ser uma cadeia de efeitos podem provocar possível assoreamento no canal refletindo na disponibilidade hídrica da mesma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por possuir caráter multivariável de cunho biótico, abiótico e antrópico, que apresentam relações mútuas e complexas, a paisagem da bacia hidrográfica do rio Sepotuba, indica uma diversidade de sistemas ambientais que demandam estudos. Principalmente, devido ao avanço de setores agropecuários, associado à constante prática de desmatamento e apropriação dos recursos hídricos.

Nesse contexto, tais modelos de uso da terra têm contribuído para a degradação sobretudo, das Florestas Aluviais. Logo, torna-se emergencial a elaboração de planos de manejo em escala local e regional no contexto da gestão municipal e estadual, tendo em vista a sobreposição de diversos municípios ao sistema hidrográfico e as influências das cidades.

As pressões nas paisagens, provenientes das atividades antrópicas, deflagram em ambientes vulneráveis processos de degradação, sendo que muitas destas áreas são prioritárias à conservação, necessitando de planejamento territorial com viés sustentável.

Espera-se que os resultados obtidos nesta pesquisa possam constituir em subsídios ao planejamento dos municípios com extensões contidas na bacia para tomadas de decisões, de forma a minimizar os impactos negativos deflagrados nas paisagens.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. R. C. Bacia Hidrográfica: Unidade de Planejamento Ambiental. **Revista Geonorte**, v. 4, n. 4, p. 201-209, 2012.

ALMEIDA, F. F. M. **Geologia do Centro-Oeste Mato-grossense**. Rio de Janeiro: Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, n. 217, 1964. 137p.

ALMEIDA, W. P.; SILVA, E. C. N.; SANTOS, C. A. M. O antropoceno registrado: estudo de caso declassificação de terreno tecnogênico por imagem orbital. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral/CE, v. 22, n. 3, p. 102-121, Dez. 2020.

BARROS, A. M.; SILVA, R. H.; CARDOSO, O. R. F. A.; FREIRE, F. A.; JUNIOR, J. J.; RIVETTI, M.; LUZ, D. S.; PALMEIRA, R. C. B.; TASSINARI, C. C. G. Geologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**.

Levantamentos de Recursos Naturais. Folha SD. 21 – Cuiabá; Rio de Janeiro, 1982. p. 25-192.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais**. Folha SC.21 – Juruena; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1980. 456 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira-PROBIO: dez anos de atuação/ten years of activities**. Secretaria de biodiversidade e florestas. 2. ed. Brasília, DF, 2006. 156 p.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. Spring: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

CARVALHO, N. O. Hidrologia da Bacia do Alto Paraguai. In: Simpósio sobre recursos naturais e socioeconômico do Pantanal, 1., 1984, Corumbá/MS. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. p. 43-49.

CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. São Paulo: Contexto, 1997. 85 p.

CARVALHO, A. T. F. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento: discussão sobre os impactos da produção social na gestão de recursos hídricos no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n. 42, v. 1, p. 140-161, jan-jun, 2020.

CTE. Centro Tecnológico de Engenharia. **Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Hidrelétrico Juba**. Goiânia, GO: CTE, 2014. 98 p.

CUNHA, S. B. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 10 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 337-379.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. São Paulo: Difel, 1986. 206 p. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353 p.

ESRI. **ArcGis advanced: reelease 10.6**. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2018.

FARIA, T. O. **Estudo dos processos erosivos com aplicação de abordagem morfoopedológica na sub-bacia do rio do Sapo, sudoeste de Mato Grosso**. 2012. 164 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá – MT, 2012.

FERREIRA, F. S. **Qualidade da água nas bacias do rio Sepotuba e Jauquara-MT, para uso doméstico e agrícola**. 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado Interdisciplinar em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharia e da Saúde, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra/MT, 2015.

FREITAS, L. E.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; CARVALHO, K. S. A.; KREITLOW, J. P.; DASSOLLER, T. F. Avaliação do Uso dos Solos nos Assentamentos do Município de Cáceres/MT. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p.1-12, 2014.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA S. B. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2016. 190 p.

GUERRA, A. J. T. Encostas Urbanas. In: GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 13-42.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manuais técnicos em Geociências: manual técnico da vegetação**. n.1. 2 ed. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2012. 271 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual de técnico de geomorfologia**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2. ed. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2009. 182 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual de técnico de pedologia**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 3. ed. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2015. 430 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 3. ed. Rio de Janeiro: Diretoria de Recursos Naturais, 2013. 171 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos**. 2. ed. Rio de Janeiro, Diretoria de Recursos Naturais, 2012. 271 p.

JUSTINIANO, L. A. A.; SOUZA, C. A.; PIERANGELI, M. A. P. Migração lateral do rio Paraguai entre a foz do rio Sepotuba e a foz do rio Cabaçal em Mato Grosso. **Revista GeoPantanal**, v. 8, n. 14, p. 106-128, 2013.

LEANDRO, G. R. S. **Interações hidromorfodinâmicas na bacia hidrográfica do rio Sepotuba – Alto Paraguai, Mato Grosso – Brasil**. 2020. 287 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Presidente Prudente – SP, 2020.

LEANDRO, G. R. S.; ROCHA, P. C. Expansão agropecuária e degradação ambiental na bacia hidrográfica do rio Sepotuba - Alto Paraguai, Mato Grosso – Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 31, n. 1, p. 1-21, 2019.

LEANDRO, G. R. S.; ROCHA, P. C.; SOUZA, C. A. Apropriação dos recursos hídricos e intervenções nos canais fluviais na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, Alto Paraguai, Mato Grosso – Brasil. **Ciência Geográfica**, v. 24, n. 3, p. 1444-1461, 2020.

LUZ, L. D.; SZUPIANY, R. N.; PAROLIN, M.; SILVA, A.; STEVAUX, J. C. Obtuse-angle vs. confluent sharp meander bends: insights from the Paraguay-Cuiabá confluence in the tropical Pantanal wetlands, Brazil. **Geomorphology**, v. 348, 2020, 1-14 p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**: projetos de pesquisa/pesquisa bibliográfica/teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso. São Paulo: Atlas, 2017. 320 p.

MATO GROSSO (ESTADO). Secretaria de Estado de Planejamento. **Regiões de Planejamento de Mato Grosso**. Cuiabá: Secretaria de Estado de Planejamento, 2017. 245 p. Disponível em: <<http://www.seplan.mt.gov.br/documents/363424/10397701/Perfil+-+Regi%C3%B5es+de+Planejamento+de+Mato+Grosso+2017+-+1%C2%AA+Edi%C3%A7%C3%A3o+22.09.2017.pdf/d8b6d6de-6036-0daf-dc42-de4aa154ce0b>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

NEVES, S. M. A. S.; KREITLOW, J. P.; MIRANDA, M. R. S.; GALVANIN, E. A. S.; SILVA, J. S. V.; CRUZ, C. B. M.; VICENS, R. S. Dynamics and environmental state of vegetable coverage and land use in landscape regions of the southwestern portion of the Brazilian state of Mato Grosso. **Revista Ra'e Ga**, v. 46, n. 3, p. 155-175, 2019.

PEREIRA, C. C. **A importância do Cadastro Técnico Multifinalitário para elaboração de planos diretores**. 2009. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2009.

PINHEIRO, A. C. F. B.; MONTEIRO, A. L. F. B. P. **Ciências do ambiente**: ecologia, poluição e impacto ambiental. São Paulo: Makron, 1992, 148 p.

RAMPIM, L.; TAVARES FILHO, J.; BEHLAU, F.; ROMANO, D. Determinação da capacidade de uso do solo visando o manejo sustentável para uma média propriedade em Londrina-PR. **Bioscience Journal**, 28, n. 2, p. 251-264, 2012.

ROCHA, P. C. Sistemas rio-planície de inundação: geomorfologia e conectividade hidrodinâmica. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 33, p. 50-67, 2011.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das paisagens**: uma visão sistêmica da análise ambiental. 5. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2017. 222 p.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208 p.

ROSS, J. L. S.; SANTOS, L. M. dos. Geomorfologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL Folha SD. 21 – Cuiabá**. Rio de Janeiro: MME, 1982. p. 193-256.

SALGADO, C. M. et al. Análise espaço-temporal da erosão linear no médio-baixo Vale do Ribeirão do Secretário (Paty do Alferes/RJ). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 9, n. 1, p. 75-85, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495p.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.;

OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Rio de Janeiro, 2018. 353 p.

SANTOS, M. V. **Zoneamento sócio-econômico-ecológico: diagnóstico sócio-econômico ecológico do estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação**. Relatório Técnico consolidado da geologia do estado de Mato Grosso – 1:1.500.000. Parte 2: sistematização das informações temáticas. Nível compilatório. Dsee-gl-rt-004. Cuiabá, MT: Prodeagro-Seplan-BIRD. CNEC-Engenharia S. A., 2000. 352 p.

SERIGATTO, E. M. **Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Sepotuba-MT**. 2006. 188 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 2006.

SILVA NETO, J. C. A.; ALEIXO, N. C. R. Análise temporal da vulnerabilidade da paisagem à perda dos solos na bacia hidrográfica do rio Salobra- serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul. **Revista Formação (Online)** v. 2; n. 23, jul/ 2016. 252-270 p.

SILVA, A. **Geomorfologia do megaleque do rio Paraguai, quaternário do pantanal mato-grossense, Centro-Oeste do Brasil**. 2010. 127f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro/SP, 2010.

SILVA, G. J. O.; NEVES, S. M. A. S.; GALVANIN, E. A. S.; LUZ, C. C.S. Análise da fragilidade ambiental da paisagem da Bacia do Rio Sepotuba – Mato Grosso, Brasil. **Revista de Geografia**, v. 10, n. 2, p. 187-203, 2020.

SILVA, G. J. O.; NEVES, S. M. A. S.; RAMOS, A. W. P.; GALVANIN, E. A. S. Dinâmica da cobertura vegetal e uso da terra da Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba-MT, Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 22, n. 80, p. 81-96, 2021.

SILVA, G. J. O.; NEVES, S. M. A. S.; PAULA, W. C. S.; RAMOS, A. W. P. Estado de conservação da paisagem da bacia hidrográfica do rio Sepotuba, Mato Grosso – Brasil. **Revista Ciência Geográfica**, v. 25, n. 2, p. 751-768, 2021.

SMALL, R. J. The study of planation surfaces. In: **The study of landforms - A textbook of Geomorphology**. Cambridge: University Press, 1986. 248-272p.

SOUZA C. A.; SOUZA J. B.; SILVA L. N. P.; PIERANGELI M. A. P. Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do córrego Piraputangas (Rio Paraguai). In: SANTOS J. E.; GALBIATI C.; MOSCHINI L. E. (Orgs.). **Gestão e Educação ambiental: água, biodiversidade e cultura**. São Carlos/SP: Editora Rima, 2010. p. 1-30.

SOUZA, F. F. C. **Recursos naturais e saneamento rural: subsídios para gestão na bacia hidrográfica do rio do Peixe**. 2016. 242 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2016.

TARIFA, J. R. **Mato Grosso: CLIMA: análise e representação cartográfica**. Cuiabá: Entrelinhas, v. 01, 2011. 102p.

TRICART, J. A Geomorfologia nos estudos integrados de ordenação do meio natural.
Boletim Geográfico, n. 251, ano 34, out./dez., 1976.

USGS. Geological Survey. **Aquisição de Imagens orbitais digitais gratuitas do satélite Landsat-8**. Disponível em: <https://www.usgs.gov/land-resources/nli/landsat>. Acesso em: 19 jun. 2018.