

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÓDICOS

AVALIAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO GUARIROBA

Camila B. C. Pahl¹; André Almagro²; Paulo Tarso S. de Oliveira² & Dulce B. B. Rodrigues²

Abstract: The Guariroba Basin is important for the water supply of Campo Grande, MS, but has suffered from the replacement of native vegetation by pastures and inadequate management, generating erosion and silting, compromising the water supply. To combat this degradation were implemented “Manacial Vivo” and Payments for Environmental Services (PES) programs, by “Produtor de Água”. Previous studies confirm that soil conservation practices in the basin increase water flow and resilience to extreme events. This study aims to analyze the dynamics of land use and occupation in the Guariroba Basin between 1985 and 2020, to assess the effectiveness of the PSA in mitigating and preventing environmental degradation. The QGIS software was used to import images generated by MapBiomass with a 35-year series of land use and cover in the basin. A positive impact of the implementation of the PSA in the basin was observed with the expansion of the Forest and Vegetation areas and the reduction of Agricultural and non-vegetated areas.

Resumo: A Bacia Hidrográfica do Córrego Guariroba é crucial para o abastecimento de água de Campo Grande, MS, mas tem sofrido com a substituição da vegetação nativa por pastagens e manejo inadequado, gerando erosão e assoreamento, que comprometem o fornecimento de água. Para combater essa degradação foram implementados o Programa Manancial Vivo e o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), via Produtor de Água da ANA. Estudos anteriores confirmam que as práticas de conservação do solo na bacia aumentam o fluxo de água e a resiliência a eventos extremos. Diante disso, este estudo visa analisar a dinâmica do uso e ocupação do solo na Bacia do Córrego Guariroba entre 1985 e 2020, para avaliar a efetividade do PSA na mitigação e prevenção da degradação ambiental. Foi utilizado o software QGIS para importação de imagens geradas pelo MapBiomass com uma série de 35 anos do uso e cobertura do solo na bacia. Observou-se impacto positivo da implementação do PSA na bacia com a expansão das áreas de Floresta e Vegetação, concomitantemente à redução de áreas de Agropecuária e não vegetadas.

Palavras-Chave – Mapbiomas; Pagamento por Serviços Ambientais; Produtor de Água.

1) PGTA FAENG UFMS, Rua UFMS, Universitário, Campo Grande – MS, CEP 79090-900, (67) 3345-7440. E-mail: camila.couto@ufms.br

2) FAENG UFMS, Rua UFMS, Universitário, Campo Grande – MS, CEP 79090-900, (67) 3345-7459, andre.almagro@gmail.com, paulo.t.oliveira@ufms.br, dulce.rodrigues@ufms.br

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do córrego Guariroba é de fundamental importância para o sistema de abastecimento de água do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Os mananciais da bacia abastecem atualmente 34% da população. No decorrer dos anos a bacia teve progressiva substituição da vegetação natural de Cerrado por pastagens cultivadas, o que, associada ao manejo inadequado do gado e do solo, gera processos erosivos e consequente assoreamento dos corpos d'água naturais e do Reservatório Guariroba, comprometendo o sistema de abastecimento público de água de Campo Grande. (Campo Grande e PLANURB, 2020).

Como forma de preservação e recuperação da bacia, no ano de 2010 foi criado o Programa Manancial Vivo e em 2011, implantado o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) através do Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas (ANA) (Campo Grande, 2011). Entre os benefícios advindos do programa estão reduções de até 40% na quantidade de sedimentos, aumento da biodiversidade e melhorias na disponibilidade e qualidade da água. Esses resultados beneficiam tanto a sociedade em geral quanto os proprietários rurais, que dependem desses recursos para sustentar suas atividades (Pereira e Alves Sobrinho, 2017). Estudos prévios mostram que as práticas de conservação do solo adotadas na bacia do Córrego Guariroba aumentam o fluxo base das águas e proporcionam maior resiliência diante de eventos extremos como secas, graças ao aumento das áreas florestais e à implementação de técnicas de conservação do solo, como terraços nivelados (Sone *et al.*, 2019).

Dessa forma, esse estudo tem como objetivo analisar as dinâmicas de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Córrego Guariroba, entre 1985 e 2020, a fim de avaliar a efetividade do PSA na mitigação e prevenção da degradação ambiental.

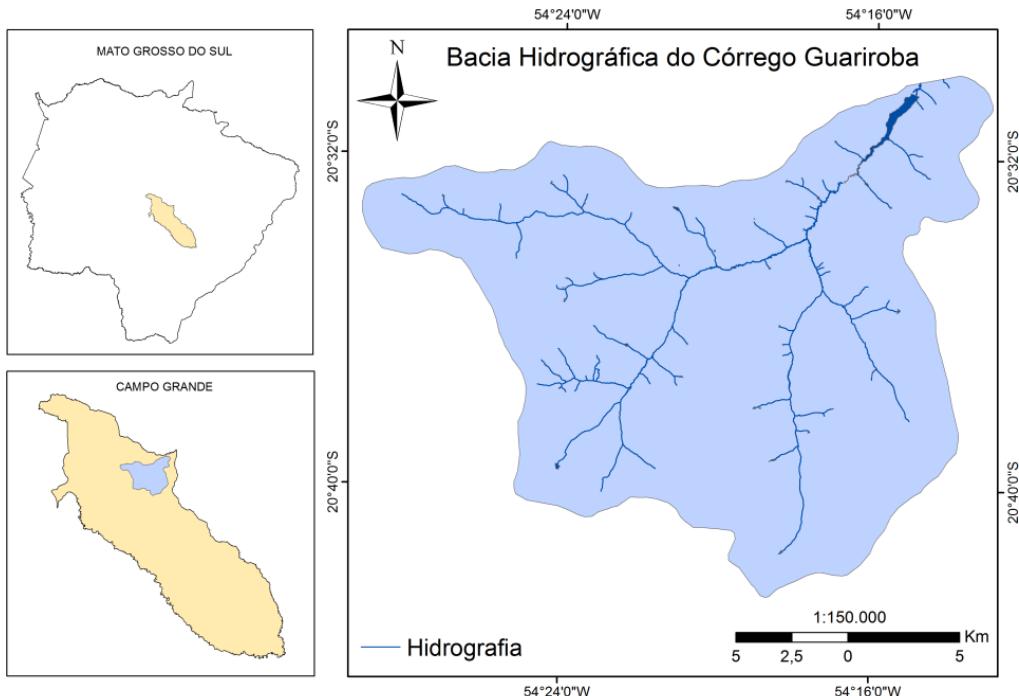
METODOLOGIA

A área de abrangência do estudo compreende a bacia hidrográfica do Córrego Guariroba, situada integralmente no município de Campo Grande – MS (Figura 1). A bacia está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) do manancial do Córrego Guariroba e possui área total de 36.190 hectares ocupados principalmente por pastagens (Campo Grande e PLANURB, 2020).

Neste trabalho foi utilizado o software QGIS para importação de imagens geradas pelo MapBiomas para os anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020, de modo a permitir uma série de 35 anos do uso e cobertura do solo na bacia. O projeto MapBiomas é uma iniciativa do Observatório do Clima e opera de forma colaborativa e multi-institucional para mapear anualmente a cobertura e uso do solo. Além disso, monitora mensalmente a superfície de água e as cicatrizes de fogo. Todos os dados estão disponíveis na plataforma, sendo públicos, abertos e gratuitos (MAPBIOMAS, 2025).

O uso e cobertura do solo da área (em km²) foi quantificado utilizando a ferramenta *r.report* para o cálculo. Com o uso da ferramenta *r.cross* foi obtido imagem da mudança de uso e cobertura na bacia antes e após a implementação do Programa Produtores de Água.

Figura 1 – Localização da área de estudo.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

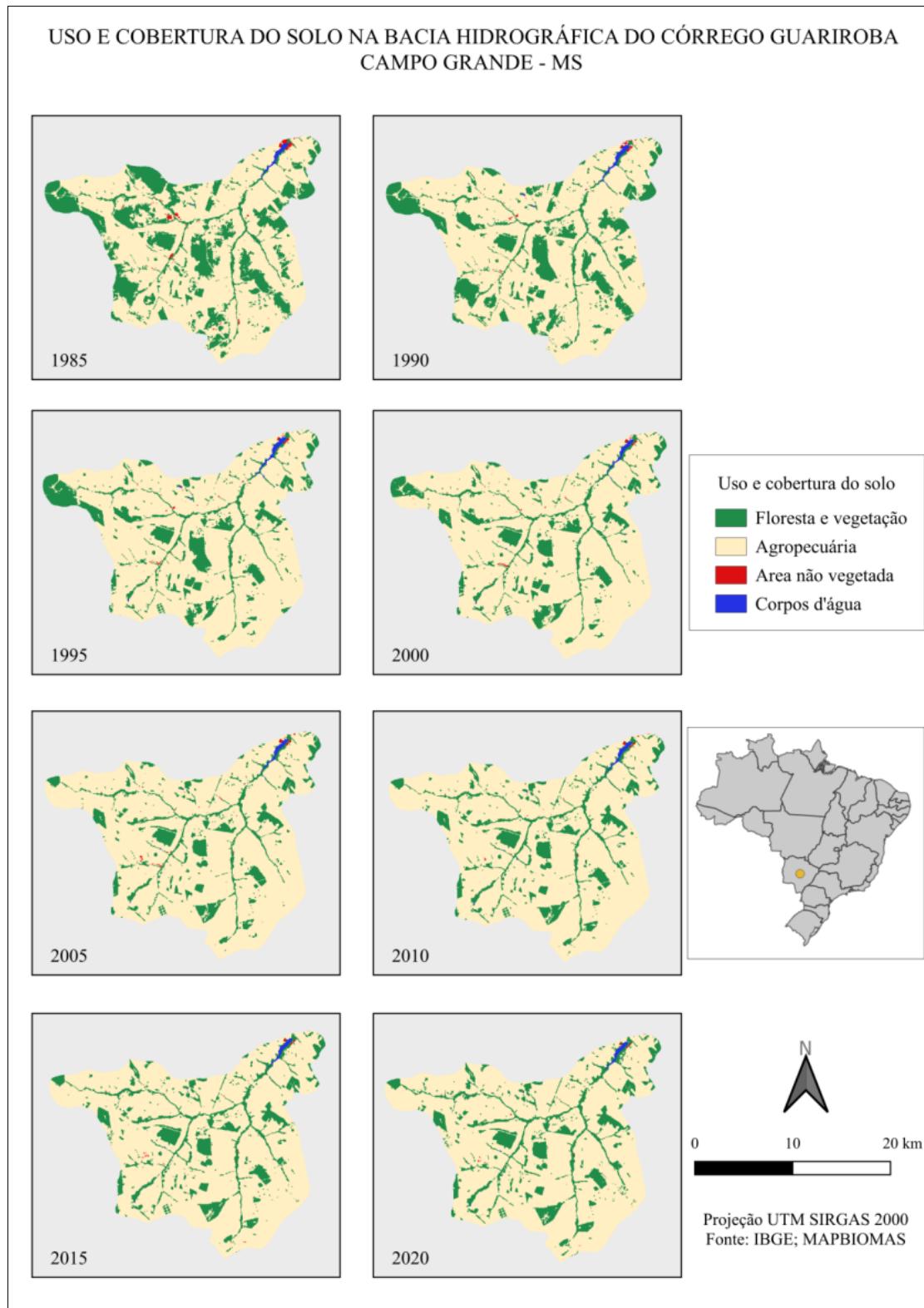
Para melhor interpretação dos dados foi realizada uma reclassificação nas imagens agrupando subclasse de mesmo nível, como demonstrado na Tabela 1. Na Figura 2 observam-se os mapas de cobertura e uso do solo da área de estudo para os anos de 1985 a 2020. Os programas de recuperação na bacia deram-se início no ano de 2010.

Tabela 1 – Reclassificação das classes do MapBiomas na bacia.

Nível 1	Subclasses agrupadas
Floresta e vegetação	Formação Florestal, Formação Savânica, Campo Alagado e Formação Campestre
Agropecuária	Silvicultura, Pastagem, Mosaico de Usos, Soja e outras lavouras temporárias
Área não vegetada	Outras áreas não vegetadas
Corpos d'água	Rios e lagos

Conforme o Relatório Manancial Vivo (Campo Grande e SEMADUR, 2011), a implementação do PSA na bacia conteve o avanço da substituição da vegetação natural e a expansão de áreas de pastagem. Com a adoção das medidas do programa, observou-se uma eficaz diminuição da erosão e do assoreamento. Consequentemente, houve uma melhora na qualidade da água e uma redução dos passivos ambientais em Áreas de Preservação Permanente.

Figura 2 – Uso e cobertura do solo nos anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020 obtidos pelo MapBiomas.



Na Tabela 2 observam-se os dados do mapeamento, os valores em área (km^2) das classes de cobertura e uso da terra e sua variação espaço-temporal.

Tabela 2 – Área (km^2) por classes de uso e cobertura do solo na bacia ao longo dos anos.

Classes	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Floresta e vegetação	99,49	79,27	61,26	55,50	50,01	52,61	55,32	58,01
Agropecuária	264,76	280,59	298,65	304,85	310,27	307,94	314,39	302,75
Área não vegetada	1,48	0,68	0,56	0,52	0,64	0,37	0,39	0,28
Corpos d'água	1,27	1,51	1,58	1,17	1,13	1,13	1,06	1,01

Verifica-se que ocorrem alterações significativas de mudança de área ao longo dos anos por classes. A classe “agropecuária” é a predominante na bacia, mas teve sua diminuição após 2010. Assim também como a classe “área não vegetada”. De modo contrário a classe “floresta e vegetação” teve seu aumento após 2010.

Esses resultados positivos na bacia hidrográfica são um reflexo direto da implantação do PSA. Isso é corroborado por Mamedes *et al.* (2023), que destacam o êxito de diversos programas de PSA no Brasil, evidenciando impactos significativos na restauração ambiental, além de melhorias no cultivo e valorização das propriedades rurais.

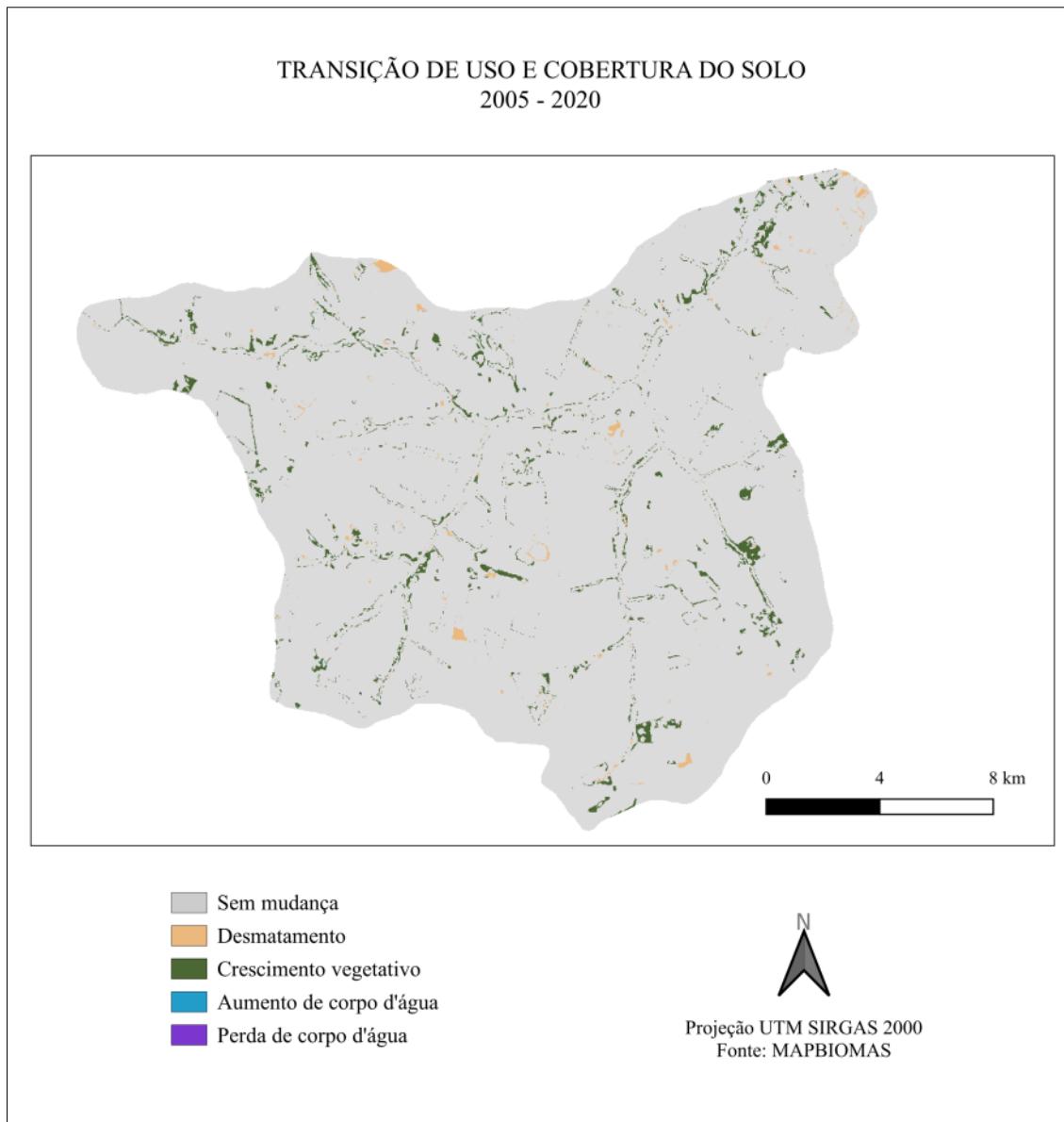
A Figura 3 mostra as mudanças de uso e cobertura do solo gerada antes e após o PSA na bacia do Córrego Guariroba (2005 e 2020). Foram observadas alterações de desmatamento, crescimento vegetativo (secundário), aumento e perda de corpo d’água.

Conforme apresentados na Tabela 3, as porcentagens de ganhos e perdas de classe na bacia demonstra o aumento de 2,21% de área de floresta e vegetação.

Tabela 3 – Percentagem da área da bacia por classes de uso e cobertura do solo.

Classes	2005 (%)	2020 (%)	Diferença percentil
Floresta e vegetação	13,81	16,02	2,21
Agropecuária	85,70	83,62	- 2,08
Área não vegetada	0,18	0,08	- 0,10
Corpos d'água	0,31	0,28	- 0,03

Figura 3 – Mapa da transição da cobertura e uso da terra entre os anos de 2005 e 2020.



CONCLUSÕES

A combinação de imagens do MapBiomas e do software QGIS revelou-se uma ferramenta eficaz para o mapeamento e análise do uso e cobertura do solo. Essa abordagem proporcionou resultados satisfatórios com rapidez, precisão, simplicidade e excelente qualidade.

A bacia hidrográfica do Córrego Guariroba sofreu constante e intensa diminuição de vegetação nativa entre 1985 e 2005. Essa tendência foi invertida a partir de 2010, ano a partir do qual se observa expansão das áreas de Floresta e Vegetação, concomitantemente à redução de áreas de Agropecuária e não vegetadas. Essa mudança evidencia o impacto positivo da implementação dos Pagamentos por Serviços Ambientais na bacia ocorrida em 2010.

Muitos esforços ainda são necessários para a efetiva recuperação deste manancial, no qual o apoio dos produtores rurais é de suma importância. Além disso, há a necessidade de melhor conhecimento do impacto da mudança no uso e ocupação do solo nas metodologias utilizadas para a quantificação de redução de perdas de solo na bacias que se utilizam de programas de pagamento por serviços ambientais.

REFERÊNCIAS

CAMPO GRANDE (Município). (2011). Lei nº 5.025, de 22 de dezembro de 2011. Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA no Município de Campo Grande e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Campo Grande, Campo Grande, MS, n. 1.402, 23 dez. 2011.

CAMPO GRANDE (Município). Prefeitura Municipal; Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano (PLANURB). (2020). *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental dos Mananciais do Córrego Guariroba – APA do Guariroba*. Campo Grande, MS: Prefeitura Municipal de Campo Grande.

CAMPO GRANDE (Município). Prefeitura Municipal de Campo Grande (PMCG). Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMADUR). (2011). *Programa Manancial Vivo – Aspectos conceituais, metodológicos e resultados obtidos entre os anos de 2009-2011*. Campo Grande: Prefeitura Municipal de Campo Grande.

MAMEDES, I. et al. (2023). *Brazilian payment for environmental services programs emphasize water-related services*. International Soil and Water Conservation Research, v. 11, n. 2, p. 276–289.

MAPBIOMAS – Coleção 9 da série anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. Acessado em 13 de junho de 2025, através do link: <https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>

PEREIRA, C.S.D.S.; ALVES SOBRINHO, T. (2017). *Cenário mundial dos Pagamentos por Serviços Ambientais (PSAS) para conservação hídrica*. Ambiência, v. 13, n. 2.

SONE, J.S., GESUALDO, G.C., ZAMBONI, P.A.P., VIEIRA, N.O.M., MATTOS, T.S., CARVALHO, G.A., RODRIGUES, D.B.B., ALVES SOBRINHO, T., & OLIVEIRA, P.T.S. (2019). *Water provisioning improvement through payment for ecosystem services*. Science of the Total Environment, 655, 1197–1206. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.319>