

Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Verde - MS

*Ilciléia dos Santos Silva¹
Viviane Capoane²*

Resumo: Neste estudo realizou-se uma análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Verde (BHRV) em Mato Grosso do Sul, entre 1985 e 2022, utilizando a série histórica da Rede MapBiomias, coleção 8. Em 1985, a vegetação nativa da BHRV, composta por formações florestais, savânicas, campestres e campos alagados, ocupava 57,5% da área total. Em 2022, essa cobertura foi reduzida para 18,3%. As formações savânicas apresentaram a maior redução, passando de 36,6% em 1985 para 9,5% em 2022. O padrão e uso predominante de conversão ao longo do período foi a substituição da vegetação nativa por pastagens. Porém, na última década a pastagem diminuiu devido ao avanço dos povoamentos de eucalipto. Essas mudanças mostram a transformação contínua da paisagem e da dinâmica do estado, indicando a necessidade urgente de estratégias de gestão que contemplem a proteção da vegetação remanescente e a sustentabilidade das práticas agropecuárias.

Palavras-chave: Mudanças no Uso, Monocultivo, Degradação Ambiental

SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF LAND USE AND LAND COVER IN THE RIO VERDE WATERSHED - MS

Abstract: The conversion of natural systems into agro-ecosystems has altered the dynamics of the landscape in the state in Mato Grosso do Sul, making it essential to analyze these changes in order to understand geographical processes and emerging environmental fragility. The study therefore carried out a spatio-temporal analysis of land use and cover in the Verde River Basin (VRB) between 1985 and 2022, using the historical series of the MapBiomias Network, collection 8. In 1985, the native vegetation of the VRB, made up of forest, savannah, grassland and flooded fields, occupied 57.5% of the total area. In 2022, this coverage was reduced to 18.3%. Savannah formations showed the greatest reduction, from 36.6% in 1985 to 9.5% in 2022. The predominant conversion pattern and use throughout the period was the replacement of native vegetation with pastures. However, the last decade has seen a decrease in this class, largely due to the advance of eucalyptus plantations. These changes show the continuous transformation of the landscape and indicate the urgent need for management strategies that take into account the protection of the remaining vegetation and the sustainability of farming practices.

Keywords: Changes in Use, Monoculture, Environmental Degradation

¹ ilcileia-santos@hotmail.com, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, <https://orcid.org/0009-0008-7820-1407>

² viviane.capoane@uems.br, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, <https://orcid.org/0000-0002-6672-1279>

Introdução

Nas últimas décadas, os estudos sobre o contexto socioambiental têm ganhado destaque no cenário científico, especialmente pela necessidade de entender as transformações no espaço geográfico. Analisar as mudanças no uso e cobertura da terra se tornou essencial não apenas para compreender esses processos, mas também para avaliar a fragilidade ambiental emergente. Essas análises são igualmente cruciais para embasar as tomadas de decisões no planejamento, na manutenção e na conservação do meio natural, promovendo assim, uma utilização mais sustentável dos recursos naturais (Turetta, 2011).

Para entender a complexidade do território, é necessário reconhecer as especificidades de cada área. Ross (2019) destaca que o relevo, na natureza, é um conjunto heterogêneo de formas que define a superfície terrestre. Embora o relevo seja concreto em suas formas físicas, sua interpretação é abstrata, influenciando as diferentes morfologias da superfície terrestre. Portanto, é essencial que os seres humanos compreendam a dinâmica da terra e a interação de seus usos com os contextos: político, econômico, social e ambiental, ao longo da história (IBGE, 2013).

Nesse sentido, as Bacias Hidrográficas (BHs) se destacam como unidades territoriais de planejamento, conforme o artigo 1 da Política Nacional de Recursos Hídricos - instituída pela Lei Lei nº 9433/97 (Brasil, 1997). Elas são também unidades geomorfológicas onde ocorrem interações sociais e ecológicas (Turetta, 2011). Assim, análises detalhadas dessas áreas são fundamentais pois, o uso e a cobertura da terra nesses espaços, está em constante mudança.

De tal modo, o uso e a cobertura da terra têm um impacto direto na quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Este recurso é essencial para a manutenção das atividades humanas, mas o uso e o manejo inadequado do solo afetam o ciclo hidrológico, além de alterar os componentes biosfera-atmosfera, especificamente o fluxo de água e energia (Garofolo; Rodriguez, 2022). Alves (2008) ressalta que a disponibilidade de água está intrinsecamente ligada a um manejo conservacionista dos solos agrícolas e à restauração ecológica das bacias hidrográficas.

No estado de Mato Grosso do Sul, Capoane (2023) observou que as mudanças no uso e cobertura da terra, principalmente na metade leste do estado, têm causado impactos negativos significativos nos ecossistemas terrestres e aquáticos, como erosão, arenização e assoreamento de reservatórios e rios. Estudos também indicam que a aprovação de Usinas Hidrelétricas (UHEs), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e o avanço dos monocultivos de soja e eucalipto têm pressionado os recursos naturais, o que poderá gerar conflitos pelo uso da água entre diferentes setores (Capoane, 2023).

Além disso, a perda de vegetação natural para usos antrópicos reflete o baixo estado de conservação da Bacia Hidrográfica do Rio Verde (BHRV), que abriga predominantemente o bioma Cerrado e, em menor proporção, a Mata Atlântica. A presença dessas duas regiões fitogeográficas destaca a necessidade de conservação, principalmente porque o Rio Verde faz parte de um Corredor Ecológico que interliga o Pantanal ao Rio Paraná (Lanza; Pott; Silva, 2014). Portanto, a Bacia Hidrográfica do Rio Verde foi escolhida como área de estudo devido à sua localização na porção leste de Mato Grosso do Sul, onde a silvicultura e outras atividades humanas têm avançado gerando impactos socioambientais. Diante disso, este trabalho visa realizar uma análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra entre os anos de 1985 e 2022, para identificar as mudanças ocorridas e contribuir para o conhecimento sobre a BHRV.

Materiais e métodos

Área de estudo

A área de estudo desta pesquisa, é a Bacia Hidrográfica do Rio Verde, localizada na porção leste do estado de Mato Grosso do Sul (Figura 1), abrangendo nove municípios e três microrregiões geográficas, sendo eles: Camapuã e Figueirão (Microrregião do Alto Taquari), Costa Rica e Paraíso das Águas, (Microrregião de Cassilândia) Água Clara, Brasilândia, Ribas do Rio Pardo, Santa Rita do Pardo e Três Lagoas (Microrregião de Três Lagoas). Sua extensão territorial é de 22.507,35 km².

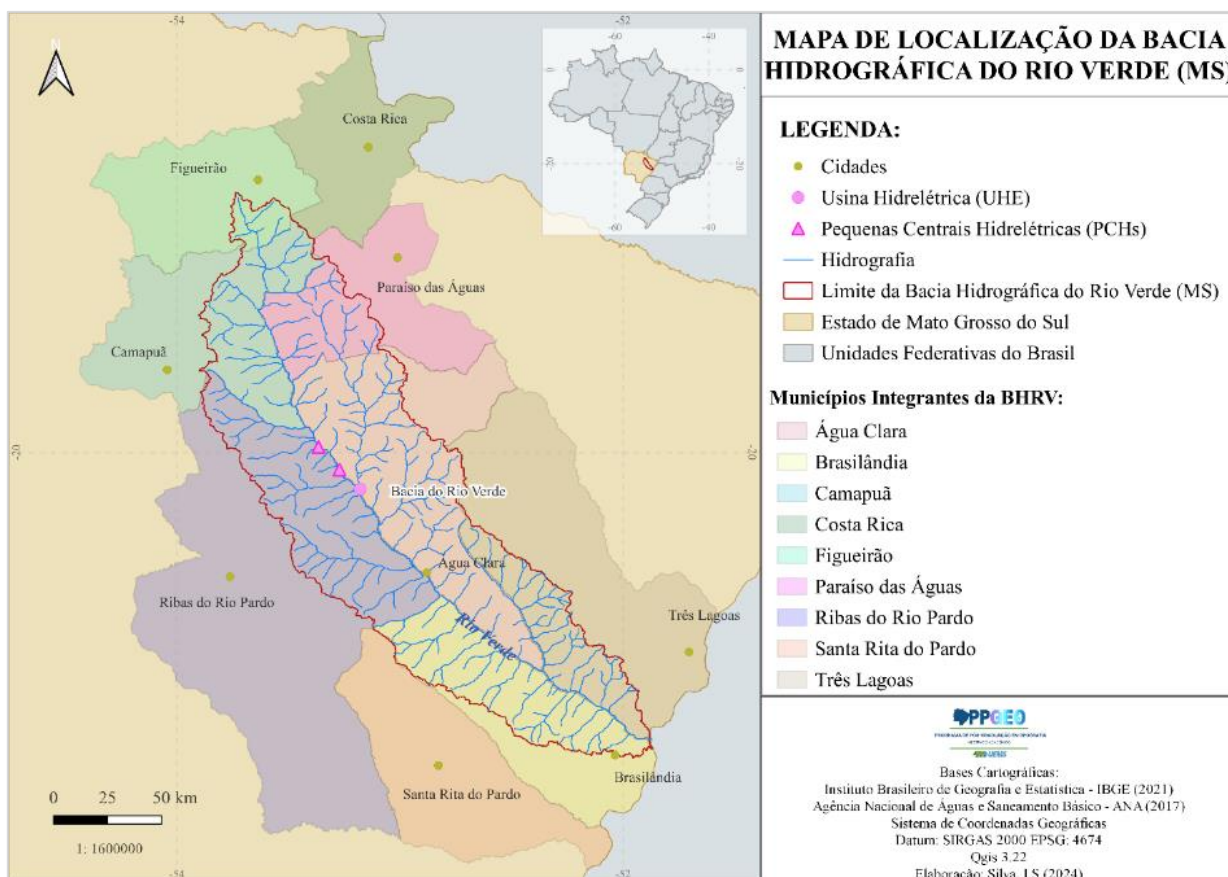


Figura 1. Localização Bacia Hidrográfica do Rio Verde (MS).

Base Cartográfica: IBGE (2021) **Fonte:** ANA (2017)

No contexto litológico, as formações Caiúva indiviso e Santo Anastácio, da Bacia Sedimentar de Baurú, ocupam a maior área com 50,25% e 43,65%, respectivamente. As demais unidades presentes na área são: Terraços Holocênicos (2,21%), Terraços Pleistocênicos (1,68%), Serra Geral (1,20%), Vale do Rio do Peixe (0,52%), Depósitos aluvionares holocênicos (0,49%) e Formação Botucatu (0,005%). As classes de solo mais representativas em áreas na BHRV são: Neossolo Quartzarênico Órtico - RQo (62,07%) e Latossolo Vermelho Distrófico - LVd (30,4%).

O clima da região é marcado pela sazonalidade, com verões chuvosos e invernos secos com ventos fortes. Conforme classificação climática de Alvares *et al.* (2014), o tipo climático

predominante (76,98%) é o tropical monçônico (Am), em que as precipitações variam de 1.600 a 1.900 mm ano⁻¹. O clima tropical savânico com inverno seco corresponde a 23,02% da área, é marcadamente sazonal, com ocorrência no baixo curso da BHRV no vale do rio Paraná.

As unidades geomorfológicas predominantes na área são: Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores (31,42%), Planaltos Sul-mato-grossenses (30,19%) e Planalto da Serra das Araras (27,36). As demais unidades presentes são: Superfície Interdenudacional Central (6,99%), Planícies e Terrços Fluviais (3,35%), Planície do Rio Paraná (0,67%) e Depressão Interpatamares (0,015%).

O canal principal é o Rio Verde com comprimento de 451,88 km de extensão. Seus principais afluentes são: Rio São Domingos, Ribeirão dos Bois e Ribeirão Varjão Largo, Ribeirão Formoso, Rio Pombo (IBGE, 2021). A BHRV corresponde a microrregião hidrográfica denominada Verde (MS), sua mesorregião hidrográfica é denominada Paraná Oeste e a macrorregião hidrográfica chamada de Paraná. Além disso, está inserida nos biomas Cerrado e uma pequena porção da Mata Atlântica (IBGE, 2021).

Base cartográfica

Os procedimentos metodológicos para execução da pesquisa foram pautados em análises documentais e biobibliográficas, interpretações cartográficas e operacionalização do *software* que auxiliassem a confecção dos mapas temáticos. Neste contexto, foi consultado *sites* de órgãos oficiais como: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) com referência de Lacerda Filho *et al.* (2006) para a contextualização de litologia, com base na escala 1:1.000.000, e atualização do IBGE (2021); os limites políticos foram obtidos no hub do IBGE (2021); e o limite da bacia hidrográfica e a rede hidrográfica no site da Agência Nacional de Águas (ANA, 2017).

Uso e cobertura da terra

A análise das mudanças no uso e cobertura da terra no período entre 1985 e 2022 foi feita com base nos dados disponibilizados pela Rede MapBiomias, coleção 8 (MapBiomias, 2024). Detalhes sobre o método de classificação utilizado pela Rede MapBiomias pode ser encontrado no trabalho de Souza *et al.* (2020). No intervalo de 38 anos, os recortes temporais selecionados foram os anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 (considerando intervalos de 5 anos) e 2022 ao qual foi o último ano disponibilizado pela plataforma, totalizando uma série histórica de 38 anos, sendo este, todo o período temporal disponível pela coleção até o momento da conclusão do trabalho. O *software* utilizado para o recorte da área de interesse e tratamento das classes foi o *Qgis 3.22*.

Resultados e discussão

Em 1985, a classe predominante era Formação Savânica (36,61%), seguida de Pastagem (30,55 %), Formação Florestal (16,68%) e Mosaico de Usos (10,03%). A classe Campo Alagado representava 3,96% e Formação Campestre 0,25 %. Outras classes como: Silvicultura, Soja, Outras

Áreas não Vegetadas, Outras Lavouras Temporárias, Rios e Reservatórios e Área Urbanizada apresentavam juntas 1,92% (Tabela 1).

Em 1990, a classe Pastagem ocupava 49,94% de toda a área da BHRV, sendo a classe de uso predominante (Tabela 1). A vegetação nativa composta pela Formação Savânica (26,07%), Formação Florestal (8,96%), Formação Campestre (0,06%) e Campo alagado (3,42%) ainda tinha certa expressividade. As demais classes somavam 11,55% (Tabela 1).

Em 1995 permaneceu essa tendência anterior, onde a Pastagem ocupava a maior área (63,07%), seguido da Formação Savânica (17,49%) e da Formação Florestal (6,64%). As outras classes de vegetação nativa, Formação Campestre e Campo Alagado, apresentaram, respectivamente, 0,02% e 3,43%. As demais classes representavam juntas 9,34% do total da área. (Tabela 1).

Em 2000, a classe Pastagem ainda predominava com 68,22%, em seguida a Formação Savânica com 13,37% e na sequência a Formação Florestal com 5,58%. A classe Campo Alagado representou 0,03% e a classe Formação Campestre apresentou 3,44%. As demais somavam 9,36%. (Tabela 1).

No ano de 2005, a sequência anterior permaneceu, a Pastagem predominou como maior uso na área (71,16%), na sequência a Formação Savânica com 11,03% e em seguida a Formação Florestal com 4,90%. A classe Campo Alagado apresentou 3,53% e a Formação Campestre representou 0,01%. As outras classes somaram 9,36% da área total (Tabela 1).

Já no ano de 2010, a Pastagem e Formação Savânica apresentaram maior representação em área, com 68,47% e 10,69%, respectivamente. A Silvicultura surgiu com a terceira maior área de uso com 6,41% (Tabela 1). A Formação Florestal representou 4,80%, a classe Campo Alagado 3,71% e a Formação Campestre 0,02%. As demais classes somaram 5,91%.

Em 2015, as classes Pastagem (64,25%), Formação Savânica (10,41%) e Silvicultura (10,01%) possuíam a maior representação em área. Por sua vez, a Formação Florestal representava apenas 4,58% do total, a Classe Campo Alagado 3,86% e a Formação Campestre 0,05%. As demais classes apresentaram 6,84% (Tabela 1).

Em 2020, a classe Pastagem ainda era predominante abrangendo 61,33% da área da BHRV. A Silvicultura continua em expansão ocupando 12,07% da área total. Em ordem de representação de área estão as classes Formação Savânica (9,94%), Florestal (5,20%), Campo Alagado (3,81%) e Formação Campestre (0,04%). As demais classes juntas apresentaram 7,62% (Tabela 1).

Em 2022, a classe Pastagem correspondia a 60,36%, a Silvicultura a 12,57%, a Formação Savânica a 9,49%, a Formação Florestal 4,74%, Campo Alagado 3,95%, a Formação Campestre 0,12%, e as outras classes apresentaram áreas que somadas chegavam a 8,78% (Tabela 1).

A partir das evidências quantitativas vê-se-que, o uso e ocupação da terra na BHRV revela padrões semelhantes ao longo dos 38 anos verificados, como a predominância da Pastagem, Formação Florestal e Savânica na área. Todavia, no primeiro ano analisado a vegetação nativa da BHRV, composta por formações florestais, savânicas, campestres e campos alagados, ocupava 57,50% da área total. E em 2022, essa cobertura foi reduzida para 18,29%. As formações savânicas apresentaram a maior redução, passando de 36,61% em 1985 para 9,49% em 2022. Além disso, os dados revelam uma tendência ao crescimento da Silvicultura, em detrimento a pastagens, ficando evidente, principalmente após 2005, além do surgimento das culturas de Cana-de-açúcar e do Algodão. como pode ser visto a seguir na Tabela 1 e Figura 2.

Tabela 1: Classes de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Verde

Classes de uso da Terra	Área (%)								
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2022
Formação Florestal	16,68	8,96	6,64	5,58	4,90	4,80	4,58	5,20	4,74
Formação Savânica	36,61	26,07	17,49	13,37	11,03	10,69	10,41	9,94	9,49
Silvicultura	0,75	2,62	2,83	3,45	3,25	6,41	10,01	12,07	12,57
Campo Alagado	3,96	3,42	3,43	3,44	3,53	3,71	3,86	3,81	3,95
Formação Campestre	0,25	0,06	0,02	0,03	0,01	0,02	0,05	0,04	0,12
Pastagem	30,55	49,94	63,07	68,22	71,16	68,47	64,25	61,33	60,36
Cana-de-açúcar	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,08	0,09	0,09
Mosaico de Usos	10,03	5,63	3,12	2,88	3,14	3,36	4,37	4,72	5,63
Área Urbanizada	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Outras Áreas não vegetadas	0,25	0,26	0,08	0,06	0,11	0,11	0,14	0,11	0,18
Rio e Reservatórios	0,18	0,22	0,23	0,19	0,22	0,21	0,24	0,29	0,31
Soja	0,62	2,63	2,45	2,01	1,84	0,86	1,28	1,60	1,95
Outras Lavouras Temporárias	0,12	0,17	0,62	0,76	0,79	1,35	0,69	0,79	0,59
Algodão (beta)	-	-	-	-	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00

Fonte: MapBiomias, Coleção 8. Organização: Silva, I.S (2024)

Este cenário de degradação ambiental não é recente, e a cada ano as mudanças no uso da terra contribuem substancialmente para alteração dos sistemas naturais. Os dados apresentados mostram que entre 1985 e 2022 houve uma redução expressiva das Formações Savânicas, cujo no primeiro ano temporal representava 36,61% da área e em 2022 somente 9,49% da área total da BHRV (2.250.949,10 ha). O mesmo ocorreu com as áreas de Formação Florestal, visto que, em 1985 a área correspondia a 16,68% e em 2022, representava 4,74% apenas (Tabela 1 e Figura 2). Já as Formações Campestres e Campo Alagado, em 1985 representavam (na mesma ordem) 0,25% e 3,96%, quando em 2022 (na mesma ordem) eram 0,12% e 3,95% (Tabela 1 e Figura 2). O Mapbiomas (2023) mostra que, essas classes no cerrado referem-se a áreas de campo úmido, brejo, parque de cerrado, vereda, palmeiral e ainda, campo sujo, campo limpo e campo rupestre; e na Mata Atlântica (que também se apresenta em pequena porção na BHRV) às áreas de Vegetação com influência fluvial e/ou lacustre e Savanas-Estépicas Parque e ainda, Gramíneo-Lenhosa, Estepe e Pioneiras Arbustivas e Herbáceas. (MapBiomias, 2023)

A Classe Área Urbanizada, (diante do número decimal proposto, de somente duas casas) teve pequena alteração durante todo o período, chegando em 2022 a apenas 0,02% (Tabela 1 e Figura 2), de modo que está presente dentro da área da BHRV apenas o núcleo urbano de Água Clara. A classe Mosaico de Usos, que conforme a descrição do MapBiomias (2023), corresponde a áreas onde não é possível identificar se o uso é de pastagem ou agropecuária, mostrou uma redução durante o período de estudado, sendo que no primeiro ano seu percentual era de 10,03% e no último de 5,63% (Tabela 1 e Figura 2).

Neste panorama, em 1985 as áreas de pastagens ocupavam 30,55% da área da BHRV; a soja 0,62%, outras lavouras temporárias 0,12% e a silvicultura 0,75%. Ao passo que em 2022, sequencialmente igual, as pastagens ocupavam 60,36%, a soja 1,95%, outras lavouras temporárias 0,59% e a silvicultura 12,57%. Para além, registrou-se a partir de 1995 a inserção do cultivo da

cana-de-açúcar, que representava 0,09% em 2022 e introdução do algodão a partir de 2005, representando 0,59% em 2022 (Tabela 1).

Assim, em consonância a redução da vegetação natural evidenciou-se principalmente o aumento das áreas de pastagens, pois a implementação da agropecuária impôs a alteração da vegetação nativa para pastagem e posteriormente de pastagem para silvicultura (eucalipto e seringueira). Nessa análise, sobre as chamadas florestas plantadas, é interessante observar também que, esta cultura vinha crescendo desde o início do período, pois em 1990 (2,62%) o percentual de uso da terra pela Silvicultura era mais que o triplo do que em 1985 (0,75%), conforme Tabela 1. Mas, a evidência maior se deu principalmente em virtude das instalações de grandes fábricas de produção de papel e celulose a partir de meados de 2007, no Leste do Estado de Mato Grosso do Sul, o que mudou o padrão produtivo e do uso e ocupação do solo, com a intensificação do agronegócio (Dubos Raoul; Almeida, 2022). Em 2010, a área de floresta plantada correspondia a 6,41% e em 2022 a 12,57%, quase o dobro em 12 anos. Essa mudança está clara na Figura 2 e Tabela 1. Assim, a expansão da Silvicultura ocorre sobretudo em áreas de Pastagem, por isso a diminuição de área, mostrada na tabela 1, onde em 2005 a classe pastagem apresentou 71,16 % de uso e em 2022, 60,36%.

Diante do exposto, é crucial considerar que a mudança dos sistemas naturais em agroecossistemas, especialmente com o aumento das florestas plantadas na região, tem causado transformações significativas na dinâmica socioeconômica e ambiental local. Esse processo resultou na descaracterização da paisagem natural e gerou impactos negativos devido às atividades antrópicas, conforme observado no estudo de Perpétua e Thomaz Júnior (2013) sobre a microrregião de Três Lagoas, onde a Bacia Hidrográfica do Rio Verde também está situada.

Pela visão econômica, os agroecossistemas se fundamentam em monocultivos, permitindo ganhos extraordinários, mas, culmina em suscetibilidade de pragas e doenças aos ambientes locais, enfatiza Feiden (2012). E pela perspectiva ambiental, a implementação dos agroecossistemas, resultam sobremaneira, nos processos de degradação química, biológica e física do solo, pois são intensificados pela ação humana.

Petersen *et al.* (2017, p.32) diz que, “levando em consideração o aspecto do metabolismo socioecológico, o agroecossistema se define como uma unidade social de apropriação onde são convertidos bens ecológicos em bens econômicos”, com limite físico demarcado pelo espaço ambiental apropriado por um Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema. Para tanto, as consequências provocadas pela ação antrópica revelam um cenário preocupante em relação a dinâmica da BHRV, pois os sistemas naturais são alterados intensivamente pela ação antrópica, ocasionam o desperdício e mal uso da água, poluem o ambiente, geram dependências de insumos externos e perda da diversidade genética, fragilizando mais ainda o solo da região, que já é naturalmente frágil (Feiden, 2012).

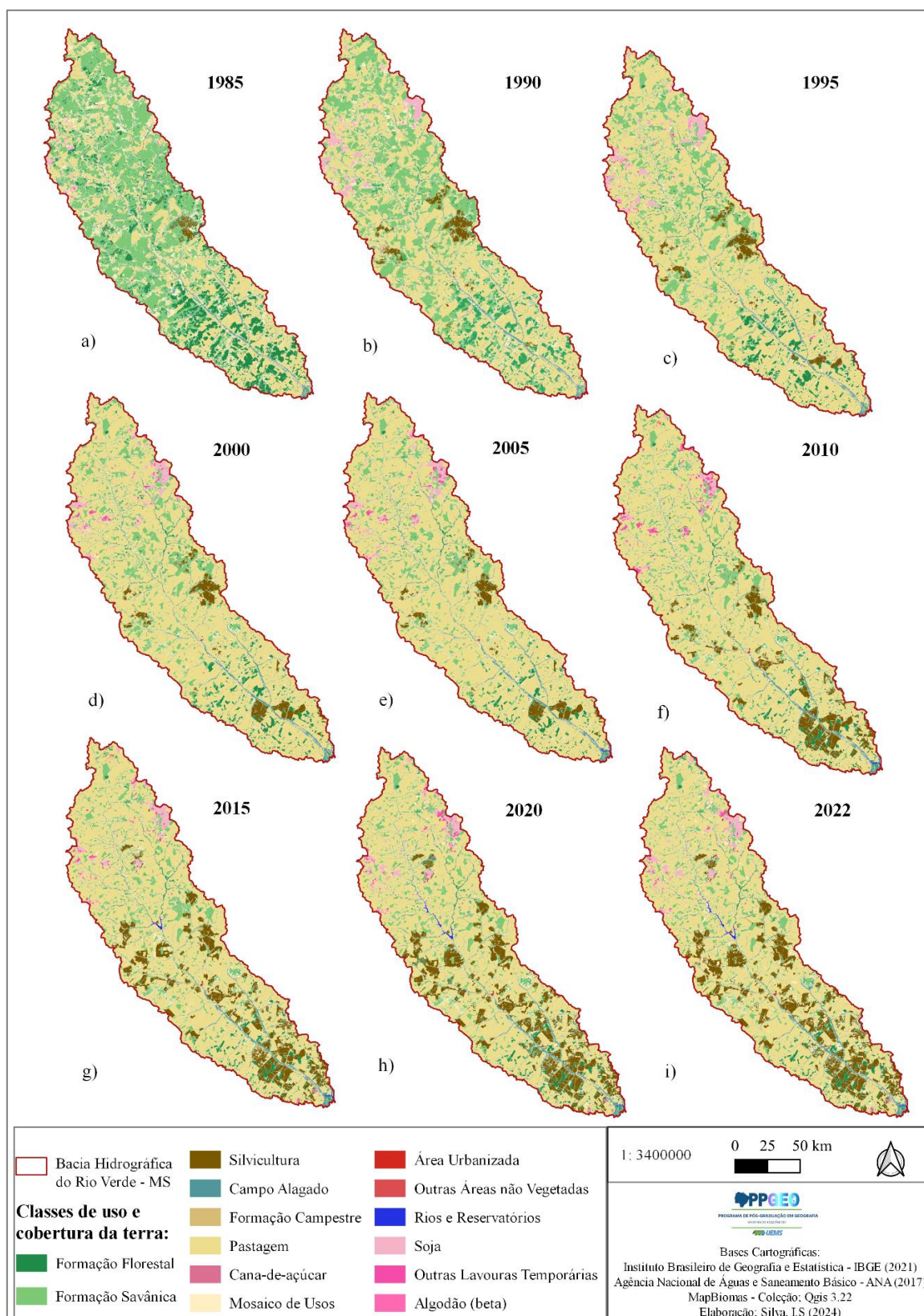


Figura 2: Série histórica do uso e cobertura da terra na BHRV entre 1985 e 2022
Fonte: MapBiomass, Coleção 8.

Assim, esta configuração de paisagem natural descaracterizada, também é composta pela inserção de UHEs e PCHs, as quais alteram a dinâmica do ecossistema natural da área. No recorte da BHRV, há duas PCHs e uma UHE e, segundo Piton e Oliveira (2020), a implantação de empreendimentos hidrelétricos, geram mudanças na paisagem e reorganizam os fluxos de energia e matéria em uma unidade sistêmica, principalmente através dos agentes de transformação da erosão e sedimentação. Por sua vez, o regime de correntezas e de fluxos de águas, é transformado pelo barramento de um rio, tendo em vista que ocorre uma reorganização da deposição sedimentar e da distribuição de nutrientes e oxigênio, além da supressão da vegetação ciliar, que antes funcionava como filtro natural em relação ao adensamento de sedimentos transportados pelo escoamento superficial para os cursos d'água e reservatórios.

Além disso, a conversão dos sistemas naturais em agroecossistemas afeta a capacidade dos solos arenosos, especialmente os Neossolos Quartzarênicos, de reter água. Isso resulta em uma decomposição mais rápida da Matéria Orgânica do Solo (MOS), já que a umidade é crucial para a decomposição microbiana. Em solos arenosos, onde a agregação das partículas é baixa, a suscetibilidade à erosão é alta, especialmente em áreas de cabeceiras de drenagem (Spera; Correia; Reatto, 2006).

Outrossim, os solos do Cerrado são predominantemente frágeis, arenosos e quimicamente pobres, e por isso possuem baixas aptidões agrícolas (Spera; Correia; Reatto, 2006). Isso somado aos processos produtivos mal manejados dos agroecossistemas, trazem consequências severas como: aumento da suscetibilidade à erosão do solo, o assoreamento dos rios e reservatórios, a supressão da vegetação natural, a perda de nutrientes e oxidação da matéria orgânica (Capoane *et al.* 2024). Isto é, há uma intensa alteração dos sistemas naturais para que os solos possam se tornar férteis, e atender as demandas do agronegócio, e esse processo requer o uso de pesticidas, fertilizantes e corretores de acidez do solo, de modo abundantemente, fazendo com que a degradação ambiental seja mais drástica.

Para Feiden (2012), não há preocupações em conservar ou reciclar os nutrientes dentro do agroecossistema. Em vez disso, a prática comum é adaptar as condições locais às necessidades das explorações, frequentemente por meio de práticas de manejo que prejudicam o solo. Essas práticas tendem a homogeneizar a diversidade de microambientes, aplicando tratamentos inadequados para diferentes situações e gerando impactos ambientais significativos. Isso é corroborado por diversos estudos que apontam para a degradação do solo e a perda de biodiversidade em sistemas agrícolas intensivos (Tilman *et al.*, 2002). Além disso, a introdução de espécies exóticas ou modificadas para aumentar a produtividade pode reduzir a diversidade genética local, um fenômeno documentado por pesquisa que destaca a redução da variabilidade genética em áreas agrícolas devido à monocultura e ao uso de variedades geneticamente uniformes (Cardinale *et al.*, 2012).

Em consonância, Peixoto, Guimarães e Alves (2024), confirmam que os eucaliptos podem afetar as áreas de nascentes, pois reduzem a riqueza e diversidade de macroinvertebrados bentônicos existentes nessa área. Neste estudo, sobre a influências das plantações de eucaliptos em áreas de nascentes, os autores evidenciaram que o eucalipto pode alterar parâmetros ambientais em nascentes, pois apresentaram maiores valores de condutividade elétrica e sólidos totais. Contrapondo um experimento anterior realizado em área de floresta nativa da Mata Atlântica, onde as áreas de nascentes apresentam maiores valores de riqueza e biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos.

Sob a perspectiva do ciclo hidrológico, Reichert *et al.* (2017) destacam que as alterações nas

dinâmicas hidrológicas resultantes do plantio de eucalipto prejudicam o manejo sustentável das bacias hidrográficas. Essas mudanças impactam negativamente o fluxo de água a jusante, a qualidade do solo e a saúde geral das bacias. Além disso, as florestas de eucalipto têm um maior potencial de extração de água em comparação com outras formas de vegetação, um fenômeno que varia conforme a espécie, a idade das árvores e o tipo de manejo aplicado.

Complementando essa visão, Ferraz *et al.* (2019) ressaltam que o balanço hídrico de uma bacia hidrográfica deve ser gerenciado com base em princípios de direitos humanos, resiliência ecológica e sustentabilidade dos serviços ecossistêmicos. Em regiões onde os recursos hídricos já são escassos, a alta demanda de água pelas florestas plantadas, como as de eucalipto, pode intensificar a escassez hídrica e comprometer a segurança hídrica.

Neste contexto, sob a ótica social Feiden (2012) aponta que, a concentração fundiária nas mãos de poucos, aumenta. Isto é, apenas os grandes produtores rurais têm acesso à grandes áreas e aos recursos hídricos disponíveis. Assim a escassez de terras e o aumento da população ocasionam a redução da produtividade e leva a população à vulnerabilidade, por vezes, gerando conflitos socioambientais.

Considerações finais

Em 1985, a vegetação nativa da BHRV, composta por formações florestais, savânicas, campestres e campos alagados, ocupava 57,5% da área total. Em 2022, essa cobertura foi reduzida para 18,3%. As formações savânicas apresentaram a maior redução, passando de 36,6% em 1985 para 9,5% em 2022. O padrão predominante de conversão foi a substituição da vegetação nativa por pastagens, que se tornaram o uso dominante ao longo do período analisado. Isso revela a ocorrência de uma exploração da terra de modo predatório, interferindo diretamente na qualidade ambiental de todo ecossistema da BHRV e dinâmica social existente nela.

A última década testemunhou uma diminuição da área da classe pastagem, em grande parte devido ao avanço dos povoamentos de eucalipto. A silvicultura vem sendo impulsionada no MS pela instalação de uma nova fábrica de celulose em Ribas do Rio Pardo. E por sua vez, essa nova configuração, evidencia um cenário mais preocupante, pois o eucalipto, espécie principal da silvicultura da região leste Sul-mato-grossense, é uma espécie que impacta o ciclo hidrológico, principalmente pelo maior consumo de água para seu crescimento e transpiração, quando comparado as espécies nativas. Este monocultivo também utiliza fertilizantes e agrotóxicos, o que pode contaminar os mananciais superficiais e subterrâneos. Neste sentido, áreas que sofreram degradação em decorrência de atividades pastagens mal manejadas, agora estarão ainda mais fragilizadas com a inserção das plantações de eucaliptos. Ou seja, a intervenção humana no sistema natural ocasionou grandes alterações na dinâmica ecológica da BHRV.

Ademais, é crucial que o estado de MS esteja atento às graves consequências que o processo de conversão de sistemas causa. É preciso que haja mais ações de fiscalização ao desmatamento, de implementação de políticas públicas que protejam de forma adequada os solos e a água, de maiores incentivos às práticas de manejo conservacionistas durante o manejo da terra, e principalmente de mais incentivos à projetos que visem a recuperação de áreas degradadas e a conservação da vegetação nativa remanescente.

Silva, Ilciléia dos Santos; Capoane, Viviane. *Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Verde – MS*. Revista Pantaneira, V. 25, EDIÇÃO ESPECIAL XXIII ENSUL, UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – PPGeo UEMS e a UEMS pela Bolsa PIBAP.

Referências

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.

ALVES, R.T. **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

ANA. Agência Nacional de Água. Catálogo de Metadados da Ana. Brasília, DF. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home>, 2017. Acesso: 17 de maio de 2024.

BRASIL, **Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 16 de agosto de 2024.

CAPOANE, V.; MESCOLOTTI, P. C.; FUSHIMI, M.; FONTANA, A.; KUPLICH, T. M.; SILVA, D. A. da. Detecção de focos de arenização na bacia hidrográfica do Córrego Guariroba, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S. l.], v. 25, n. 2, 2024.

CARDINALE, B. J. et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, v. 486, n. 7401, p. 59-67, 2012.

CPRM – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. Serviço Geológico Brasileiro. **Mapa Geológico de Mato Grosso do Sul**. Escala 1: 1 000 000, 2006.

DUBOS-RAOUL, Marine; DE ALMEIDA, Rosemeire Aparecida. A chegada do eucalipto no município de Três Lagoas (MS) na percepção dos moradores das comunidades rurais de Arapuá e Garcias: entre a sujeição e a resistência territorial. *Revista Nera*, v. 25, n. 64, 2022.

FEIDEN, A. Agroecologia Introdução e Conceito. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2012.

FERRAZ S.F de B, RODRIGUES C.B, GARCIA L.G, ALVARES C.A, LIMA W de P. Effects of Eucalyptus plantations on streamflow in Brazil: Moving beyond the water use debate. *Forest Ecology and Management*. 2019; 453:117571. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117571>.

GAROFOLO, L.; RODRIGUEZ, D. A. **Impacto observado das mudanças no uso e cobertura da terra na hidrologia de bacias com ênfase em regiões tropicais**. Pesquisa Florestal Brasileira, [S. l.], v. 42, 2022. DOI: 10.4336/2022.pfb.42e201902069. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/2069>. Acesso em: 20 maio. 2024.

IBGE - **Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística**. Manual técnico de uso da terra. 3. ed. Rio de Janeiro, 2013. (Manuais Técnicos em Geociências, 7).

_____. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Bacias Hidrográficas do Brasil BHB250. Rio de Janeiro, IBGE – Diretoria de Geociências, 2021.

MAPBIOMAS. Coleção 8. **Uso e cobertura do solo - período de 1985 – 2022**. Disponível em: <https://plataforma.mapbiomas.org/>. Acesso: 18 de maio de 2024.

_____. Coleção 8. **Descrição da legenda, coleção 8, 2023/2024**. Disponível em: <https://plataforma.mapbiomas.org/>. Acesso: 18 de maio de 2024.

_____. **Desmatamento nos Biomas do Brasil, cresceu em 2022**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2023/06/12/desmatamento-nos-biomas-do-brasil-cresceu-223-em-2022/>. Acesso: 25 de maio de 2024.

LACERDA F., J. V. et al. **Geologia e recursos minerais do estado de Mato Grosso do Sul** - Escala 1:1.000.000. CPRM, 2006.

Silva, Ilciléia dos Santos; Capoane, Viviane. *Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Verde – MS*. Revista Pantaneira, V. 25, EDIÇÃO ESPECIAL XXIII ENSUL, UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

LANZA, D. A.; POTT, A.; SILVA, J. Vegetação e uso da terra na unidade de planejamento e gestão Rio Verde, Mato Grosso do Sul. **Revista GeoPantanal**, UFMS/AGB – Corumbá, 2014.

PEIXOTO, S.S.J., GUIMARÃES, L.P. and ALVES, R.G. Influence of eucalyptus plantations on benthic macroinvertebrate assemblages in neotropical springs. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 2024, vol. 36, e24. <https://doi.org/10.1590/S2179-975X8623>

PERPETUA, G.; THOMAZ JÚNIOR, A. Dinâmica geográfica da mobilidade do capital na produção de celulose e papel em Três Lagoas (MS). **Revista da Anpege**, v. 9, p. 55-69, 2013.

PETERSEN, P.; SILVEIRA, L.M; FERNANDES, G.B; ALMEIDA, S.G. – 1. ed. - Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017. **Método de análise econômico-ecológica de Agroecossistemas**. Disponível em: <https://aspta.org.br/2017/03/27/livro-metodo-de-analise-economico-ecologica-de-agroecossistemas/>. Acesso em: 05 de jun de 2024.

PITON, J.; OLIVEIRA, T. (2020). Impactos Ambientais Decorrentes da Construção de Barragens de Usinas Hidrelétricas: Reflexões e Desdobramentos Físico-Naturais. Ciências Ambientais: diagnósticos ambientais (pp.64-83)

REICHERT J.M, RODRIGUES M.F, PELÁEZ J.J.Z, LANZA R, MINELLA J.P.G, ARNOLD J.G, *et al.* Water balance in paired watersheds with eucalyptus and degraded grassland in Pampa biome. **Agric For Meteorol** 2017;237–238:282–95. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.02.014>.

ROSS, J. L. R. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. 9. ed. – São Paulo: Contexto, 2019, p. 9.

SOUZA, C. M. Jr.; JULIA, Z. S; MARCOS, R. R.; LEANDRO, L. P.; ANE, A. A.; BERNARDO, F. T. R.; HEINRICH, H.; MARCELO M.; LAERTE, G. F.; PEDRO, W.M. Souza-Filho; et al. 2020. "**Reconstruindo três décadas de mudanças no uso e cobertura da terra em biomas brasileiros com o Landsat Archive e o Earth Engine**" *Remote Sensing* 12, no. 17: 2735. <https://doi.org/10.3390/rs12172735>.

SPERA, S. T.; CORREIA, J. R.; REATTO, A. Solos do Bioma Cerrado: propriedades químicas e físico-hídricas sob uso e manejo de adubos verdes. In.: CARVALHO, A. M.; AMABILE, R. F. (EDs.). **Cerrado: adubação verde**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. p. 41-70.

TILMAN, D. *et al.* Agricultural sustainability and intensive production practices. **Nature**, v. 418, n. 6898, p. 671-677, 2002.

TURETTA, Ana Paula Dias. **Mudanças de uso da terra em bacias hidrográficas**. 2011. CASTRO, P. A.; SOUSA ALVES, C. O. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Solos Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ISSN 1517-2627. Formação Docente e Práticas Pedagógicas Inclusivas. E-Mosaicos, V. 7, P. 3-25, 2019. Acesso em: 20 de maio de 2024.