

## CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS NA MICROBACIA DO CÓRREGO CRIMINOSO, BACIA DO RIO TAQUARI-MS, BRASIL

CHARACTERIZATION OF LAND USE AND COVER IN THE CRIMINOSO STREAM  
MICROBASIN, TAQUARI RIVER BASIN-MS, BRAZIL

CARACTERIZACIÓN DEL USO Y OCUPACIÓN DE LAS TIERRAS EN LA  
MICROCUCNENCA DEL ARROYO CRIMINOSO, CUENCA DEL RÍO TAQUARI-MS,  
BRASIL

**Tatiane Aparecida Dreger de Souza Fernandes<sup>1</sup>**

**Rodrigo Rocha<sup>2</sup>**

**Antonio Conceição Paranhos Filho<sup>3</sup>**

**Resumo:** O córrego Criminoso é um afluente do rio Taquari que integra uma microbacia inserida próximo ao perímetro urbano do município de Coxim-MS, no estado de Mato Grosso do Sul. A referida microbacia tem enfrentado impactos advindos da agropecuária e da expansão urbana. Logo, a partir de imagem do satélite Landsat 8, foi realizada a classificação de uso e cobertura da microbacia até o mês de setembro do ano de 2018, utilizando o algoritmo Battacharya, com classificação supervisionada. Os resultados apontaram sete classes de uso da terra e cobertura vegetal, sendo o maior percentual da área ocupado por pastagens. Como resultado, apesar da vegetação marginal em torno do córrego estar em processo de recuperação, houve a redução das áreas de Cerrado da microbacia, o que é preocupante, devido a possibilidades de aumentar o escoamento superficial da vazão do córrego e do potencial poluidor das águas por meio do carreamento de pesticidas e fertilizantes usados no manejo das pastagens e, também, de sedimentos.

**Palavras-chave:** Bacia hidrográfica. Rio Taquari. Córrego Criminoso. Geotecnologias. Coxim – MS.

**Abstract:** The Criminoso creek is a tributary of the Taquari river that integrates a microbasin inserted close to the urban perimeter of the municipality of Coxim-MS, in the state of Mato Grosso do Sul. The said microbasin has faced impacts arising from agriculture and urban expansion. Therefore, based on the Landsat 8 satellite image, the classification of use and

---

<sup>1</sup> Mestranda em Antropologia Social pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande-MS. E-mail: [fernandes.dreger@gmail.com](mailto:fernandes.dreger@gmail.com). Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/7087818123427998>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-4638-3871>.

<sup>2</sup> Mestrando em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande-MS. E-mail: [rocha2496@gmail.com](mailto:rocha2496@gmail.com). Lattes iD <http://lattes.cnpq.br/8101155000791954>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-3841-8600>.

<sup>3</sup> Professor Titular da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Campo Grande-MS. E-mail: [antonio.paranhos@ufms.br](mailto:antonio.paranhos@ufms.br). Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/8366463150019459>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-9838-5337>.

coverage of the microbasin was carried out until September 2018, using the Battacharya algorithm, with supervised classification. The results showed seven classes of land use and vegetation cover, with the highest percentage of the area occupied by pastures. As a result, despite the marginal vegetation around the stream being in the process of recovery, there was a reduction in the Cerrado areas of the microbasin, which is worrying, due to the possibilities of increasing the surface runoff of the stream flow and the polluting potential of the waters through the carrying of pesticides and fertilizers used in the management of pastures and also of sediments.

**Keywords:** Hydrographic basin. Rio Taquari. Criminoso Stream. Geotechnologies. Coxim – MS.

**Resumen:** El arroyo Criminoso es un afluente del río Taquari que integra una microcuenca inserta cerca del perímetro urbano del municipio de Coxim-MS, en el estado de Mato Grosso do Sul. Dicha microcuenca ha enfrentado impactos derivados de la agricultura y la expansión urbana. Por lo tanto, con base en la imagen satelital Landsat 8, se realizó la clasificación de uso y cobertura de la microcuenca hasta septiembre de 2018, utilizando el algoritmo Battacharya, con clasificación supervisada. Los resultados mostraron siete clases de uso del suelo y cobertura vegetal, con el mayor porcentaje del área ocupada por pastizales. Como resultado, a pesar de que la vegetación marginal alrededor del arroyo está en proceso de recuperación, hubo una reducción en las áreas de Cerrado de la microcuenca, lo que es preocupante, debido a las posibilidades de aumentar la escorrentía superficial del flujo del arroyo y la contaminación. potencial de las aguas a través del acarreo de plaguicidas y fertilizantes utilizados en el manejo de pastos y también de sedimentos.

**Palabras clave:** Cuenca hidrográfica. Río Taquari. Corriente Criminoso. Geotecnologías. Geotecnologías.

## Introdução

O desmatamento da vegetação nativa e mata ciliar para o avanço das grandes cidades, da agricultura extensiva e pecuária tem sido um dos responsáveis pelo uso inadequado das terras, que por conseguinte, tem intensificado a degradação dos recursos naturais e a perda de biodiversidade. Estas problemáticas estão intimamente relacionadas a erosão e assoreamento de nascentes e fluviais, onde os sedimentos levados pelas enxurradas se depositam nos leitos dos rios. Observar-se que as diversas transformações do espaço, que circundam os recursos hídricos em prol de atender às necessidades humanas no uso doméstico, na agricultura, como também na indústria, vêm crescendo de forma desordenada, impedindo o desenvolvimento socioeconômico sustentável (BEZERRA; GUEDES, 2016).

Em vista disto, os estudos voltados para análises e caracterização do uso inadequado da terra em torno de bacias hidrográficas tem crescido significativamente. No que tange as bacias hidrográficas, elas são caracterizadas pela drenagem de um corpo hídrico principal com afluentes “[...] sempre formadas nas regiões de maior elevação do plano pelos divisores de água

por onde as águas pluviais escoam e se transformam em rios, ou infiltram e alimentam o lençol freático [...]” (BARBOSA *et al.* 2018, p. 9).

As bacias hidrográficas são importantes objetos de estudos e pesquisas científicas, pois servem como unidades e escala base para a gestão dos recursos hídricos. Ainda agregam o conjunto de fatores que, de forma integrada, atuam na transformação do território, servindo de base à gestão e ao planejamento, sobretudo na busca do “melhor aproveitamento de seus recursos naturais e/ ou para recuperação de sua estabilidade natural” (BARBOSA, *et al.* 2018, p. 9).

Uma das ferramentas que contribuem para o gerenciamento da conservação e uso sustentável das terras em torno das bacias hidrográficas é o tratamento de imagens de satélites. Em trabalhos que requerem o mapeamento do espaço geográfico do território, o sensoriamento remoto é uma das tecnologias mais utilizadas, pela grande área de superfície que os sensores são capazes de imagear, pela rapidez na obtenção de imagens de alta qualidade e que podem ser processadas por meio computacional de forma rápida (MENESES *et al.* 2012).

O uso de imagens de satélite ampliou as possibilidades de estudos voltados à análise ambiental, tais como mapeamentos do uso da terra, de áreas protegidas e de redes de drenagem, permitindo o diagnóstico de condições de conflito entre as atividades humanas e o ambiente natural (SILVA, 2001; SILVA; ZAIDAN, 2004). Partindo destes pressupostos, o Córrego Criminoso que compõe a bacia hidrográfica rio Taquari, está localizado próximo ao perímetro urbano do Município de Coxim, tendo sido considerado um atrativo para o lazer pela exuberância de suas águas cristalinas, cercadas por uma vegetação nativa (OLIVEIRA, *et al.* 2018).

Esta área é amparada pela lei complementar municipal n.º 084/2007 de 18/12/2007 que tem em suas disposições o combate da degradação dos ecossistemas do município, designando a responsabilidade de gerenciamento de estratégias para a administração local, que deve promover o zoneamento e recuperação ambiental quando houver danos (COXIM, 2007). Entretanto, a microbacia do córrego Criminoso tem passando por ações de desmatamento relacionadas, na maioria das vezes, as pastagens destinadas à pecuária que têm avançado sobre a vegetação marginal do córrego e de suas nascentes (AMARAL, *et al.* 2010).

Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar o uso e ocupação da terra na microbacia do córrego Criminoso em Coxim, MS, até o mês de setembro no ano de 2018. Para tal, a metodologia adotada neste estudo está ao tratamento de imagens satélites superfície terrestre, utilizando técnicas e ferramentas geoecológicas, visando identificar e

quantificar o uso e ocupação da terra na referida microbacia. Ainda foi realizado uma visita técnica a área estudada no Município de Coxim no ano de 2018.

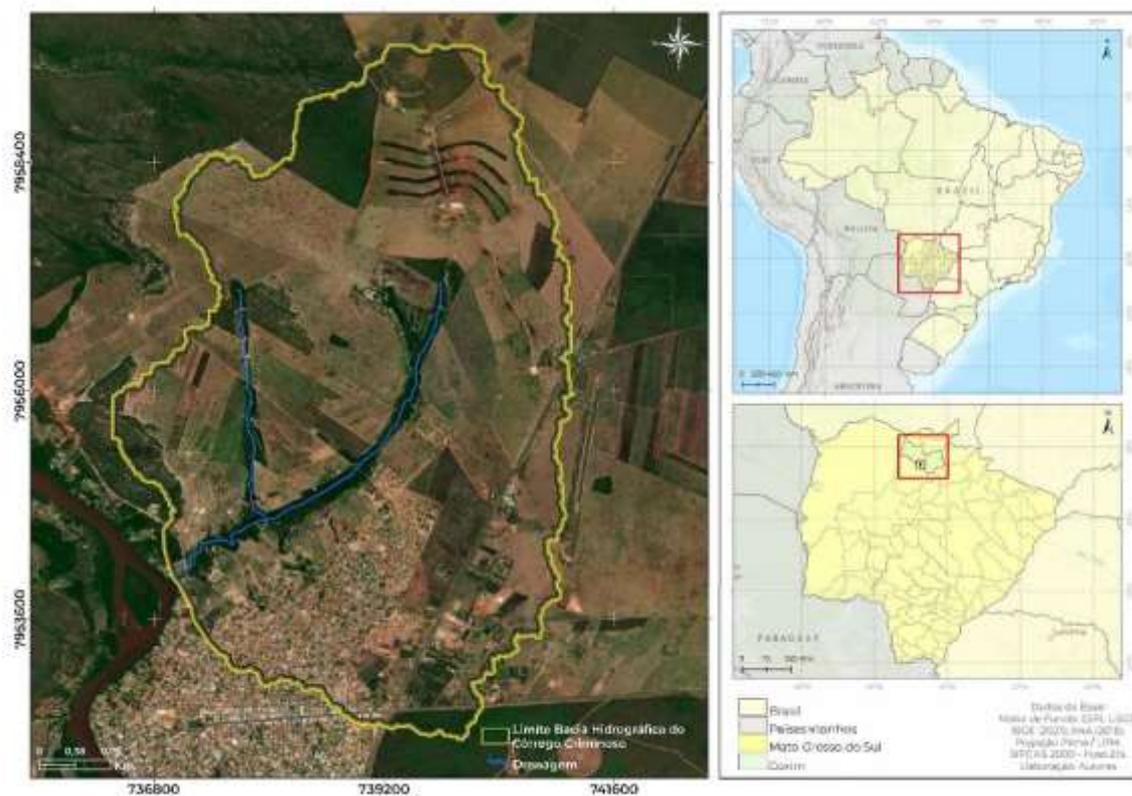
Seguindo uma estrutura organizada, este trabalho está dividido em 4 partes, além desta breve introdução, na próxima seção foi apresentada a área de estudo e a metodologia utilizada para o tratamento de imagem de satélite da microbacia de forma detalhada, que deu origem ao mapeamento da cobertura vegetal da respectiva área. Depois, a terceira seção aborda os resultados e discussões e por fim, as considerações finais.

### **Área de estudo**

A microbacia do córrego Criminoso possui uma área de aproximadamente 24,0 km<sup>2</sup>, localizada na Bacia Hidrográfica do Alto Taquari, entre as coordenadas, 18° 27' 49,9" e 18° 29' 21" de latitude Sul, e 54° 43' 56,7" e 54° 45' 13,9" de longitude Oeste. O córrego é um afluente da margem direita do rio Taquari e localiza-se ao norte do estado de Mato Grosso do Sul, próximo ao perímetro urbano da cidade de Coxim, apresentando uma extensão aproximada de 5,5 km (MATO GROSSO DO SUL, 1990).

O clima da área é classificado como Aw (clima de Savana), com regime de precipitação tipicamente tropical; apresenta um período chuvoso entre outubro e março, que é responsável por 80% do total anual da chuva, e um período seco entre abril e setembro (CAMPELO JR. et al., 1997). Integra a região do Primeiro Patamar da Borda Ocidental (região dos planaltos da borda ocidental da bacia do Paraná), no início da Serra do Pantanal, com altitudes médias na região urbana de cerca de 225m, coberta por vegetação predominantemente do bioma Cerrado (ABDON, 2004). A localização do referido córrego pode ser verificada na Figura 1, em amarelo estão os limites da bacia, ao sul da microbacia é possível visualizar uma parte da área urbanizada de Coxim e em azul os cursos d'água principais, afluente direto do Rio Taquari.

**Figura 1** - Localização da microbacia do Córrego Criminoso, no Município de Coxim – MS, Brasil.



Fonte: Autores (2023)

## Metodologia

Inicialmente, foi desenvolvido um banco de dados padronizado para a geração de produtos cartográficos, utilizando o Sistema de Coordenadas Projetadas na projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM) da zona 21 do hemisfério Sul, e o Datum SIRGAS 2000, por meio do software ArcGIS Pro 2.7, em sua versão estudantil (ESRI, 2021).

Em seguida, foi inserida a imagem do satélite ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*), com o sensor PALSAR (*Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar*) de resolução espacial de 12,5 m (AP\_27219\_FBS\_F6810\_RT1) (©JAXA/METI, 2007). Essa imagem foi utilizada para delimitar a bacias hidrográficas do córrego Criminoso.

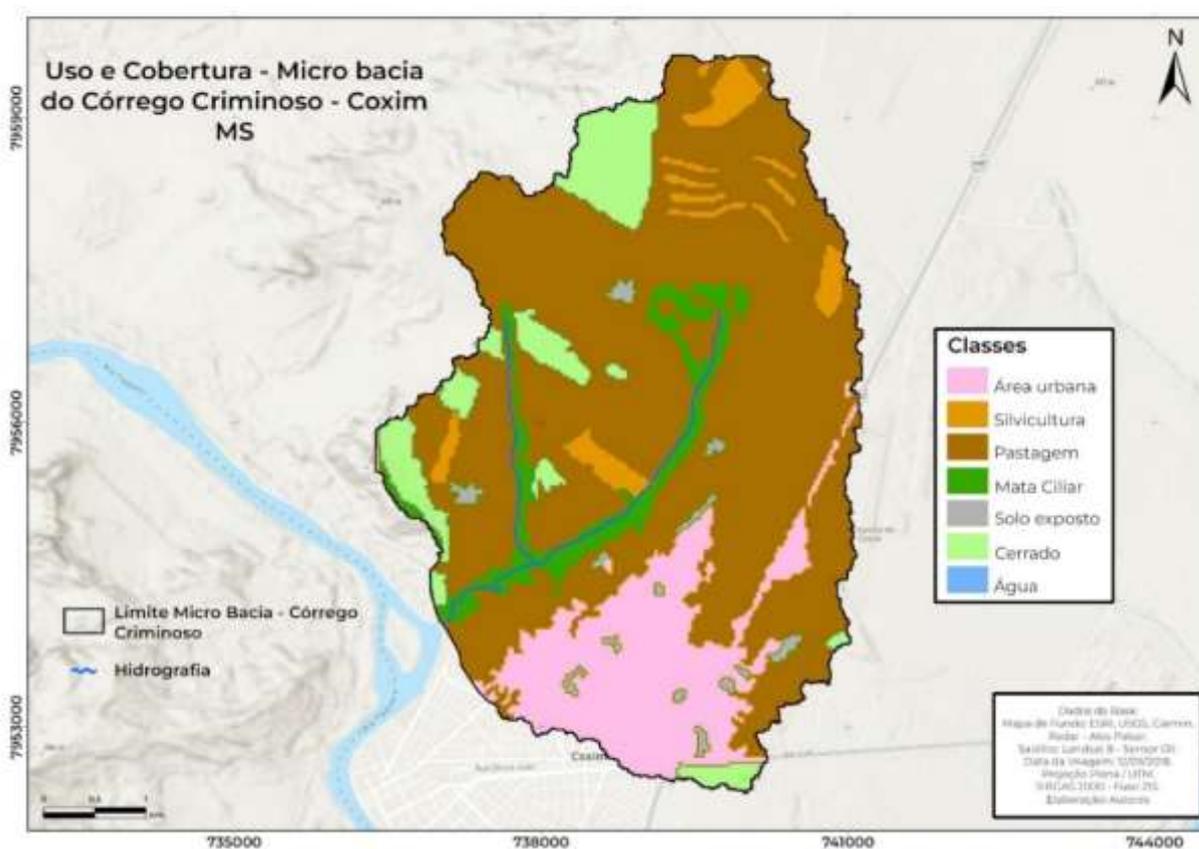
Os procedimentos metodológicos foram fundamentados em tratamento digital de imagem conforme descrito em Jensen (2009) e Novo (2010). O mapeamento da cobertura e uso da terra foi realizado no software Spring versão 5.5 (Câmara et al., 1996), utilizando a técnica de classificação supervisionada por regiões com o algoritmo Battacharya. Para isso, foram empregadas as bandas 4, 3 e 2 da imagem obtida pelo satélite Landsat 8, Sensor Oli em setembro de 2018 (USGS, 2020). A bacia foi recortada na imagem processada. Em seguida, as etapas de

segmentação, treinamento e classificação da imagem foram executadas, com as classes obtidas padronizadas de acordo com as cores definidas pelo IBGE (2013). O índice de acurácia Kappa (BRITTES et al., 1996) foi utilizado para avaliar a precisão do mapeamento da cobertura e uso da terra.

## Resultados e discussões

Nos anos de 2009 e 2013, foram realizadas análises das imagens da microbacia, em que os resultados obtidos apontaram mais de 55% de toda a área ocupada por pastagens e o Cerrado com menos que 15% da totalidade da microbacia (GÜNTZEL *et al.* 2018). No presente estudo, até o mês de setembro de 2018, a maior parte desta área ainda era ocupada por pastagens (Figura 2).

**Figura 2** - Mapeamento do uso e cobertura vegetal das terras da microbacia do córrego Criminoso, Coxim, MS.



Conforme os expostos da figura 2, o mapeamento realizado identificou sete classes de uso da terra e cobertura vegetal sendo elas: Pastagem, Mata ciliar, vegetação de Cerrado, Solo exposto, Silvicultura, Água e Área urbana. Na Tabela 1, é possível verificar que o maior percentual da área da microbacia do córrego Criminoso era ocupada por pastagens, com cerca de 65,6%. Já o Cerrado possuía uma área em torno de 7,83%; a mata ciliar representava apenas 5,8% da área vegetada no entorno do córrego; já a área urbana ocupava cerca de 15,6% da bacia, e o restante da área estava coberto com resquícios de silvicultura e corpos de água.

**Tabela 1** - Classes de uso da terra e cobertura vegetal da microbacia do córrego Criminoso, Coxim – MS, descritas em áreas por Km<sup>2</sup> e (%), em setembro de 2018.

Classe	Área (km <sup>2</sup> )	%
Pastagem	15,77	65,8
Mata Ciliar	1,40	5,8
Cerrado	1,88	7,8
Área Urbana	3,76	15,6
Solo Exposto	0,28	1,1
Silvicultura	0,88	3,6
Água	0,008	0,3

**Fonte:** Autores (2023).

Comparando os resultados obtidos neste estudo com os realizados nos anos de 2009 e 2013, observou que houve redução nas áreas de Cerrado e Mata Ciliar, para a expansão das áreas de pastagem, voltadas à atividade agropecuária, da silvicultura e da urbanização. Na tabela 2, é possível identificar as mudanças em cada período.

**Tabela 2** - Classes de uso da terra e cobertura vegetal da microbacia do Córrego Criminoso descritas em (%), dos anos de 2009, 2013 de estudos anteriores comparando-os com os percentuais do ano 2018, coletados no presente estudo.

Classes	Julho/2009 (%)	Julho/2013 (%)	Setembro/2018 (%)
Cerrado	14,1	13,1	7,8
Área Urbana	14,7	13,8	15,6
Mata Ciliar	6,2	6,0	5,8
Solo Exposto	3,5	2,2	1,1
Silvicultura	3,0	2,8	3,5
Água	0,7	0,3	0,3
Pastagem	57,7	61,9	65,8

**Fonte:** Dados em (%) de 2009 e 2013 coletados por Güntzel (*et al.*, 2018).

A redução das áreas do Cerrado indica um alerta de riscos ambientais, pois pode resultar o aumento do escoamento superficial, da vazão do córrego e do potencial poluidor das águas, pelo carreamento de pesticidas que “[...] constituem um largo espectro de produtos químicos utilizados na agropecuária para controlar insetos, doenças de plantas e animais e combater plantas invasoras de culturas e pastagens” da região (GALDINO; VIEIRA; PELLEGRIN, 2006, p. 72). Uma vez que a microbacia do córrego Criminoso é um afluente direto do rio Taquari que, por sua vez, sofre com a contaminação desses pesticidas em sua bacia, atingindo a planície pantaneira (GALDINO; VIEIRA; PELLEGRIN, 2006).

O manejo das pastagens, em boa medida, não ocorre de maneira eficiente e responsável. Processos de erosão hídrica, desertificação e arenização são as problemáticas mais comuns. Uma das causas apontadas para o manejo inadequado, seria a tradição do desleixo no uso de insumos e tecnologias de forma desordenada nos pastejos (DIAS FILHO, 2017). A utilização de equipamentos impróprios para o preparo do solo, mais a aplicação de fertilizantes nos pastejos sem a correção e adubação necessária, têm acelerado os processos de degradação, devido à falta de reposição dos nutrientes, acidificação do solo, perda da matéria orgânica e compactação do solo (FERREIRA; TAVARES FILHO, 2010). Assim, ocorre a degradação biológica do solo, afetando diretamente a produtividade das pastagens (DIAS FILHO, 2017)

Outra condição que é capaz de afetar a microbacia, em decorrência da diminuição drástica da cobertura de Cerrado, é o aumento da erosão hídrica, acelerando o processo de assoreamento do córrego Criminoso, além de agravar o transporte de sedimentos no rio Taquari e a perda de solo agricultável. É importante ressaltar que “[...] a cobertura do solo, a rugosidade

da superfície e as propriedades físicas, nas camadas superficial e subsuperficial do solo, são fatores que têm forte influência na erosão hídrica dos solos” (FERREIRA *et al.* 2010, p. 916).

No que concerne a utilização de recursos hídricos, ao fazer um breve resgate histórico, percebe-se que este recurso, vêm sendo um dos principais utilizados pelo ser humano, pois dele depende a vitalidade de toda uma sociedade por questões de sobrevivência do próprio ser vivo através do uso doméstico e agricultura. O surgimento de cidades em torno dos cursos d'água deram consequências a sérios problemas ambientais nessas áreas (OLIVEIRA, *et al.* 2018).

A área urbana ao redor da microbacia do córrego Criminoso é um exemplo claro, ocorrendo desde a década de 1970, houve ao longo dos anos a intensificação do desmatamento da vegetação nativa para a construções domiciliares com mau planejamento urbano, gerando assim, um conjunto de problemáticas. Dando destaque a falta de acesso da população local a serviços de esgotamento sanitário, os despejos oriundos das residências são depositados no córrego Criminoso, há também o descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos em torno e dentro deste córrego (OLIVEIRA, *et al.* 2018).

Estas ações causam a poluição do ar, do solo e contaminação das águas, ocorrendo a proliferação de doenças infecciosas tais como, hepatite A, cólera e leptospirose (RODRIGUES; MENTI, 2016), tendo em vista, que os habitantes da cidade de Coxim têm utilizando o córrego Criminoso nas horas de lazer (OLIVEIRA, *et al.* 2018). Deste modo, o crescimento urbano de forma desordenada é preocupante, tanto para a manutenção das condições de qualidade das águas para o consumo humano, animal e vegetal, como também para a conservação de remanescentes da vegetação nativa.

### **Considerações finais**

Com base neste referido estudo, foi possível verificar como o uso e ocupação da terra vem ocorrendo na microbacia do córrego Criminoso, sobretudo, chamando a atenção para a redução da vegetação de Cerrado. As geotecnologias e geoprocessamento foram ferramentas fundamentais para o tratamento de imagem de satélite utilizada nesta pesquisa.

Levando em consideração que as pastagens ocupavam mais de 60% da área em torno do córrego até o mês de setembro de 2018, somado à diminuição elevada do Cerrado e a fragmentação da vegetação, está microbacia se torna uma área propícia para o desmatamento, crescimento urbano desordenado, poluição das águas, e degradação do solo por ações antrópicas. Cabe destacar que a Lei Complementar Municipal Nº 084/2007 de 18/12/2007 (COXIM, 2007), apresenta prerrogativas à conservação do meio ambiente, a fiscalização e

conscientização. Assim, os atos legais proporcionam caminhos para a elaboração de ações para a recuperação e preservação da microbacia do córrego Criminoso e dos ecossistemas contidos nessa área.

A respeito da falta de planejamento urbano e zoneamento ambiental, levanta-se preocupações, tendo em vista que a expansão urbana de Coxim tem se intensificado em área dessa microbacia e o córrego Criminoso sofre com o descarte de rejeitos da construção civil e residenciais que são depositados em seu leito, além de ser receptáculo de esgoto domiciliar “in natura”, conforme apontou Oliveira (et al, 2018).

Sugere-se a elaboração de políticas públicas para fortalecer a coleta de lixo em Coxim, com parcerias com catadores de materiais recicláveis e a introdução da educação ambiental nas escolas e comunidade. A gestão pública pode investir em tecnologias e fiscalização para garantir a efetividade das políticas. A participação de diferentes setores da sociedade é fundamental para frear estes despejos no leito do córrego Criminoso e preservar o meio ambiente.

Mesmo que a microbacia do córrego Criminoso tenha mantido parte da mata ciliar em torno do córrego até setembro de 2018, ela apresenta condições vulneráveis como, por exemplo, aquelas relacionadas à degradação do solo, poluição com pesticidas utilizados nos pastejos (DIAS, 2017), desmatamento de manchas de vegetação do Cerrado, aceleração das erosões provocada pelas águas pluviais, carreando sedimentos e assoreando.

Ressalta-se que todos esses processos agravam ainda mais a atual situação de um dos principais corpos d'água do Pantanal Sul-mato-grossense, o rio Taquari, que tem enfrentado o assoreamento durante décadas devido ao acúmulo de sedimentos em seu leito e a processos de erosão entalhado em terrenos paleozóicos e mesozóicos da bacia sedimentar do Paraná (ASSINE et al, 2005).

Portanto, as análises realizadas em comparação aos dados coletados anteriormente e os obtidos no ano de 2018, neste referido estudo pode colaborar para futuras investigações na microbacia do córrego Criminoso e bacia hidrográfica do rio Taquari que necessita de dados de tratamento de imagens de satélites para estudos comparados.

## Referências

AMARAL, D.C.; GÜNTZEL, A. M.; SANTOS, A.M.; DIAS, N.R.; COERTJENS. Diagnóstico ambiental do remanescente de vegetação ciliar das nascentes do Córrego Criminoso, Bacia do

Rio Taquari, Coxim, MS. **Anais 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, Cáceres, MT, 16-20 de outubro 2010. Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 5-295, 2010.

ASSINE, M. L. *et al.* Compartimentação geomorfológica, processos de avulsão fluvial e mudanças de curso do Rio Taquari, Pantanal Mato-Grossense. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 6, n. 1, p. 97-108, 2005. DOI: <https://doi.org/10.20502/rbg.v6i1.43>. Acesso em: 13 maio 2023.

BARBOSA, T. O. COSTA, P. F. Caracterização física e uso de Vant Na Microbacia do Córrego Criminoso, Coxim, MS. In: BARBOSA, T. O. COSTA, P. F. **Análise Geoambiental da Microbacia Do Córrego Criminoso, Coxim, MS-Brasil**. Campo Grande, MS: Life Editora, 2018. pp. 32-47.

BEZERRA, A. J; GUEDES, J. A. Caracterização e análise do uso e ocupação da terra no entorno do Reservatório Santana, Rafael Fernandes/RN. **Okara: Geografia em debate**, v. 10, n. 3, p. 517-520, nov. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/okara/article/view/28365>>. Acesso em: 15 maio 2019.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamento o inciso XIX do artigo. 1º da Lei nº 7.990 de 28 de dezembro de 1989**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF 09 de jan. 1997, p. 470. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em: 15 maio 2023.

BRITTES R.S.; SOARES, V.P.; RIBEIRO, C.A.S.S. Verificação da exatidão em classificação de uma imagem orbital mediante a utilização de três índices. **Revista Árvore**, v. 20, n. 3, p. 415-424, 1996.

CAMARA G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS U.M.; GARRIDO J. SPRING, CAMPELO-JÚNIOR, J. H.; SANDANIELO, A.; CANEPPELE, C. R.; SORIANO, B. M. A. Climatologia. In: **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP Meio Físico**. V.II, Tomo I. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Programa Nacional do Meio Ambiente. 1997, pp. 309-349.

COXIM. PREFEITURA MUNICIPAL ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. Lei Complementar nº 084/2007, de 18 de dezembro de 2007. **Dispõe Sobre o Código de Meio Ambiente do Município de Coxim, estado de Mato Grosso do Sul, e da Outras Providências**. Coxim, MS.

DIAS FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**. Brasília: Embrapa, 2017.

ESRI. Environmental Systems Research Institute, 2021. ArcGIS® Pro 2.7. Califórnia, EUA.

FERREIRA, R. R. M.; TAVARES FILHO, J.; FERREIRA, V. M. Efeitos de sistemas de manejo de pastagens nas propriedades físicas do solo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 913-932, out. 2010. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n4p913>. Acesso em: 13 maio 2019.

GALDINO, S., VIEIRA, L.M. A Bacia do Rio Taquari e seus problemas ambientais e socioeconômicos. In: Galdino, S.; Vieira, L.M.; Pellegrin, L.A. **Impactos ambientais e socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal**. Corumbá, MS: Embrapa, 2006. pp. 29-43.

GALDINO, S; VIEIRA, L. M.; PELLEGRIN, L. A. Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal. In: VIEIRA, Luiz Marques; GALDINO, Sérgio; PADOVANI, Carlos Roberto (ed.). **Contaminação potencial do Pantanal por pesticidas na Bacia do Alto Taquari (MS)**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2006. pp. 71-86.

GÜNTZEL, A. M. SANTOS, A. M. MELO, A. T. OLIVEIRA, V. F. R. COSTA, P. F. BARBOSA, T. O. Análise Temporal Do Uso Da Terra E Cobertura Vegetal Remanescente E Da Qualidade Da Água Na Microbacia Do Córrego Criminoso, Bacia Do Rio Taquari, Coxim, MS. In: BARBOSA, T. O; COSTA, P. F. Análise Geoambiental Da Microbacia Do Córrego Criminoso, Coxim, Ms - Brasil. **Life Digital**, 2018. p. 32-47.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro, 2013, p. 171.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. Tradução da 2ª ed. José Carlos N. Epiphany (coordenador); Antonio R. Formaggio; Athos R. Santos; Bernardo F. T. Rudorff; Cláudia M. Almeida; Lênio S. Galvão. São José dos Campos: Parêntese. 2009.

MATO GROSSO DO SUL. Atlas Multirreferencial do Estado de Mato Grosso do Sul. Campo Grande-MS: Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, 1990.

MENESES, Paulo; ALMEIDA, Tati de (org.). **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. Brasília: UnB/CNPq, 2012.

MOURA, A. M. de. **Os impactos ambientais no meio físico: erosão e assoreamento na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari, MS, em decorrência da pecuária**. São Carlos. 319f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.18.2016.tde-09062016-091734>. Acesso em: 17 março 2023.

NOVO, E. M. L. de M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Blucher. 2008.

OLIVEIRA, G.; VERDUM, R. Processamento de dados orbitais para o mapeamento de unidades de conservação na área de influência da rodovia RST/453/RS486 (Rota do Sol), RS. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba, PR, Brasil. INPE, 2011, p. 7517.

OLIVEIRA, T. S; SILVA, A. F; SANTOS, O. C; GÜNTZE, A. M. Resgate Histórico-Ambiental Do Córrego Criminoso, Bacia Do Alto Taquari, Coxim/MS. **Revista Brasileira de Educação, Cultura e Linguagem**, v. 3, n. 4, 2018. Disponível em: <<https://periodicosonline.uems.br/index.php/educacaoculturalinguagem/article/view/3267>>. Acesso em: 17 maio 2019.

RODRIGUES, C. R. P.; MENTI, M. M.. Resíduos sólidos: gerenciamento e políticas públicas federais. **Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Direito (PPGDir/UFRGS)**, v. 11, n. 3, 2016. DOI: <https://doi.org/10.22456/2317-8558.66487>. Acesso em: 15 março2023.

SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

USGS. United States Geological Survey. **Imagem SRTM S19\_WO55**. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

VALERI, S. V; SENÔ, M. A. A. F. A importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes florestais. In: **8º Congresso Internacional de Direito Ambiental**. São Paulo, 2004.

USGS. **Science for a changing world**. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em: agosto de 2018.

*Recebido em 18 de março de 2023.*

*Aceito em 14 de abril de 2023.*

*Publicado em 19 de maio de 2023.*