USO DA TERRA E DINÂMICA HIDROLÓGICA NA BACIA DO RIO PARDO (BA)

Maile Caroline S.Novaes[1]; Cristiano Tagliaferre[2]; João Vicente A.Louro[3]; João Pedro P. de Jesus[4]; Pedro Daniel A. Lopes[5], Rosilene G. de Souza Pinheiro[6]

[1]Engenheira ambiental, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA. E-mail: mailenovaes@gmail.com

[2]Engenheiro agrônomo, Docente do Programa de Pós-graduação em Agronomia e Ciências Florestais, Vitória da Conquista, BA. E-mail: tagliaferre@uesb.edu.br

[3]Discente de Engenharia agronômica, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA. E-mail: jvicentelouro@gmail.com

[4]Discente de Engenharia agronômica, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA. E-mail: joaopessoa174@gmail.com

[5]Discente de Engenharia agronômica, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA. E-mail: p.danlopes@gmail.com

[6]Engenheira agrônoma, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA. E-mail: rosilenepinheiro07@outlook.com

RESUMO

A crescente demanda por recursos hídricos e as alterações antropogênicas nas paisagens impõem pressões sobre os ecossistemas aquáticos. Nesse contexto, a Bacia do Rio Pardo, localizada no bioma Cerrado, sofre com a conversão de formações nativas em pastagens, gerando preocupações quanto à sua capacidade de regulação hídrica. Este trabalho teve como objetivo analisar a relação entre o uso e ocupação da terra sobre o comportamento hidrológico da Bacia do Rio Pardo. A metodologia integrou dados espaciais da Coleção 8 do MapBiomas (1985, 2000, 2015 e 2022), processados no Google Earth Engine e QGIS e séries históricas de vazão de 1949 a 2023. O teste de Mann-Kendall foi aplicado para detectar tendências e a correlação de Pearson para avaliar a relação entre as variáveis. Os resultados evidenciaram expansão da pastagem (18,89% para 33,88%) e redução da formação savânica (47,09% para 37,41%) e florestal (18,51% para 14,72%). A correlação de Pearson indicou que o avanço da pastagem está fortemente associado à redução da vazão (r = -0,87), enquanto a vegetação nativa apresentou correlação positiva de 0,71 a 0,82. O teste de Mann-Kendall indicou tendência decrescente significativa da vazão (τ = -0,21; p = 0,009), com redução da vazão de 41% entre 1949-1984 (13,42 m³/s) e 2016-2023 (7,88 m³/s). Conclui-se que, a substituição da vegetação nativa por pastagem compromete a recarga hídrica e reduz a disponibilidade de água na bacia.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica; Cerrado; Mann-Kendall; MapBiomas; Recursos hídricos; Uso do solo.

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por recursos hídricos, associada às alterações antropogênicas, impõe fortes pressões aos ecossistemas aquáticos. Nesse viés, as bacias hidrográficas emergem como unidades territoriais indispensáveis para o planejamento ambiental, pois integram as dinâmicas climáticas, hidrológicas e de uso da terra. A Bacia do Rio Pardo, localizada no bioma Cerrado, possui relevância estratégica para a gestão hídrica regional por integrar áreas de expansão agropecuária e remanescentes de vegetação nativa.

A substituição da vegetação natural por atividades antrópicas reduz a infiltração e a vazão de base, eleva o escoamento superficial e compromete a perenidade dos rios (BAKKE et al., 2023; LIMA & OLIVEIRA, 2022). Entretanto, ainda existem lacunas sobre a influência da ocupação do solo na variabilidade das vazões na Bacia do Rio Pardo, especialmente em séries históricas extensas, o que dificulta a compreensão dos efeitos cumulativos dessas alterações. Diante do exposto, este trabalho objetivou analisar a relação entre o uso e ocupação da terra e o comportamento hidrológico da Bacia do Rio Pardo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Bacia do Rio Pardo, situada entre Minas Gerais e Bahia. A caracterização espacial baseou-se em dados da Coleção 8 do MapBiomas (1985, 2000, 2015 e 2022; resolução de 30 m), processados em duas etapas: (i) extração e recorte dos rasters de uso da terra no *Google Earth Engine;* e (ii) quantificação percentual de cada classe na área da bacia utilizando o QGIS (ferramenta *Raster layer unique values report*).

Os dados hidrológicos consistiram em séries históricas de vazão (1949 a 2023) obtidas da Agência Nacional de Águas (ANA) e processadas no *software* SisCAH 1.0. Para avaliar o comportamento hidrológico e a variabilidade sazonal e interanual, aplicou-se o teste não paramétrico de Mann-Kendall para detecção de tendências e a correlação de Pearson para avaliar a relação entre as variáveis.

Por fim, a relação entre a dinâmica de uso da terra e o comportamento hidrológico foi estabelecida comparando a evolução temporal das classes de

ocupação (formação savânica, formação florestal, pastagem, silvicultura e área urbanizada) com a vazão média de longa duração da bacia. Isso permitiu identificar possíveis tendências de alteração no ciclo hidrológico local associadas às mudanças na paisagem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de uso e ocupação da terra durante os anos de 1985 à 2022 encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1 - Áreas e porcentagens do uso e ocupação da terra ao longo dos anos de 1985 à 2022.

ID	Classe	1985		2000		2015		2022	
		Área (km^2)	% da Área	Área (km^2)	% da Área	Área (km^2)	% da Área	Área (km^2)	% da Área
4	Formação Savânica	15.512,17	47,09	14.174,70	43,04	13.178,91	40,01	12.321,06	37,4
15	Pastagem	6.222,50	18,89	10.219,86	31,02	10.982,17	33,34	11.160,45	33,88
3	Formação Florestal	6.097,64	18,51	5.394,15	16,37	5.011,76	15,21	4.849,69	14,72
21	Mosaico de Usos	3.945,30	11,98	1.782,30	5,41	1.739,20	5,28	2.277,37	6,91
9	Silvicultura	512,84	1,56	658,30	2,00	1.254,58	3,81	1.466,14	4,45
24	Área Urbanizada	67,78	0,21	126,62	0,38	180,89	0,55	212,18	0,64

A formação savânica, que em 1985 ocupava 47,10% da área total, reduziu para 37,41% em 2022. Em contrapartida, a pastagem cresceu de 18,89% para 33,88% no mesmo período, se tornando a classe de uso predominante. A formação florestal também apresentou uma queda de 3,79%, enquanto a silvicultura (eucalipto) triplicou sua área, de 1,56% para 4,45%. O mosaico de agricultura e pastagem reduziu de 11,98% para 6,91%, indicando a estabilização das áreas de pastagem permanente. A área urbanizada, apesar de representar a menor área, cresceu de 0,21% para 0,64%, triplicando sua extensão. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por França et al. (2021) para a Bacia do São Francisco, onde constata-se a dinâmica ocupacional da Bacia do Rio Pardo ao longo dos anos (FIGURA 1).

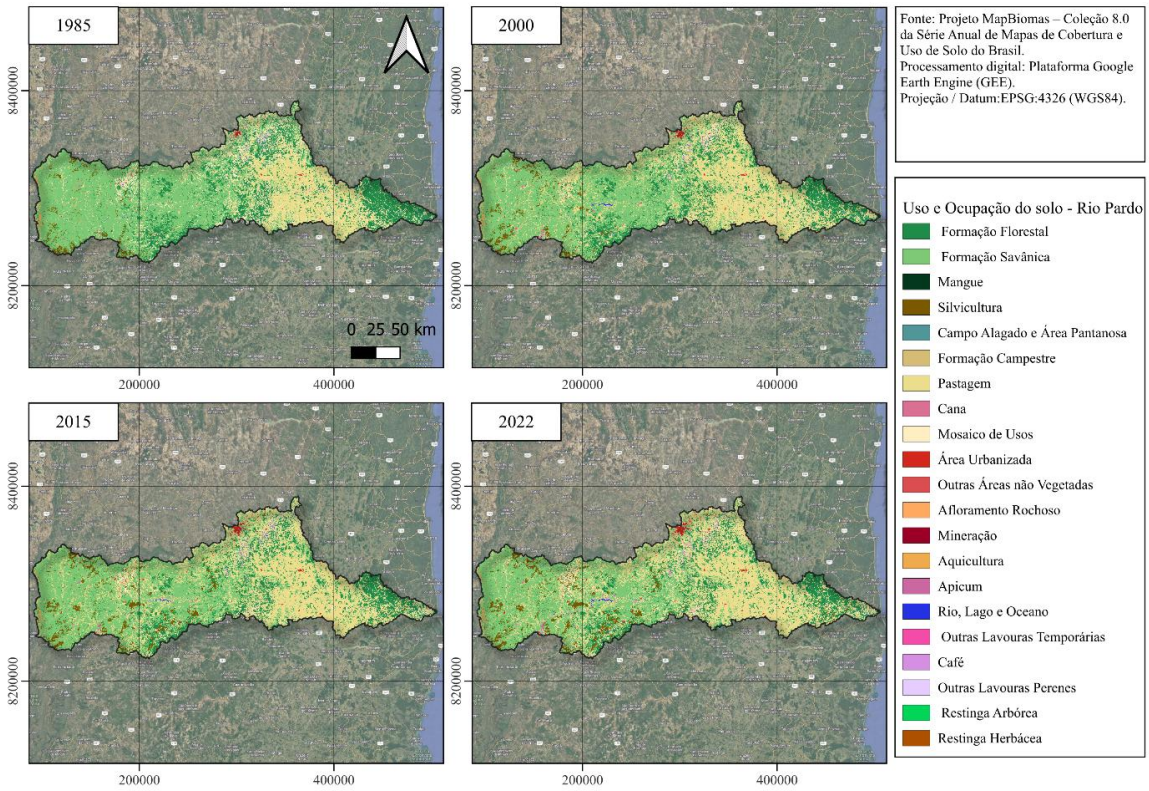


FIGURA 1 - Dinâmica espaço-temporal do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Pardo para os anos de 1985, 2000, 2015 e 2022.

A análise da vazão média histórica evidenciou uma tendência significativa de declínio no Rio Pardo (Mann-Kendall: T = -0,21; p = 0,009), com uma redução de 41% ao se comparar os períodos de 1949-1985 e 2016-2023. Esse comportamento corrobora os achados de França et al. (2021), que constataram redução hídrica em 11 das 18 estações fluviométricas avaliadas. A correlação de Pearson evidenciou que a pastagem possui forte correlação negativa com a vazão (r = -0,87), indicando que seu avanço reduz a disponibilidade hídrica ao comprometer a infiltração e a recarga dos aquíferos. Em contrapartida, as formações florestais (r = 0,82) e savânica (r = 0,71) apresentaram correlação positiva, reforçando o papel da vegetação nativa na manutenção hídrica da bacia. Corroborando esses impactos de alteração da paisagem, Ruthes (2021) simulou picos de vazão 21% maiores sob o uso atual em relação a um cenário ideal. Por outro lado, Albuquerque et al. (2018) observaram que, em bacias com vegetação nativa mais estável (~50%), a vazão é regida predominantemente pela precipitação, com pouca influência do uso do solo. Por fim, a expansão da silvicultura na bacia também demonstrou correlação negativa com as vazões (r = -0,65), dinâmica respaldada por Melo et al. (2022).

4. CONCLUSÃO

A análise do uso e cobertura da terra e do comportamento hidrológico da Bacia do Rio Pardo mostra uma redução da vazão ao longo dos anos, que pode estar relacionada com a alteração do uso e ocupação da terra, principalmente pela conversão da formação savânica e floresta em pastagem e silvicultura, uma vez que elas agem desfavoravelmente sobre a vazão.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L. C.; AMARAL, P. A. A.; VIEIRA, E. O.; RODRIGUES, F. M.; ALMEIDA, R. P. 2018. Influência do uso e ocupação do solo sobre a vazão do alto da bacia do Rio Verde Grande - MG. Caderno de Ciências Agrárias, v. 10, n. 2, p. 15-22.

BAKKE, I. A.; BAKKE, O. A.; SILVA, D. C. 2023. Impactos do uso da terra na hidrologia de bacias hidrográficas do Cerrado. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 28, n. 2, p. 45-58.

FRANÇA, B. T.; ANDRADE, M. P.; RIBEIRO, C. B. M.; HIPPERT, H. S. 2021. Dinâmica do uso do solo e alterações na vazão na bacia do Rio São Francisco no início do Séc. XXI. Revista de Gestão de Água da América Latina, v. 18, e11.

LIMA, J. E. F. W.; OLIVEIRA, S. M. A. Relação entre cobertura vegetal e vazão de base em bacias do bioma Cerrado. Revista Árvore, v. 46, n. 3, p. 1-12, 2022.

MELO, P. A.; ALVARENGA, L. A.; TOMASELLA, J.; DE MELLO, C. R.; MARTINS, M. A.; COELHO, G. 2022. Analysis of hydrological impacts caused by climatic and anthropogenic changes in Upper Grande River Basin, Brazil. Environmental Earth Sciences, v. 81, n. 21, p. 504.

RUTHES, J. M. 2021. Influência do uso do solo nas vazões máximas da bacia do Rio Marrecas. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.