

Dinâmica do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (MS): uma análise a partir dos aspectos do relevo e da estrutura fundiária

*Lidiane Perbelin Rodrigues¹
Emerson Figueiredo Leite²
Charlei Aparecido da Silva¹*

RESUMO

A bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (BHRT), localiza-se na porção centro-oeste do Estado de Mato Grosso do Sul. A pesquisa objetivou analisar as mudanças no uso e cobertura da terra entre 1985 e 2021 a partir do relevo e da estrutura fundiária. Para o mapeamento foram utilizados os softwares SPRING 5.3 e QGIS 3.14 Madeira, empregando-se dados de sensoriamento remoto (SRTM; Landsat 5-TM; Landsat 8-OLI), utilizando o método de Classificação Supervisionada. Os resultados mostraram o predomínio de áreas planas e suave onduladas no baixo curso da BHRT, enquanto destacam-se áreas de relevo escarpado no alto curso e a presença grandes propriedades rurais e a existência de nove assentamentos. Entre os anos de 1985 e 2021 houve uma intensa remoção da vegetação natural para inserção de áreas de pastagens para pecuária bovina, lavouras temporárias e silvicultura, especialmente nas áreas mais planas e altimetricamente mais elevadas da bacia.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica; Geoprocessamento; Expansão e Intensificação da Agropecuária; UPG Miranda;

DYNAMICS OF LAND USE AND COVERAGE OF THE RIBEIRÃO TAQUARUÇU HYDROGRAPHIC BASIN (MATO GROSSO DO SUL, BRAZIL): AN ANALYSIS BASED ON ASPECTS OF RELIEF AND LAND STRUCTURE

ABSTRACT

The Ribeirão Taquaruçu Watershed (BHRT) is located in the midwestern portion of the state of Mato Grosso do Sul. The research aimed to analyze the changes in land use and cover between 1985 and 2021 based on the relief and structure land. For mapping, the software SPRING 5.3 and QGIS 3.14 Madeira were used, applying remote sensing data (SRTM; Landsat 5-TM; Landsat 8-OLI), using the Supervised Classification method. The results showed the predominance of flat areas and gentle waves in the lower course of the of the BHRT, while areas of steep relief in the high course stand and the presence of large rural properties and the existence of nine settlements. Between 1985 and 2021 there was an intense removal of natural vegetation for the insertion of pasture areas for cattle raising, temporary crops and forestry, especially in the flatter and altimetrically higher areas of the basin.

Key-words: Hydrographic Watershed; Geoprocessing; Expansion and Intensification of Agriculture;

¹ Universidade Federal da Grande Dourados, PPGG/UFGD, lidiane_perbelin@hotmail.com, charleisilva@ufgd.edu.br;

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, PPGGEO/UFMS/CPAQ, emerson.leite@ufms.br.

Introdução

As Bacias Hidrográficas são importantes unidades que integram elementos físicos, biológicos e antrópicos, caracterizadas a partir de elementos topográficos e geomorfológicos as bacias hidrográficas apresentam grande relevância para os estudos de Geografia Física Integrada e Planejamento Ambiental (SANTOS, 2004). Trata-se de uma célula natural de análise da superfície, na qual é possível identificar e estudar os diversos elementos componentes da paisagem, processos como a esculturação do relevo e a dinâmica de planejamento e usos das terras.

A utilização da bacia hidrográfica enquanto unidade de análise na geografia pode ocorrer em diversos tipos de estudos relacionados a hidrologia e geomorfologia, além de possibilitar a integração de elementos bióticos, socioeconômicos e socioculturais dos territórios e traz implicitamente a abordagem sistêmica e integrada (LEITE; ROSA, 2010), compreendida como um sistema aberto, que realiza trocas de energia e matéria com os demais sistemas por meio dos fluxos hidrológicos e sedimentares (CHRISTOFOLLETI, 1999), mas de forma mais ampla e complexa também troca-se diversas outras formas e fontes de matéria e energia oriunda das reações físicas, biológicas e antrópicas.

Para Silva *et al* (2003), as características inerentes as bacias hidrográficas e a compreensão da importância desses fatores tornaram-nas importantes unidades espaciais de análise e gerenciamento dos usos dos recursos naturais. Nestes estudos, o emprego do SIG torna-se importante, possibilitando a delimitação, modelagem e proposição de cenários e predição de impactos ambientais, a partir da compreensão da dinâmica dos elementos que constituem a paisagem da bacia.

Nesse sentido, a ampla gama de possibilidades oferecidas pelas Bacias Hidrográficas faz com que o pesquisador valorize aos conhecimentos e ferramentas que auxiliem na análise de informação espacial. Nesse sentido, Fitz (2008, p. 12) caracteriza Informação como “conjunto de registros e dados interpretados e dotados de significado lógico” e os Sistema de Informação seriam sistemas utilizados "para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados e informações a ele vinculados".

Câmara e Medeiros (1998) apontam que o Geoprocessamento corresponde a uma disciplina do conhecimento que objetiva oferecer ferramentas para a análise espacial, ou seja, a transformação de dados em informações. Enquanto, os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) seriam as ferramentas computacionais que integram o

Rodrigues, Lidiane Perbelin; Leite, Emerson Figueiredo; Silva, Charlei Aparecido da. **Dinâmica do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (MS): uma análise a partir dos aspectos do relevo e da estrutura fundiária.** Revista Pantaneira, V. 22, UFMS, Aquidauana-MS, 2023. geoprocessamento e são responsáveis pelo tratamento dos dados, por meio do emprego de técnicas pelo pesquisador

O ferramental disponibilizado pelo Geoprocessamento torna-se fundamental nas atividades que visam o Planejamento Ambiental, um conceito abrangente, que engloba diferentes objetivos e enfoques, destacando os fatores, relações e dinâmicas físico-naturais e socioeconômicas, especialmente ligados a capacidade de suporte de um território e/ou seus recursos naturais (BOTELHO, 2005).

Neste trabalho, objetiva-se analisar a dinâmica do uso e cobertura da terra da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (BHRT) entre os anos de 1985 e 2021, correlacionando estes processos a declividade e a estrutura fundiária.

Materiais e métodos

Área de Estudo

A BHRT corresponde a uma sub-bacia do Miranda-Aquidauana, com características semelhantes quanto aos padrões de uso e ocupação do território. A Unidade totaliza 2308,14km², e perfazendo retângulo envolvente entre as coordenadas geográficas de 55°56'18.57" Oeste e s 21°15'0.25" Sul, e as coordenadas 55°18'13.00" Oeste e s 20°29'16.87" Sul (Figura 1).

A bacia do Ribeirão Taquaruçu situa-se na porção centro-oeste do Estado de Mato Grosso do Sul, abrangendo os municípios de Maracaju (344,48km², ou 14,92%), Nioaque (684,18km², ou 29,64%), Anastácio (1277,45km², ou 55,35%) e Dois Irmãos do Buriti (2,01km², ou 0,09%), com acesso pelas Rodovias Federais BR-262, BR-419 e BR-060, e Rodovias Estaduais MS-345, MS-347, MS-166 e MS-170.

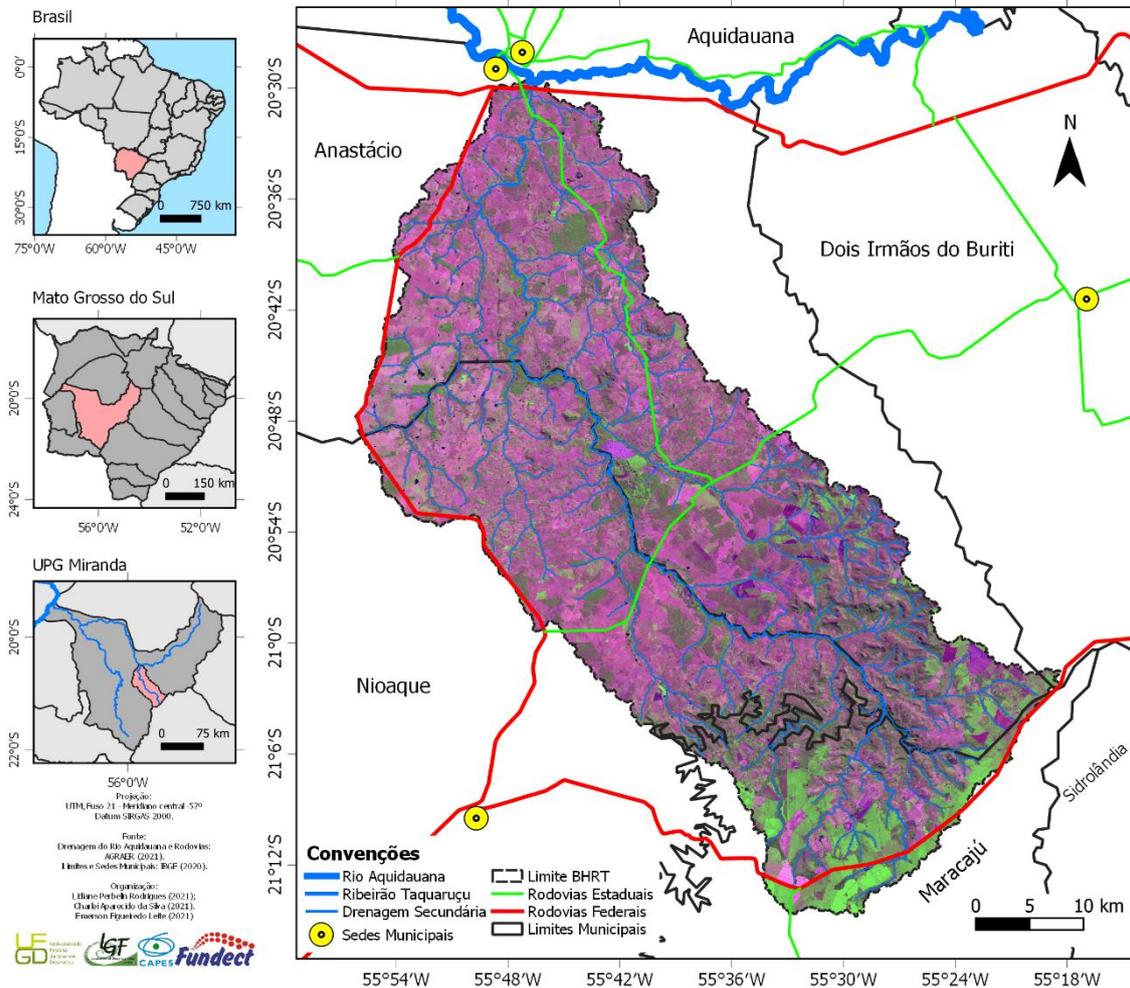


Figura 1. Localização da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu-MS

Procedimentos Metodológicos

A elaboração deste trabalho seguiu três etapas: (1) levantamento de dados (compilação de dados secundários e material bibliográfico); (2) mapeamento temático (compilação de material cartográfico da estrutura fundiária e elaboração dos mapas de uso e cobertura da terra, declividade e altitude), e (3) análise integrada dos dados.

Levantamento de Dados: Nesta etapa optou-se pela utilização das seguintes informações temáticas e dados disponibilizados de forma gratuita nos portais das instituições governamentais federais, estaduais e internacionais:

- Modelo Digital de Elevação, em formato matricial, do modelo TOPODATA, (INPE, 2021);

Rodrigues, Lidiane Perbelin; Leite, Emerson Figueiredo; Silva, Charlei Aparecido da. **Dinâmica do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (MS): uma análise a partir dos aspectos do relevo e da estrutura fundiária.** Revista Pantaneira, V. 22, UFMS, Aquidauana-MS, 2023.

- Dados sobre a Estrutura Fundiária, em formato vetorial (SICAR, 2021);
- Rede de drenagem, em formato vetorial (AGRAER, 2021);
- Imagens Landsat 5-TM e Landsat 8-OLI, em formato matricial (USGS, 2021).

Para montagem de Banco de Dados Geográficos (BDG) optou-se pela utilização de softwares de SIG gratuitos: SPRING 5.3; QGIS 3.14 Madeira e TerraViewHidro 0.4.2.

Mapeamento Temático: Inicialmente montou-se o BDG no SPRING, em que foram importadas e mosaicadas as quadriculas 20S57, 20S555, 21S57 e 21S55 do Projeto TOPODATA (2021), contendo as informações de altitude. Com o mosaico pronto, fatiou-se a grade TOPODATA nas seguintes classes de altimetria: 100m - 200m, 200m - 300m, 300m - 400m, 400m - 500m e 500m - 600m. O fatiamento foi realizado como o objetivo de fornecer dados da correlação entre os diferentes níveis altimétricos e os usos predominantes em cada faixa de altitude.

A seguir, gerou-se uma grade de declividade (menu MNT>Declividade), que foi fatiada posteriormente em cinco classes: 0% - 3%, 3,01% - 8%, 8,01% - 20%, 20,01% - 45% e 45,01% - 75% (classes de Medeiros, 2020).

O mosaico do MNT Topodata foi exportado no formato TIFF/Geotiff para ser inserido no BDG criado no TerraViewHidro, para realização da delimitação automática da bacia hidrográfica, de acordo com as seguintes etapas:

Inicialmente, no TerraViewHidro, foi gerada a Direção de Fluxo (*Flow Extraction*) utilizando como base o MNT TOPODATA (Mosaico gerado no SPRING). Utilizando-se dessa Direção de Fluxo, obteve-se as áreas de Contribuição (*Contributing Areas*) e procedeu-se a Extração da Drenagem (*Drainage Extraction*), com posterior geração e vetorização dos segmentos (*Segments; Vector Segments*).

Em seguida, procedeu-se a geração e vetorização de mini-bacias (*Mini Basins; Vector Watersheds*). Em seguida, selecionou-se o exutório da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (*Outlet Points*), que somado a Direção de Fluxo, as Áreas de Contribuição constituíram os dados de entrada para a delimitação automática da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (*Watershed Delineation*). A bacia delimitada foi vetorizada (*Vector Watersheds*) e exportada em formato vetorial (*shapefile*) para o Banco de dados do SPRING.

Importada para o BDG do SPRING, o vetor do limite da bacia hidrográfica foi ajustado visando sanar imperfeições da delimitação automática, especialmente no baixo curso, próximo a foz. Esse limite refinado foi utilizado como máscara para o recorte da

Rodrigues, Lidiane Perbelin; Leite, Emerson Figueiredo; Silva, Charlei Aparecido da. **Dinâmica do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (MS): uma análise a partir dos aspectos do relevo e da estrutura fundiária.** Revista Pantaneira, V. 22, UFMS, Aquidauana-MS, 2023. grade de declividade e altimetria fatiadas, que foram exportadas em formato matricial para o QGIS 3.14 Madeira a fim de receber seu *layout* final.

Para elaboração dos Mapas de Uso e Cobertura da Terra, inicialmente procedeu-se o download das imagens da plataforma EarthExplorer, do Serviço Geológico dos Estados Unidos (*United States Geological Survey*, USGS, 2021). Optou-se por elaborar-se um mapa representando o ano de 1985 e outro representando o ano de 2021.

As imagens selecionadas correspondem a produtos da Coleção 1, Nível 2, da USGS, ou seja, são imagens disponibilizadas em formato Tiff/Geotiff, com 16bits de resolução radiométrica, georreferenciadas, ortoretificadas e corrigidas através do método 6S (*Second Simulation of Satellite Signal in the Solar Spectrum* (Quadro 1).

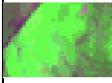
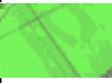
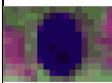
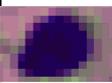
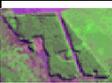
Ano	Órbita/Ponto	Data de Aquisição	Sensor	Composição Colorida
1985	226/74	10/06/1985	Landsat 8-OLI	R5G4B3
	226/75	10/06/1985		
2021	226/74	13/06/2021	Landsat 5-TM	R6G5B4
	226/75	13/06/2021		

Quadro 1. Características das Imagens Utilizadas para o mapeamento do uso e cobertura da terra e composição colorida aplicada

Durante a inserção das imagens no Banco de Dados do SPRING, estas foram convertidas de 16bit para 8bit, posteriormente foram realçadas através do método de Contraste Linear e unidas através do processo de formação de mosaico, gerando uma imagem que abrangesse toda a extensão da bacia hidrográfica.

Montou-se, então, a composição colorida (conforme Tabela 1) e procedeu-se a Segmentação da imagem, com parâmetros de similaridade (1) e área (3 pixels), que se mostraram adequados para identificar os alvos presentes nas imagens. Na classificação, optou-se, a partir da leitura de Moreira (2012), pela utilização do Classificador ISOSEG, que utiliza regiões para a classificação não-supervisionada.

Para a realização do Mapeamento das Classes Temáticas, primeiramente a partir da análise visual, estabeleceu-se as classes a serem mapeadas e elaborou-se a chave de interpretação da imagem (conforme Florenzano, 2008), buscando auxiliar no processo de classificação. As classes estabelecidas para a área de estudo basearam-se no Manual de Uso e Cobertura da Terra (IBGE, 2013) e sua identificação nas imagens encontram-se descritas no Quadro 2.

Classe Mapeada	1985	2021	Identificação
Área Antrópica Agrícola: Lavoura Temporária			Cores verde-claro a oliva, roxas escuras, textura lisa ou presença de ranhuras, tamanhos grandes, variáveis e com formatos angulares.
Água: Corpo D'agua Continental			Cor azul escura ao preto, textura lisa, tamanhos pequenos a muito pequenos, formatos arredondados e lineares.
Área Antrópica Agrícola: Pastagem para Pecuária Bovina			Cores róseas, textura levemente enrugadas, tamanhos variáveis, formatos sinuosos ou angulares.
Áreas de Vegetação Natural: Formação Florestal			Cores verde-escuro à muito escuro, com textura homogênea, tamanhos variáveis, formatos sinuosos a angulares.
Áreas de Vegetação Natural: Formação Campestre			Cores róseas a esverdeadas, textura rugosa, tamanhos e formas muito variáveis.
Área Antrópica Não Agrícola: Área Urbanizada (Cidade)	Classe ausente		Cores róseas à roxeadas, textura rugosa e formato angular.
Área Antrópica Agrícola: Silvicultura	Classe ausente		Cor verde escura, textura lisa, presença de sombra nas extremidades da mancha, áreas angulares.

Quadro 2. Chave de Interpretação para o mapeamento do uso e cobertura da terra em 1985 e 2021

A partir da Chave de Interpretação, estabeleceu-se os critérios para o Mapeamento das Classes temática, onde atribuiu-se classes para as áreas homogêneas indicadas pelo classificador ISOSEG. Posteriormente, ao final da associação, iniciou-se a Edição Matricial, visando corrigir os erros de interpretação do classificador manualmente.

Após a Edição Matricial, realizou-se a etapa de Validação do Mapeamento. Coletou-se amostras aleatórias sobre a imagem Landsat e realizou-se uma comparação entre os pontos coletados e a classificação realizada. Gerando-se a matriz de confusão, a partir da qual calculou-se a Acurácia Global e o Índice Kappa para cada mapa elaborado.

Análise dos Dados: Por último, foi realizada a Tabulação Cruzada dos mapas de Uso e Cobertura da Terra de 1985, Uso e Cobertura da Terra de 2021, Declividade, Altitude e Estrutura Fundiária, gerando-se tabelas que foram exportadas para o Microsoft Excel, em que foram gerados também gráficos representativos. A figura 2 apresenta de forma esquemática o roteiro de elaboração dos dados apresentados no trabalho.

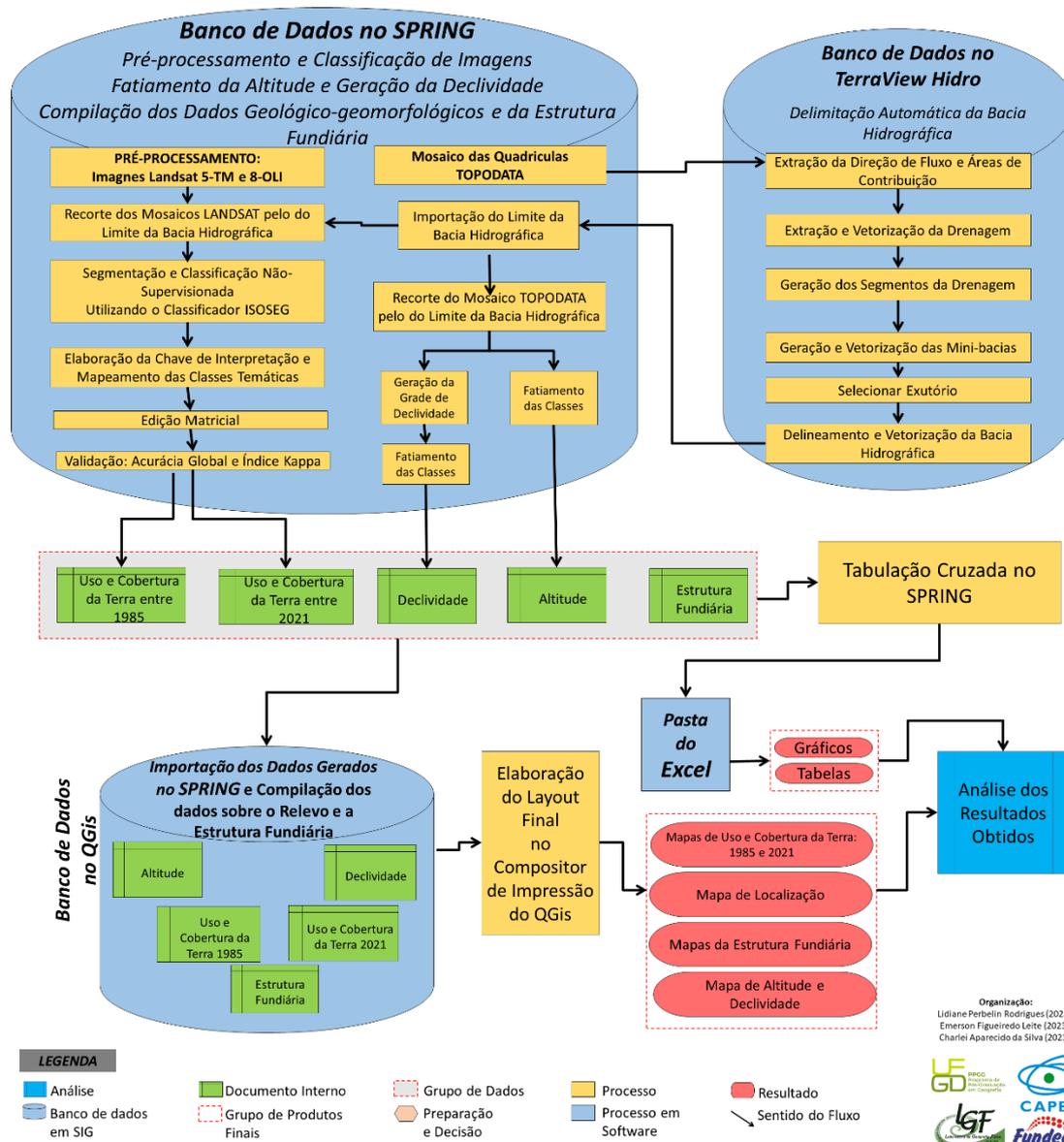


Figura 2. Roteiro Metodológico

Resultados e discussões

O mapeamento do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (MS), diagnosticou a forte influência da agropecuária em suas dinâmicas territoriais, o que contribuiu para uma expressiva presença de pastagens e crescimento substancial da presença de áreas agrícolas entre os anos de 1985 e 2021, em que foram mapeadas, respectivamente, cinco e sete classes. A figura 3 demonstra o mapeamento elaborado para a BHRT, contendo as classes descritas acima:

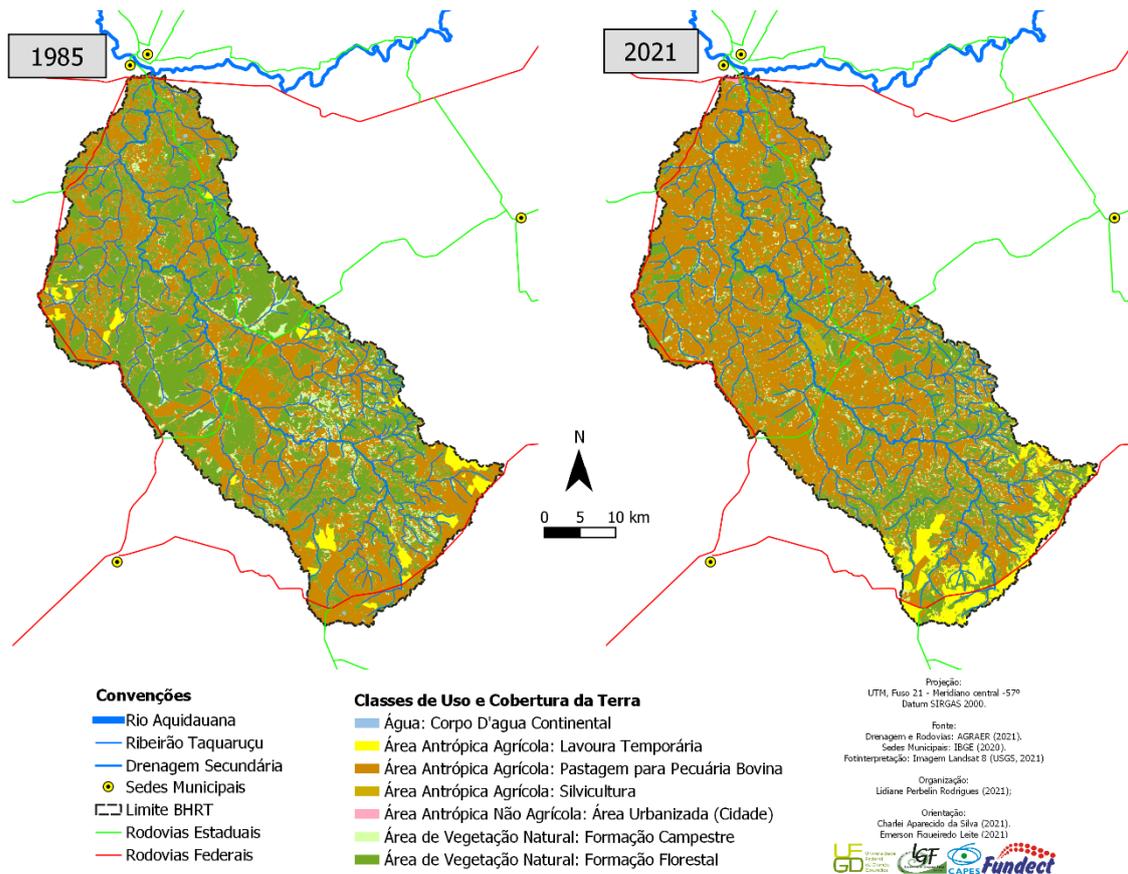


Figura 3. Uso e Cobertura da Terra da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu em 1985 e 2021

Dentre as classes mapeadas, destacaram-se pela extensão as classes Área de Vegetação Natural: Formação Florestal e a classe Área Antrópica Agrícola: Pastagem para Pecuária Bovina, que juntas somavam 92,74% da área de estudo em 1985 e 88,07% em 2021. Destacou-se pelo crescimento relativo a classe Área Antrópica Agrícola: Lavoura Temporária, que se ampliou em 232,31% no período em análise (tabela 1).

Ano	1985		2021		Mudança entre 1985 e 2021 (%)
	Km ²	%	Km ²	%	
Classes	Km²	%	Km²	%	(%)
Água: Corpo D'água Continental	2,41	0,1	2,95	0,13	+22,40
Áreas de Vegetação Natural: Formação Florestal	1089,21	47,19	636,17	27,56	-41,59
Áreas de Vegetação Natural: Formação Campestre	111,73	4,84	85,82	3,72	-23,18
Área Antrópica Agrícola: Pastagem para Pecuária Bovina	1051,38	45,55	1396,75	60,51	+32,84
Área Antrópica Agrícola: Lavoura Temporária	53,41	2,31	177,49	7,69	+232,31
Área Antrópica Não Agrícola: Área Urbanizada (Cidade)	0	0	1,72	0,07	-
Área Antrópica Agrícola: Silvicultura	0	0	7,24	0,31	-
Total	2,308,14	100	2,308,14	100,00	-

Tabela 1. Quantificação das Classes de Uso e Cobertura da Terra da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu em 1985 e 2021

As classes de vegetação natural tiveram os maiores decréscimos, com perdas de 41,59% da classe Áreas de Vegetação Natural: Formação Florestal, e perdas de 23,18% para as Áreas de Vegetação Natural: Formação Campestre. Em ambos os casos, as áreas naturais foram substituídas majoritariamente por pastagem (58% e 62%, respectivamente) (Figura 4).

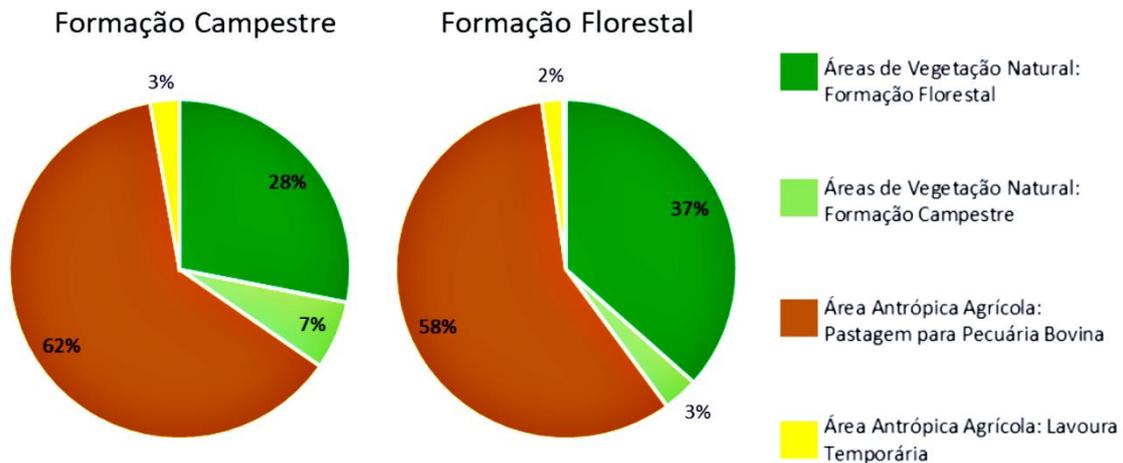


Figura 4. Transição das Classes Áreas Naturais: Formações Florestal e Campestre entre 1985 e 2021

Em contrapartida, as áreas antrópicas, agrícolas e não agrícolas, apresentaram crescimento (Figura 5). A expansão dessas áreas antrópicas sobre áreas naturais ocorreu principalmente sobre Formações Florestais, sendo que foi sobre essas áreas que se expandiram 32% da área urbanizada, 49% da silvicultura e 45% das pastagens. Destaca-se que as áreas de Lavoura Temporária, ampliaram-se principalmente sobre as áreas de pastagem (76%).

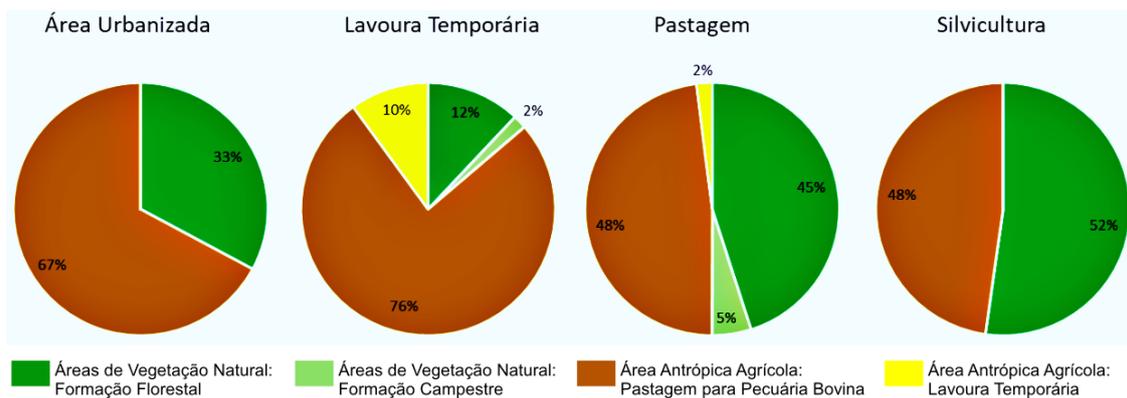


Figura 5. Transição das Classes Áreas Antropizadas: Evolução entre 1985 e 2021

O uso e cobertura da terra apresentou-se de forma dinâmica quanto a distribuição pelos municípios abrangidos pela BHRT (Figura 6). O município de Anastácio, no qual mais de 55% da área de estudo encontra-se sobreposta, apresentou um decréscimo de 48%

Rodrigues, Lidiane Perbelin; Leite, Emerson Figueiredo; Silva, Charlei Aparecido da. **Dinâmica do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (MS): uma análise a partir dos aspectos do relevo e da estrutura fundiária.** Revista Pantaneira, V. 22, UFMS, Aquidauana-MS, 2023. para 28% na vegetação florestal, e crescimento de 45% para 65% de pastagem, com pequeno crescimento das áreas de Agricultura, de 2% para 3%.

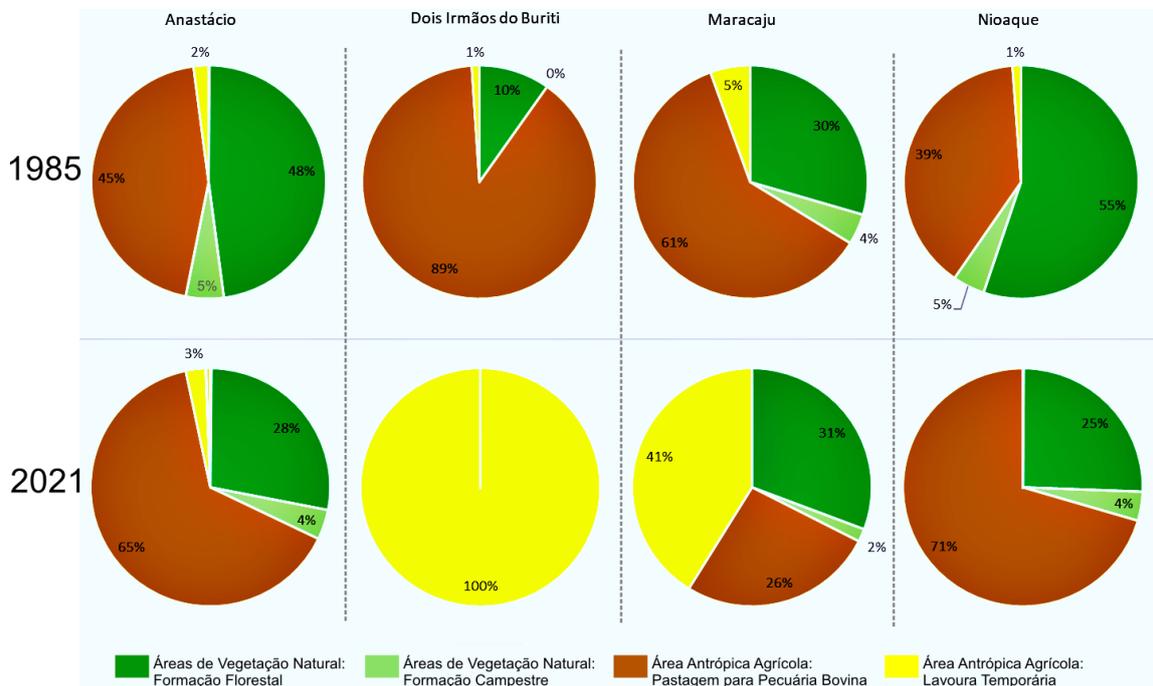


Figura 6. Uso e Cobertura da Terra 1985 e 2021 na BHRT segmentado por Municípios

Dois irmãos do Buriti, município que representa o menor percentual da bacia (2,01km², ou 0,09%), obteve o maior crescimento da agricultura, seguido por Maracaju, que ampliou suas áreas de agricultura de 5% para 28%, crescimento este que se deu predominantemente sobre as áreas de pastagem, que decresceram de 61% para apenas 30% da área do município inserido na Bacia. Enquanto isso, a vegetação florestal e campestral, que somavam 34% em 1985, passaram a ocupar 33% em 2021 em Maracaju.

Por outro lado, no município de Nioaque (segundo mais abrangente na bacia, com 29.64% da área total) ocorreu uma perda de mais da metade da vegetação florestal presente em 1985, decaindo de 55% para apenas 25%, enquanto a expansão das pastagens, elevou a participação da classe de 39% para 71% da área de estudo.

De modo geral, as áreas naturais correspondiam a 52% da BHRT em 1985, passando para apenas 34% em 2021, de maneira oposta, as áreas antropizadas correspondiam a 48% e ampliaram-se a ponto de atingir 66% da área de estudo. Dessa forma, observa-se que na BHRT, no período entre 1985 e 2021 as áreas antropizadas se expandiram 38% em detrimento das áreas de vegetação natural, que descaíram 35%.

Quanto a Altitude, a BHRT apresenta cotas variando entre 139 metros e 598 metros, correspondendo a amplitude altimétrica de 459 metros. A região sudeste da bacia

Rodrigues, Lidiane Perbelin; Leite, Emerson Figueiredo; Silva, Charlei Aparecido da. **Dinâmica do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (MS): uma análise a partir dos aspectos do relevo e da estrutura fundiária.** Revista Pantaneira, V. 22, UFMS, Aquidauana-MS, 2023. apresenta as maiores altitudes, enquanto o setor noroeste apresenta as menores. Nesta região sudeste, ou também alto curso da bacia, observam-se declividades elevadas, formando um relevo fortemente ondulado, com declividades entre 45,01% e 75%. As declividades elevadas são observadas também na faixa centro-nordeste da bacia, no médio curso, em que declividades acima de 20% são percebidas na paisagem (Figura 7).

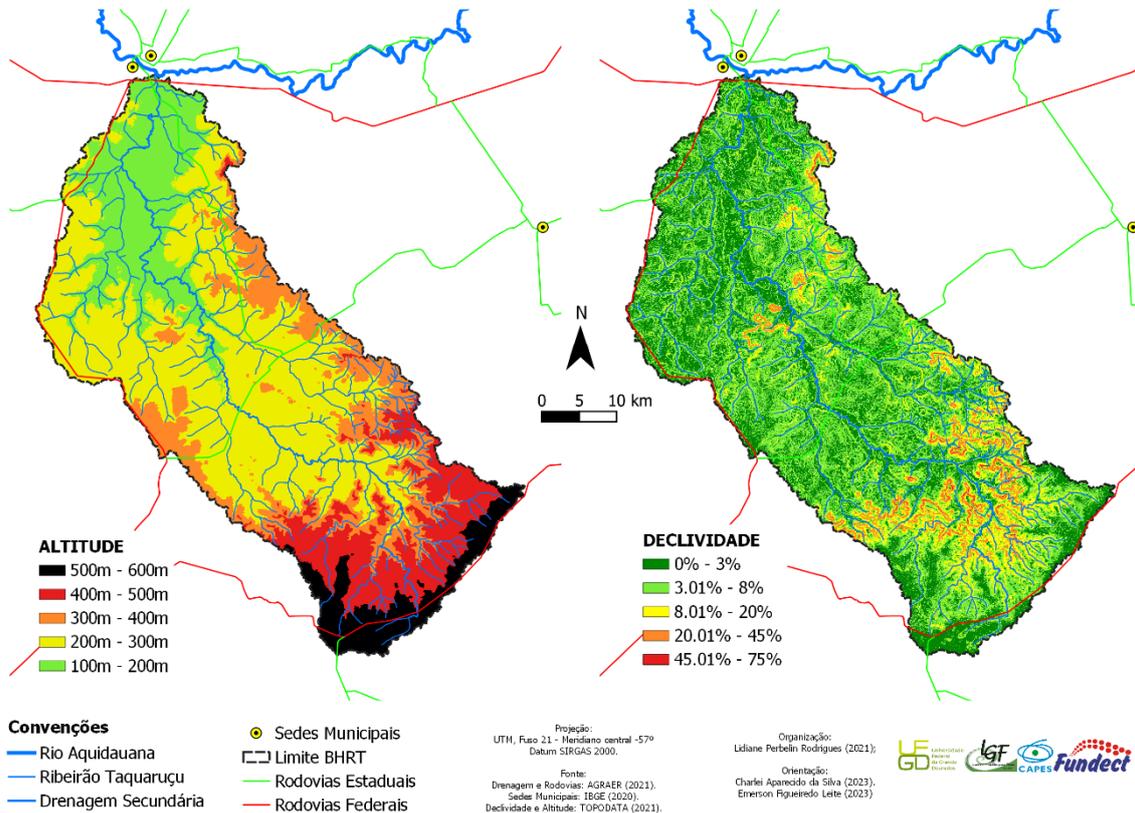


Figura 7. Altitude e Declividade da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu

Dentre as classes de Altitude a mais expressiva foi entre 200 e 300 metros, correspondendo a 46,04% da área de estudo, enquanto a declividade mais destacada correspondeu a classe de 3,01% a 8%, considerada suave ondulada, abrangendo 45,42% da BHRT (Tabela 2).

Declividade			Altitude		
Classes	Km ²	%	Classes	Km ²	%
0% - 3%	899,063	38,95	100m - 200m	426,558	18,48
3,01% - 8%	1048,402	45,42	200m - 300m	1.062,624	46,04
8,01% - 20%	275,291	11,93	300m - 400m	367,794	15,93
20,01% - 45%	79,996	3,47	400m - 500m	292,532	12,67
45,01% - 75%	5,389	0,23	500m - 600m	158,633	6,87
Total	2308,14	100	Total	2308,14	100

Tabela 20 Altitude e Declividade da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu

Correlacionando as diferentes classes de declividade e uso e cobertura da terra (Figura 7), observou-se um uso mais intensivo nas áreas mais aplainadas (0% a 3, 3,01 a 8% e 8,01% a 20%), que já ocorria no ano de 1985 e tornou-se mais veemente em 2021, com utilização para a agricultura e pecuária, com variação positiva entre 10% e 20% para a classe de pastagem.

Em áreas com declividade superiores a 20,01% a 45% e entre 45,01% e 75%, observou-se maior presença da vegetação campestre em 2021, quando comparadas a 1985, apresentando também decréscimo da vegetação florestal e sua supressão esteve ligada a expansão da pastagem.

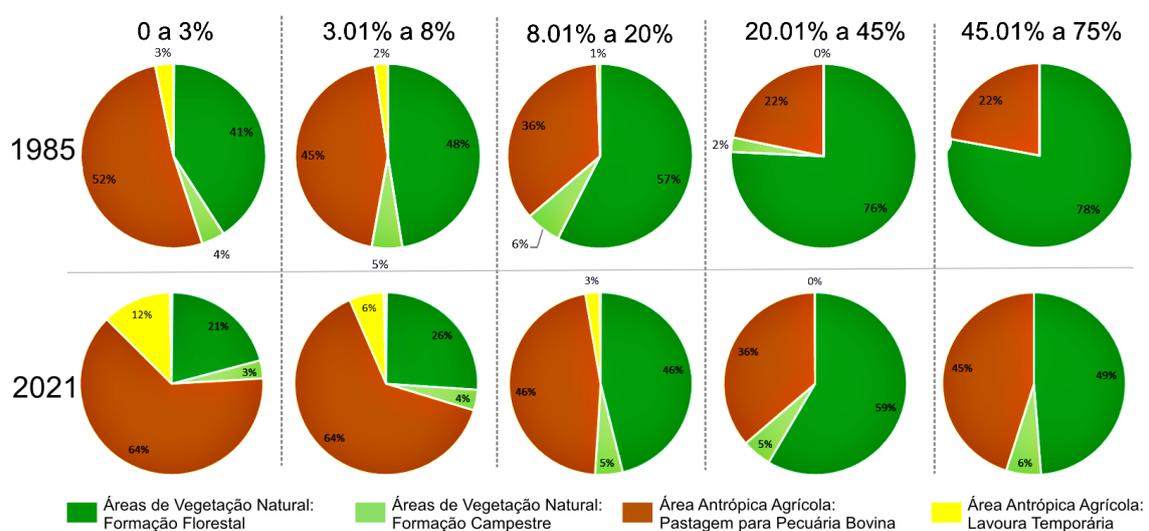


Figura 7. Uso e Cobertura da Terra 1985 e 2021 na BHRT segmentado pela Declividade

Quanto as classes de altitude, observa-se uma mudança entre os padrões observados nos anos de 1985 e 2021, pois no primeiro observa-se maior presença das áreas naturais, que eram as mais expressivas classes nas altitudes entre 200 metros e 400 metros, no médio curso, tornando-se minoritárias em 2021 (Figura 8).

Nas altitudes entre 100 metros e 400 metros, observou-se uma predominância das pastagens, variando entre 55% e 72%, em 2021. Na faixa de 300 metros a 500 metros de altitude, observa-se uma prevalência das áreas de vegetação natural, totalizam igualmente 45%, sendo a faixa com maior índice de remanescentes naturais.

Nas altitudes entre 400 metros e 600 metros, em 2021, concentra-se a produção agrícola, especialmente nas áreas planas, que caracterizam os Planaltos, na porção sudeste da BHRT, atingindo 17% (entre 400 e 500m) e 80% (acima de 500m até 600, áreas mais elevadas da bacia) de produção agrícola nessas classes.

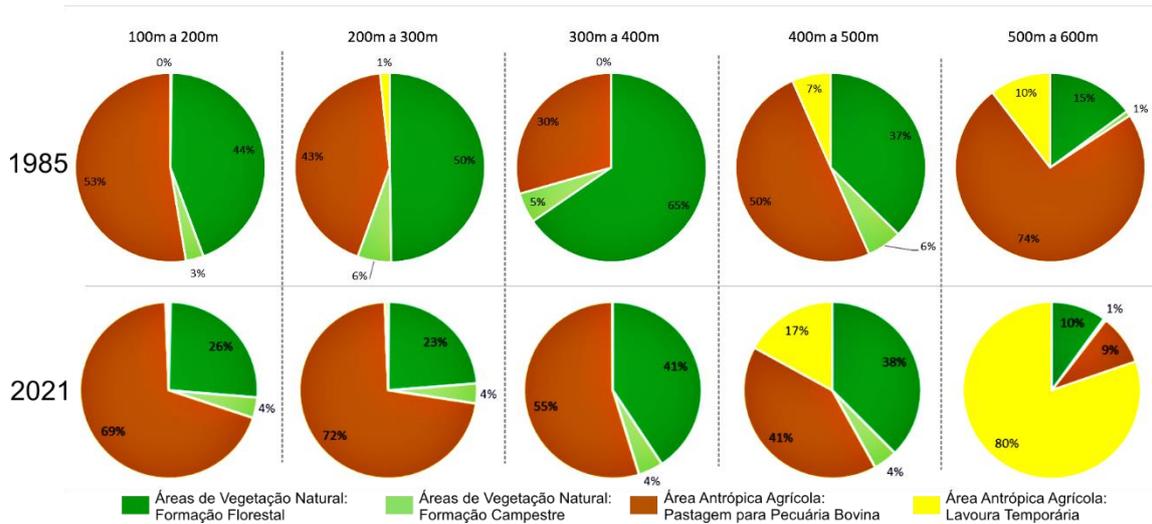


Figura 8. Uso e Cobertura da Terra 1985 e 2021 na BHRT segmentado pela Altitude

As pastagens dominam o médio e baixo curso em 2021, sobrepondo-se a importantes áreas de vegetação florestal existentes na região em 1985, setor no qual também haviam áreas agrícolas no período, especialmente nas altitudes entre 300 e 400 metros, que 65% de áreas florestais nos anos de 1985

A relação entre o uso e cobertura da terra e a estrutura fundiária pode ser intensa, diferentes tamanhos de propriedade e relação com a terra tornam as opções de usos e manejos também diferentes. A BHRT caracteriza-se pela presença de diferentes classes de propriedades rurais: pequenas, médias e grandes propriedades, além de assentamentos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), conforme figura 9.

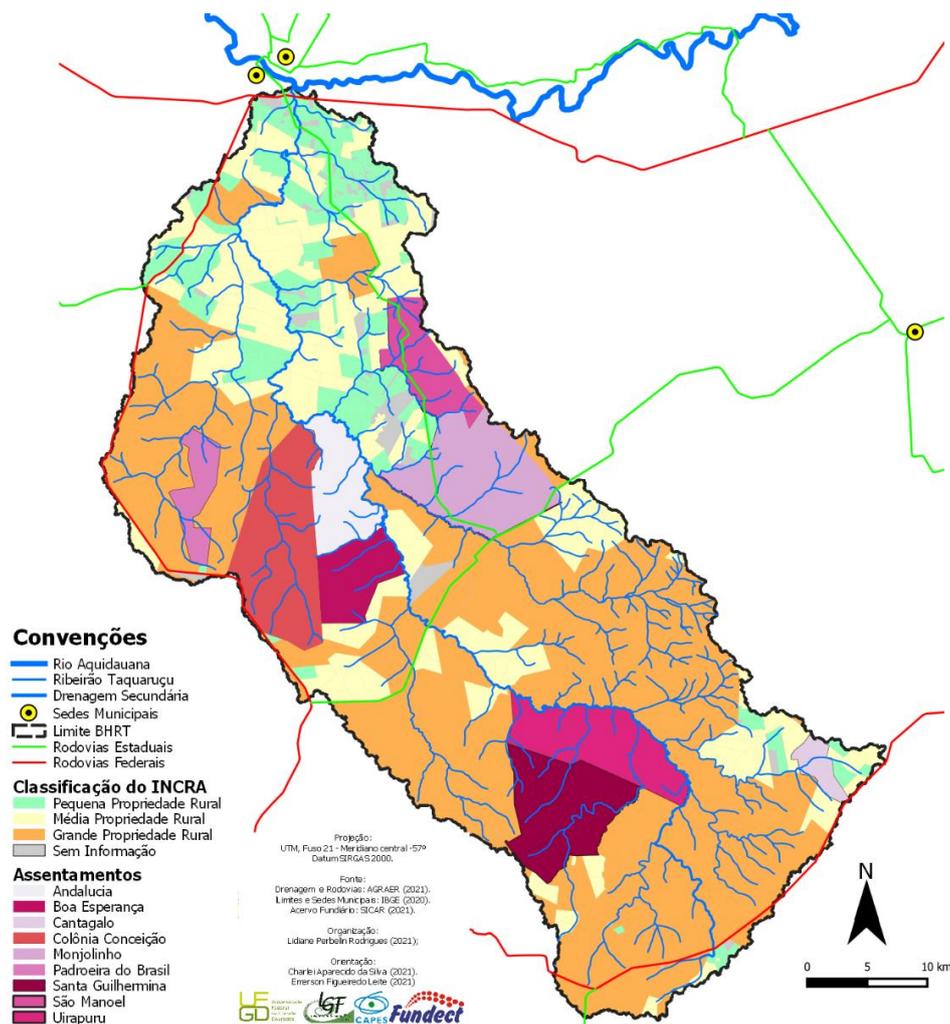


Figura 9. Estrutura Fundiária Atual da BHRT

Na BHRT predominam as grandes propriedades rurais, cujas 83 unidades (total ou parcialmente inseridas na bacia) ocupam 46,34% da área da bacia. Por outro lado, as pequenas propriedades correspondem a 509 unidades (total ou parcialmente inseridas na bacia), que juntas correspondem a 8,24% da BHRT (Tabela 3).

Classes	Quantidade*	Área	
		Km ²	%
Pequena Propriedade Rural	509 propriedades	190,168	8,24
Média Propriedade Rural	101 propriedades	460,931	19,97
Grande Propriedade Rural	83 propriedades	1069,587	46,34
Assentamentos	9 assentamentos	520,223	22,53
Sem Informação	-	67,232	2,91
Total	702 unidades	2308,141	100,00

*Quantidade de propriedades rurais total ou parcialmente inseridas na BHRT.

Tabela 3. Quantificação da Estrutura Fundiária da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu

Quando se analisa a dinâmica do uso e cobertura da terra entre 1985 e 2021 correlacionando-a aos diferentes tipos e tamanhos de propriedades rurais existentes na

Rodrigues, Lidiane Perbelin; Leite, Emerson Figueiredo; Silva, Charlei Aparecido da. **Dinâmica do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (MS): uma análise a partir dos aspectos do relevo e da estrutura fundiária.** Revista Pantaneira, V. 22, UFMS, Aquidauana-MS, 2023. BHRT, percebe-se que em 1985 as pastagens e a agricultura (áreas antropizadas) correspondiam a maior parte das áreas ocupadas por pequenas, médias e grandes propriedades, entretanto havia percentuais de cerca de 40% de vegetação natural em todas as classes. Em 2021, observa-se no entanto, uma prevalência de antropizada superior a 65% e queda no percentual de áreas naturais (entre 21% e 36%), conforme Figura 10.

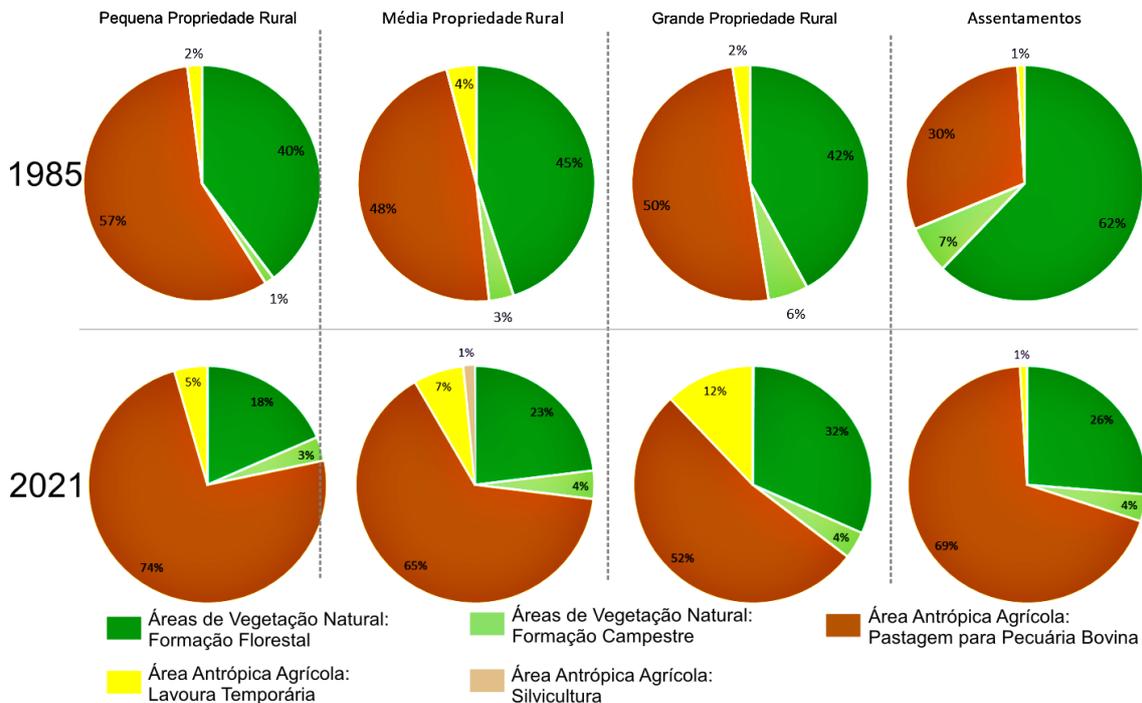


Figura 10. Uso e Cobertura da Terra 1985 e 2021 na BHRT segmentado pela Estrutura Fundiária

Contudo, a maior perda percentual de vegetação natural ocorreu nas áreas de instalação dos atuais assentamentos da BHRT, em que a vegetação natural apresentava índices conjuntos de 69% enquanto as áreas antropizadas correspondiam a 31% em 1985, passando para 30% de áreas naturais e 70% de áreas antropizadas em 2021.

Detalhando-se a situação dos assentamentos, percebe-se a relevância dos mesmos para a compreensão da dinâmica do uso e cobertura da terra na BHRT. Na bacia existem nove assentamentos, que somados correspondem a 520.22km², ou 22.53% da área total. O maior dentre eles é o Assentamento Colônia Conceição, que abriga 371 famílias, e o menor e mais recente é o Assentamento Cantagalo, com 43 famílias (Tabela 4).

Assentamento	Ano de Criação ^{1,2}	Famílias Assentadas ^{1,2}	Município	Área inserida na BHRT (km ²)	% da BHRT
Andalucia	1996	166	Nioaque	49.34	2.14
Boa Esperança	1998	119	Nioaque	39.53	1.71
Cantagalo	2000	43	Maracaju	12.43	0.54
Colônia Conceição	1985	371	Nioaque	105.15	4.56
Monjolinho	1988	278	Anastácio	95.00	4.12
Padroeira do Brasil	1996	199	Nioaque	25.08	1.09
Santa Guilhermina	1997	224	Maracaju	80.16	3.47
São Manoel	1992	147	Anastácio	43.05	1.87
Uirapuru	1998	288	Nioaque	70.44	3.05

1. Data de Oficialização dos Assentamentos pelo INCRA, contudo alguns deles apresentam ocupação anterior, como o Padroeira do Brasil, com ocupação desde a década de 1980. 2. Fonte: INCRA (2021).

Quadro 4. Quantificação dos Assentamentos da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu

Nas áreas dos assentamentos, observou-se de forma geral o avanço das pastagens sobre áreas naturais, destacando-se os Assentamentos Andalucia, Boa esperança, Colônia Conceição, Monjolinho e São Manoel, cujas áreas naturais representavam mais de 70% em 1984, decaindo para valores inferiores a 31% em 2021. As áreas ocupadas pelos assentamentos Cantagalo e Guilhermina foram aquelas ocupadas por assentamentos a apresentarem acréscimo nas áreas de vegetação no período, sendo o Assentamento Cantagalo o único assentamento a apresentar significativas áreas de agricultura, com cerca de 33% da área do assentamento sendo dedicada a Lavoura Temporária.

Considerações finais

Neste trabalho, buscou-se com o auxílio das ferramentas oferecidas pelo geoprocessamento para compreender as dinâmicas do uso e cobertura da terra na BHRT, a partir das características do relevo e da estrutura fundiária. Assim, destaca-se que esta é fortemente marcada pelas atividades agropecuárias, a presença das atividades pecuária, agricultura de ciclo curto (soja, milho) e a silvicultura são determinantes nas transformações espaciais ocorridas entre 1985 e 2021.

Essas mudanças ocorreram principalmente nas áreas aplainadas, com baixas declividades associadas com a pecuárias em altitudes de 100 metros até 400 metros. Nessas áreas, com a presença de Assentamentos do INCRA, propriedades pequenas e médias (nas quais concentrou-se a produção silvicultora), cuja expansão deu-se principalmente sobre áreas de vegetação florestal.

Nas áreas mais altimetricamente elevadas (400m-600m) percebeu-se uma maior participação da agricultura de cultivos temporários (soja, milho), especialmente em

Rodrigues, Lidiane Perbelin; Leite, Emerson Figueiredo; Silva, Charlei Aparecido da. **Dinâmica do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (MS): uma análise a partir dos aspectos do relevo e da estrutura fundiária**. Revista Pantaneira, V. 22, UFMS, Aquidauana-MS, 2023. grandes propriedades rurais, com expansão da agricultura sobre áreas previamente ocupadas por pastagens, e em menor grau pela vegetação natural.

Desta forma, em 1985 as áreas atualmente ocupadas por grandes propriedades já se encontravam com mais de 50% de suas áreas modificadas, havendo entre este ano e 2021, uma intensificação da ocupação do solo com a implantação de lavouras. Por outro lado, as áreas de assentamentos, apresentavam maior grau de preservação em 1985, e com o início da ocupação das áreas, houve a remoção da vegetação para inserção de pastagens.

Diante do exposto, considera-se que o presente artigo alcançou o seu objetivo, e indica-se a necessidade de realização de estudos mais detalhados e projetos de planejamento territorial voltadas para a conservação dos remanescentes florestais da BHRT e para o desenvolvimento social e econômico das populações locais, especialmente dos assentamentos.

Referências

- AGRAER. Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural. **Portal de Informações e Geoposicionamento de Mato Grosso do Sul (PIN MS)**. Disponível em: <https://www.pinms.ms.gov.br/portal/home/index.html>. Acesso em: 25 set. 2021.
- BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, Antônio José Teixeira. SILVA, Antônio Soares; BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 269-300, 2005.
- CÂMARA, Gilberto; MEDEIROS, José Simeão de. Princípios Básicos em Geoprocessamento. In: ASSAD, Eduardo Delgado; SANO, Edson Eyji. **Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura**. 2. ed. Brasília-DF: EMBRAPA SPI, 1998. p. 3-11.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Modelagem de sistemas ambientais**. Editora Blucher, 1999.
- FINKLER, Raquel. **Planejamento, Manejo e Gestão de Bacias**. Brasília, DF: Agência Nacional das Águas, 2010. p. 1-10.
- FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2008.
- FLORENZANO, Tereza Galotti. Cartografia. In: _____. **Geomorfologia: Conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo-SP: Oficina de Textos, 2008.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malhas Digitais**. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/en/estrutura/natjur-estrutura/81-mapas/mapas-bases-e-referencias/bases-cartograficas/325-malhas-digitais.html>. Acesso em: 5 maio 2020.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. 3. ed. Rio de Janeiro-RJ: IBGE, 2013.
- INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Incra nos Estados - Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária**. Disponível em: <https://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Acesso em 21 nov. 2021.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **TOPODATA**. Disponível em: <https://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>. Acesso em: 21 set. 2021.
- LEITE, Emerson Figueiredo; BEREZUK, André Geraldo; SILVA, Charlei Aparecido da.; CARVALHO, Elisângela Martins de. O relevo e o uso da terra da bacia hidrográfica do rio Miranda, MS. In: LIMA,

- Rodrigues, Lidiane Perbelin; Leite, Emerson Figueiredo; Silva, Charlei Aparecido da. **Dinâmica do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu (MS): uma análise a partir dos aspectos do relevo e da estrutura fundiária**. Revista Pantaneira, V. 22, UFMS, Aquidauana-MS, 2023.
- Tatiane do Nascimento Lima; FARIA, Rogério Rodrigues. **Ecótono Cerrado Pantanal: meio ambiente e história natural**. Campina Grande-PB: Ampilla, 2021.
- LEITE, Emerson Figueiredo; ROSA, Roberto. Evolução conceitual da bacia hidrográfica sob o enfoque da paisagem integrada. **Revista GeoPantanal**, Corumbá-MS, v.5, n.8, p. 131-144, 2010.
- MEDEIROS, R. B. **Zoneamento ambiental para o sistema cárstico da bacia hidrográfica do Rio Formoso, Mato Grosso do Sul**. 2020. 403 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/2635>. Acesso em: 30 maio 2020.
- MOREIRA, Maurício A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 4. ed. Viçosa, MG: UFV, 2012.
- QGIS. Madeira. 3.4.13. OSGeo - Open Source Geospatial Foundation, 2021. Disponível em: <https://www.qgis.org/pt>.
- SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
- SEMAC. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. **Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, MS: Editora UEMS, 2010. 194p. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/plano-estadual-de-recursos-hidricos-de-ms/>. Acesso em: 25 jul. 2019.
- SICAR. **Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural**. Disponível em: <https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads?sigla=MS>. Acesso em 25 set. 2021.
- SILVA, Alexandre Marco da; SCHULZ, Harry Edmar; CAMARGO, Plínio Barboza de. **Erosão e hidrossedimentologia em bacia hidrográficas**. São Carlos-SP: Rima, 2003. p.93-95.
- SPRING. Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas. 5.3. INPE, 2021. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/download.php>.
- TerraViewHidro. 4.2.2. INPE, 2021. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/~alexandre/TerraHidro/>.
- USGS. United States Geological Survey. **EarthExplorer**. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em: 11 nov. 2021