

ANÁLISE DA DINÂMICA DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO HIDROGRÁFICA DA UHE CACHOEIRA DOURADA (GO/MG) – 1985/2022

Victória Ferreira Furtado ¹
Alécio Perini Martins ²

INTRODUÇÃO

A região de contribuição hidrográfica do reservatório da UHE de Cachoeira Dourada (GO/MG), construído na década de 1950, tem sido palco de transformação intensa no uso da terra nos últimos 70 anos, impulsionada pela modernização agrícola. Uma das usinas mais antigas da região, a UHE foi construída com o intuito de gerar a energia necessária à construção de Brasília, possuindo atualmente um papel fundamental para a matriz energética brasileira. A facilidade proporcionada pelo relevo e suas variadas características físicas favoreceram a inserção da mecanização da agricultura, convertendo vastas extensões do cerrado em paisagens rurais dedicadas à produção agropecuária. Essa modernização resultou na expansão significativa da área destinada ao cultivo de grãos e cana-de-açúcar, consolidando a região como um dos principais polos de produção agrícola do país.

Este artigo apresenta parte dos resultados obtidos no Projeto Paranaíba Vivo – Aquarius Paranaíba, com financiamento da Enel Green Power Cachoeira Dourada e executado pelo Instituto de Desenvolvimento Econômico e Socioambiental (IDESA). O Projeto Aquarius teve início em 2023 com previsão de finalização em março de 2026, e conta com parceiros públicos e privados, dentre eles: Universidade Federal de Jataí (UFJ), Instituto de Pesquisa em Fauna Neotropical (IPEFAN), Universidade Estadual de Goiás (UEG/Campus Sul), Fundação Biodiversitas e Associação para Recuperação e Conservação do Ambiente (ARCA).

O Projeto Aquarius tem como objetivo geral propor a construção de uma nova metodologia de identificação de comportamento, reprodução e fisiologia da ictiofauna, promovendo associação com preservação ambiental e qualidade de água, com o intuito de promover o repovoamento da Bacia do Paranaíba com espécies nativas, sobretudo a Piracanjuba. O Laboratório de Geoinformação da UFJ, neste contexto, é responsável por

¹ Graduanda do Curso de Geografia Bacharelado da Universidade Federal de Jataí - UFJ, victoria.furtado@discente.ufj.edu.br;

² Docente vinculado ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Jataí - UFJ, alecioperini@ufj.edu.br.

ações como o mapeamento de remanescentes vegetacionais, análise da dinâmica de uso da terra e cobertura vegetal, monitoramento contínuo por sensoriamento remoto de áreas de preservação permanente e reserva legal, estudo de campo para validação do mapeamento, dentre outros.

A Usina Hidrelétrica de Cachoeira Dourada está localizada no rio Paranaíba na divisa entre os municípios de Cachoeira Dourada (GO) e Cachoeira Dourada (MG), a uma distância de aproximadamente 297 km da foz do rio Paranaíba. A área de contribuição hidrográfica do reservatório possui 501.832 hectares compreendendo os municípios de Buriti Alegre (GO), Cachoeira Dourada (GO), Cachoeira Dourada (MG), Capinópolis (MG), Canapólis (MG), Monte Alegre de Minas (MG), Tupaciguara (MG), Centralina (MG), Araporã (MG), Itumbiara (GO), Goiatuba (GO) e Panamá (GO). Este artigo apresenta como objetivo geral analisar a dinâmica de uso da terra e cobertura vegetal entre os anos de 1985 e 2022 na área de contribuição hidrográfica da UHE Cachoeira Dourada a partir de uma série de dados disponibilizados pela plataforma MapBiomas, identificando as principais alterações na paisagem.

METODOLOGIA

A plataforma MapBiomas oferece um mosaico de imagens de cobertura e uso da terra para todo o país, sendo que neste estudo foram consideradas informações da Coleção 8 para a região de contribuição hidrográfica da UHE Cachoeira Dourada em uma série temporal de 37 anos, abrangendo o período de 1985 a 2022. As imagens fornecidas pela plataforma foram analisadas para avaliar a dinâmica das diferentes categorias de uso e cobertura da terra.

A metodologia envolveu a utilização de técnicas de processamento de imagens para interpretar e categorizar a cobertura do solo através da importação dos dados e recorte da área de estudo no software QGIS 3.30. Primeiramente, foram obtidas e recortadas para a área de interesse todas as imagens disponíveis, criando um mosaico anual que representa a situação de uso e cobertura da terra para cada ano considerado. Esses mosaicos foram analisados para identificar e quantificar as mudanças nas diferentes categorias ao longo do tempo, sendo posteriormente redefinido um intervalo de análise a cada 05 anos (1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020), com a inserção de 2022 por ser o último ano disponível na coleção 8.

Em sequência, foram calculadas as áreas ocupadas por cada categoria, permitindo uma análise detalhada das dinâmicas de mudança ao longo dos 37 anos. Com esta análise

temporal, foi possível identificar tendências de transformações na paisagem, como desmatamento, expansão agrícola, alteração na matriz agropecuária, mudanças na vegetação e alterações nos corpos hídricos. Os polígonos das áreas onde houve conversão de uso foram identificados por meio da ferramenta *Land cover change*, disponível no plugin *Semi-automatic classification* do QGis 3.30. Essas análises permitiram a construção de um panorama detalhado das mudanças ambientais na região da UHE, fornecendo informações cruciais para a compreensão dos impactos ambientais ao longo do tempo e para a continuidade do projeto, sobretudo para identificação de áreas prioritárias para conservação e recuperação de áreas de preservação permanente.

REFERENCIAL TEÓRICO

A expansão agrícola nos biomas brasileiros exige monitoramento ambiental para identificar problemas e vulnerabilidades, essencial para políticas públicas e mitigação de impactos. Estudos sobre mudanças na cobertura e uso da terra detectam degradação ambiental ao longo do tempo (Costa et al., 2018). O uso de imagens de satélite de séries temporais facilita a análise de alterações no uso do solo e áreas florestais nativas (Facco et al., 2017).

Imagens de satélite com maior resolução temporal identificam mudanças na paisagem, como desmatamento, expansão urbana e variações sazonais da vegetação (Ridd & Liu, 1998). Avanços tecnológicos e a disponibilidade de imagens de alta resolução e programas de análise ambiental impulsionaram estudos de gestão de recursos naturais (Francisco et al., 2012).

O Projeto MapBiomas, por meio de uma rede colaborativa e utilizando a plataforma Google Earth Engine, gera mapas anuais de uso e cobertura da terra no Brasil (MapBiomas, 2021). Segundo o IBGE, o Cerrado ocupa 24% do território nacional e é a segunda maior formação vegetal do Brasil. Contudo, o Relatório Anual de Desmatamento de 2023 do MapBiomas revela que 97% da perda de vegetação nativa no Cerrado é devido à pressão agropecuária.

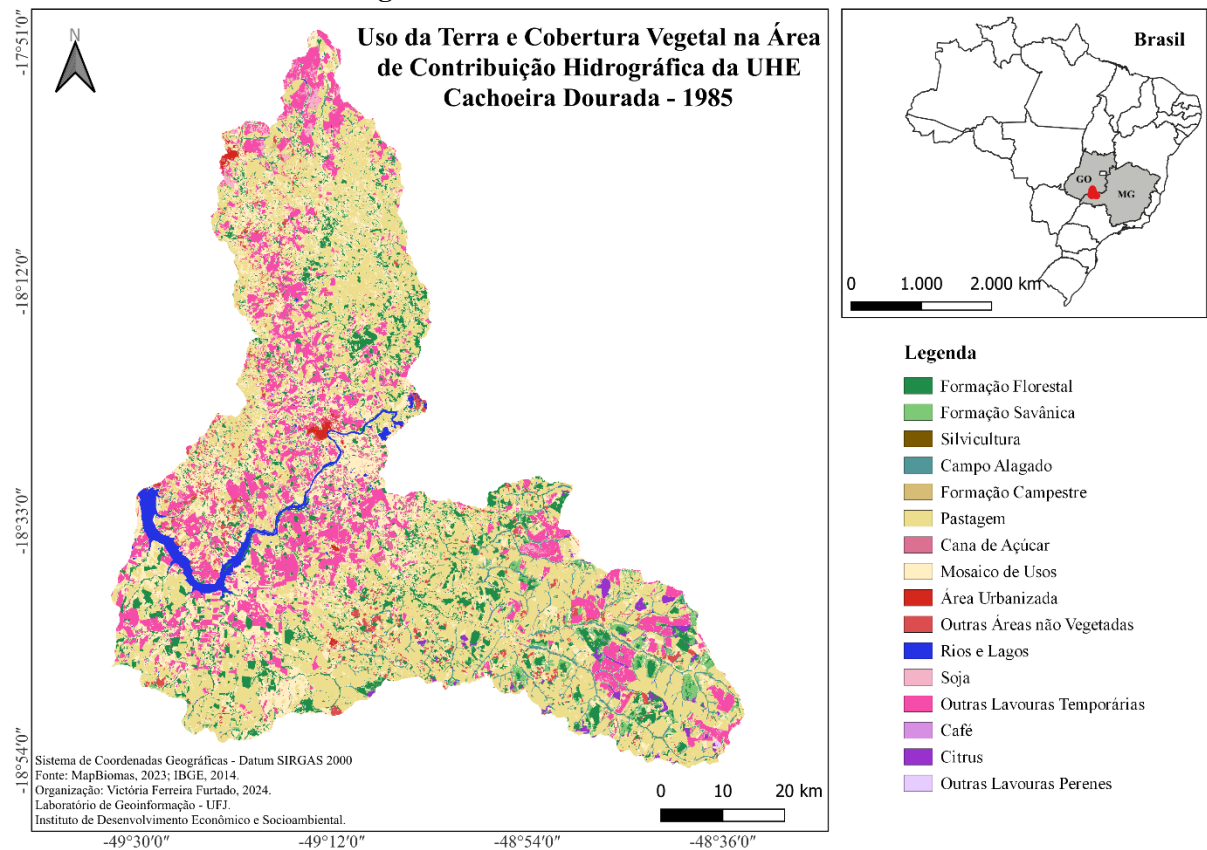
Na região de estudo, um dos principais problemas é a destruição da vegetação nativa, substituída por plantações agrícolas e conversão de áreas de pecuária em cultivos de commodities agrícolas. Isso resulta na degradação do solo e no assoreamento do reservatório. O uso intensivo do solo com cultivos de soja, milho e outras culturas de ciclo curto causa erosão laminar em sulcos e, menos frequentemente, voçorocas (CABRAL et al., 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados revelou uma dinâmica, sobretudo de uso antrópico voltado às atividades agropecuárias, onde a expansão das monoculturas de soja, milho, cana de açúcar e a criação de gado, desencadearam a conversão de áreas florestais em espaços produtivos, evidenciando uma dinâmica marcada pela transformação e desmatamento do meio ambiente para as atividades econômicas.

Nas Figuras 1 e 2 observa-se a distribuição espacial das categorias de uso e cobertura da terra para a área de contribuição hidrográfica da UHE Cachoeira Dourada nos anos de 1985 e 2022, respectivamente. Na Tabela 1, observa-se as áreas totais, em hectares, de cada categoria e, na sequência, a Figura 3 apresenta a dinâmica de uso no intervalo de 37 anos.

Figura 1. Cobertura e uso da terra em 1985.

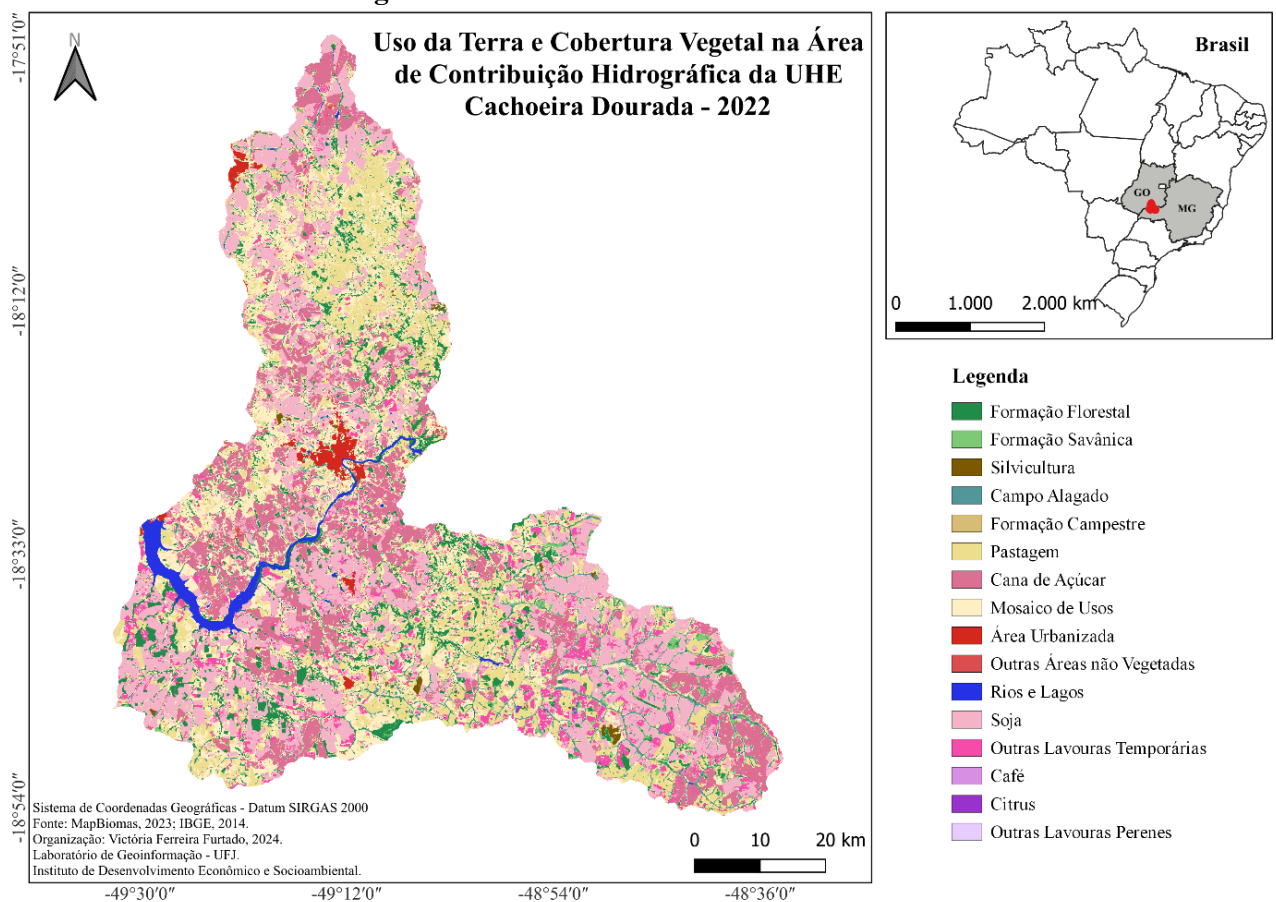


Organização: dos autores 2024.

Em 1985, a pastagem ocupava cerca de 40% da área total, mas esse percentual declinou para aproximadamente 15% em 2022. Esse declínio acentuado na área de pastagem pode ser atribuído à intensificação de outras atividades agrícolas, que se mostraram mais lucrativas, seguindo tendências como o incentivo à produção de biocombustíveis durante o primeiro governo Lula e o aumento da cotação da soja nas bolsas internacionais. Em 1985, as

áreas cultivadas com soja ocupavam 3.951,05 hectares e, em 2022, essa área aumentou expressivamente para 120.870,63 hectares. O cultivo de cana-de-açúcar também seguiu uma tendência de expansão significativa, passando de 2.162,69 hectares em 1985 para 70.479,25 hectares em 2022, com crescimento exponencial a partir de 2005. Esses dados refletem uma reconfiguração do uso da terra que privilegia práticas agrícolas mais intensivas e economicamente lucrativas. No mesmo período, a urbanização também registrou mudanças significativas, aumentando de 1220,75 hectares em 1985 para 5037,82 hectares em 2022, destacando o crescimento da cidade de Itumbiara, principal centro urbano do Sul Goiano.

Figura 2. Cobertura e uso da terra em 1985.



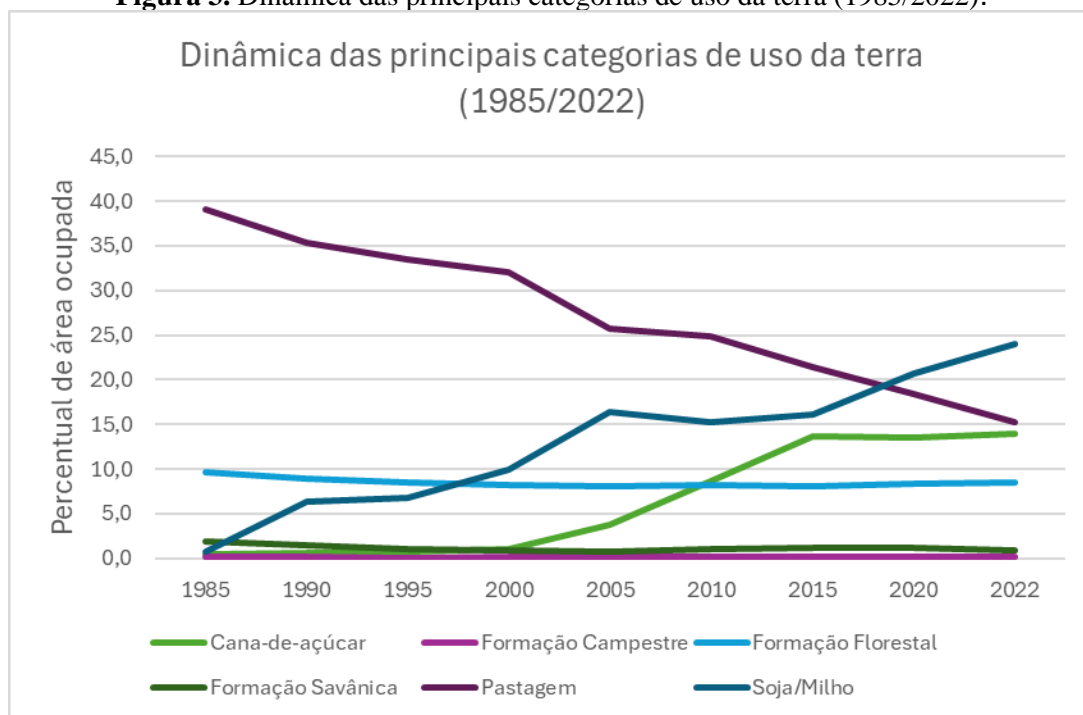
Organização: dos autores, 2024.

Tabela 1. Variação espaço-temporal da cobertura e uso do solo.

Classes	1985 (ha)	1990 (ha)	1995 (ha)	2000 (ha)	2005 (ha)	2010 (ha)	2015 (ha)	2020 (ha)	2022 (ha)
Algodão	0	0	0	0	0	0,17	5,79	0,17	1,53
Área Urbanizada	1220,75	1758,38	2882,99	3340,78	3747,76	4093,03	4617,21	4951,25	5037,82
Café	6,27	0,59	0,59	0,59	0	0	2,97	0,08	0,08
Campo Alagado	10480,67	9767,9	9332,49	9137,28	9594,19	10542,72	10537,23	10808,93	11330,48
Cana	2162,69	2936,88	3733,65	5480,24	19003,14	43787,22	68736,43	67903,94	70479,25
Citrus	3388,04	1185,14	908,67	1021,71	969,62	544,07	192,84	238,2	266,27
Formação Campestre	863,6	1037,28	711,6	734,83	844,27	794,31	799,33	826,49	1008,08
Formação Florestal	48310,66	45019,76	42744,71	41409,46	40646,43	41052,74	40624,61	42326,73	43063,4
Formação Savânica	9532,22	7392,05	5451,82	4442,05	4144,89	4937,08	6161,42	5647,23	4677,52
Mosaico de Usos	122015,06	111354,61	105642,71	109126,03	101001,83	92436,54	108529,5	114493,94	123551,05
Outras Áreas não Vegetada	12706,41	1551,25	893,85	814,68	623,76	940,54	1370,66	1444,16	2470,11
Outras Lavouras Perenes	90,64	8,13	8,98	65,4	0	0,42	0	0	0
Outras Lavouras Temporár:	80806,62	99614,98	116743,47	106256,78	100040,92	91386,08	61575,12	46306,47	32057,98
Pastagem	196823,94	177991,99	168623,27	161331,8	129646,62	125540,82	107947,75	92715,62	76849,26
Rio e Lago	9395,94	9792,65	9730,26	8646,5	8468,26	8341,37	8201,7	8223,25	8516,31
Silvicultura	2,21	48,67	57,76	128,21	112,14	677,38	1408,97	1512,65	1577
Soja	3951,05	32296,5	34289,94	49820,42	82912,94	76682,28	81045,25	104357,65	120870,63
Área Total	501756,77	501756,76	501756,76	501756,76	501756,77	501756,77	501756,78	501756,76	501756,77

Organização: dos autores, 2024.

Figura 3. Dinâmica das principais categorias de uso da terra (1985/2022).



Organização: dos autores, 2024.

Analisando a dinâmica do desmatamento, verifica que já em 1985 menos de 15% da área encontrava-se recoberta por formações florestais, savânicas, campestres e campos alagados, resultado da consolidação agropecuária na região desde a década de 1950. As maiores perdas de áreas de vegetação natural foram registradas no período entre 1985 e 2000, com a redução de 36.718 hectares. Entre 2000 e 2022, essa perda foi de 17.759 hectares. A

principal conversão de áreas cobertas por diferentes fitofisionomias do Cerrado acontece para áreas de pastagens, enquanto as áreas anteriormente destinadas à produção de carne e leite vêm sendo transformadas em áreas de uso agrícola intensivo, sobretudo grãos e cana-de-açúcar.

Ao comparar os mapas das Figuras 1 e 2, fica nítido o processo de fragmentação florestal na região, estando os remanescentes de vegetação restritos às Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal e terrenos com declividade acentuada, o que dificulta o processo de mecanização. Em uma nova fase do projeto, pretende-se interpolar os dados de uso da terra às informações declaradas no Sistema de Cadastro Ambiental Rural, identificando áreas prioritárias para recuperação. Pretende-se, ainda, com a adoção de modelos empíricos, fundamentados na Teoria dos Geossistemas, identificar áreas potenciais para a criação de unidades de conservação e corredores ecológicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a análise espaço-temporal das categorias de uso da terra e cobertura vegetal na área de contribuição da UHE Cachoeira Dourada revela que, apesar do uso agropecuário consolidado, ocorreu uma transição significativa de áreas de pastagens para cultivo de commodities agrícolas e intensificação do processo de fragmentação florestal, estando os remanescentes de vegetação restritos às margens de cursos d'água, áreas de declividade acentuada e reservas legais. Estas transformações possuem efeito direto na qualidade ambiental das bacias hidrográficas, seja na redução/perda de habitats, seja na alteração da qualidade da água e, conseqüentemente, em toda a biota aquática que o projeto Aquarius Paranaíba está monitorando.

A estabilização do processo de desmatamento a partir dos anos 2000 indica que a bacia chegou num ponto clímax de exploração agropecuária, que a partir de então passa a focar em técnicas de produção mais intensiva, o que acelera o processo de degradação dos recursos ambientais. As informações produzidas neste projeto apontam que, a partir deste ponto, deve-se pensar em um movimento inverso de ocupação, com amplas frentes de restauração vegetal começando por nascentes e margens de cursos d'água (incluindo o reservatório da UHE de Cachoeira Dourada), posteriormente caminhando para a ampliação das reservas legais existentes e criação de unidades de conservação, recuperando a qualidade das águas e a capacidade do ambiente para aumentar e diversificar a ictiofauna nativa da região, especialmente as espécies de peixes migratórios que são foco do Aquarius Paranaíba.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio do Instituto de Desenvolvimento Econômico e Socioambiental (IDESA) e à Enel Green Power Cachoeira Dourada pelo financiamento da pesquisa. O segundo autor agradece, ainda, ao CNPq pela bolsa Produtividade em Pesquisa (PQ2) por meio do processo 307438/2021-0.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm
Acesso em: 11 jun. 2024

CABRAL, João Batista Pereira et al. **Uso de técnicas de geoprocessamento para mapear o potencial natural de erosão da chuva na bacia hidrográfica do reservatório de Cachoeira Dourada – GO/MG.** Raega - O Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, v. 10, p. 107-116, 31 dez. 2005. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v10i0.4982>. Acesso em: 22 jun. 2024.

COSTA, D. P.; Santos, dos J. J.; Chaves, J. M.; Rocha, W. de J. S. da F.; Vasconcelos, R. N. de. **Novas tecnologias e sensoriamento remoto: aplicação de uma oficina didática para a disseminação das potencialidades dos produtos e ferramentas do mapbiomas.** Sustainability, Agri, Food and Environmental Research, 6(3), 36-46, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.7770/safer-V0N0-art1402>. Acesso em: 20 mai. 2024.

FACCO, D. S.; BENEDETTI, A. C.; KAISER, E. A.; PEREIRA FILHO, W. **Avaliação da dinâmica do uso e cobertura da terra no município de Faxinal do Soturno no Estado do Rio Grande do Sul.** In: CONGRESSO NACIONAL DE GEOGRAFIA FÍSICA, 1, 2017, Campinas. Anais...Campinas, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.1876>. Acesso em: 20 mai. 2024.

FRANCISCO, P. R. M.; CHAVES, I. DE B.; LIMA, E. R. V. DE; BANDEIRA, M. M.; SILVA, B. B. DA. **Mapeamento da caatinga com uso de geotecnologia e análise da umidade antecedente em bacia hidrográfica.** Revista Brasileira de Geografia Física, v.3, p.676-693, 2012. Disponível em: <https://encurtador.com.br/uzQ93>. Acesso em 20 mai. 2024.

IBGE/MMA, **Mapa de Biomas do Brasil - Primeira Aproximação**, 2004. Disponível em: <https://encurtador.com.br/Mi7Af>. Acesso em: 22 jun. 2024.

MAPBIOMAS. Projeto MapBiomas – **Coleção 2022 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil 2021.** Disponível em: <https://mapbiomas.org/visao-geral-da-metodologia>. Acesso em: 20 mai. 2024.



RAD2023: **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2023** - São Paulo, Brasil - MapBiomas, 2024. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>. Acesso em 20 mai. 2024.

RIDD, M. K.; LIU, J. A. **Comparison of four algorithms for change detection in an urban environment**. Remote Sensing of Environment, v.63, p.95-100, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(97\)00112-0](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(97)00112-0). Acesso em: 20 mai. 2024.