

Alterações no uso e ocupação do solo, na área de influência do reservatório da Usina Hidrelétrica de Corumbá – Goiás

Juliana Nunes Noceli

Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG: Bambuí, Minas Gerais, BR
juhnoceli@yahoo.com.br

Jairo Rodrigues Silva

Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG: Ouro Preto, Minas Gerais, BR
jairo.rodrigues@ifmg.edu.br

Ariana Cristina Santos Almeida

Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG: Ouro Preto, Minas Gerais, BR
ariana.almeida@ifmg.edu.br

Resumo: Os recursos hídricos são vitais para o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida, mas enfrentam desafios devido à expansão urbana e uso inadequado do solo. O estudo, usando dados do MapBiomias, realizando-se uma reclassificação segundo a demanda da pesquisa, analisou o uso do solo de 1992 a 2022 nos municípios de Corumbá, Caldas Novas e Ipameri. Os mapas foram elaborados a partir de dados da Coleção 8 do MapBiomias e processados no ArcGIS. Os resultados foram reclassificados em cinco categorias principais. Verificou-se uma redução significativa na área florestal e um aumento expressivo na agricultura e expansão urbana. A pesquisa destaca a importância do entendimento e do uso sustentável do solo na região da UHE Corumbá, ressaltando a eficácia do MapBiomias na análise do uso do solo. Enfatiza também a necessidade de medidas para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos para as gerações futuras.

Palavras-chave: Recursos hídricos; Uso do solo; sustentabilidade; MapBiomias e Expansão urbana.

Introdução

Os recursos hídricos têm grande importância como fornecedores essenciais de serviços ambientais fundamentais, contribuindo para o desenvolvimento econômico, a preservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida. A variedade de utilizações dos recursos hídricos possibilita uma diversidade de atividades, tais como recreação, agricultura, consumo humano, transporte, abastecimento industrial, produção de energia, entre outras (Uprety *et al.*, 2019).

Neste cenário, a expansão urbana, aliada ao crescimento econômico e populacional, aumenta a busca por recursos naturais. De acordo com Sotto *et al.*, (2019), a sustentabilidade é um elemento crucial no planejamento urbano, representando

simultaneamente uma meta, um processo e um objetivo coletivo, permeado por particularidades e diversos interesses locais. Guimarães *et. al.*, (2021) afirma que a configuração dos espaços urbanos envolve o planejamento e preservação de vários ecossistemas presentes em uma cidade, abrangendo aspectos físicos, econômicos, ambientais e sociais.

O mapeamento do uso e ocupação do solo contribui para a tomada de decisões na preservação das bacias hidrográficas, no planejamento territorial e no monitoramento do uso sustentável e legal dos recursos naturais (Pereira *et al.*,2016). É uma ferramenta essencial para compreender padrões ambientais, uma vez que o uso inadequado do solo acarreta impactos diretos no meio ambiente. Isso inclui impermeabilização do solo, poluição de corpos hídricos, alterações nas vazões e no balanço hídrico de bacias hidrográficas, ocorrência de erosões, exploração inadequada de recursos naturais, desmatamento e até emissão de gases de efeito estufa (Trindade *et al.*, 2021).

Em seu estudo Oliveira *et al.*, (2021), concluiu que a análise e investigação dos cenários de uso e ocupação do solo e a identificação de tendências auxiliam na compreensão de seu comportamento e permitem antecipar situações e efeitos qualitativos e quantitativos futuros.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi identificar o perfil de uso e analisar as alterações no uso do solo nos três municípios que mais influenciam o reservatório da UHE Corumbá.

A escolha do Lago Corumbá como área de estudo para esta pesquisa é justificada pela sua significativa influência sobre a economia local. A construção desse lago desencadeou mudanças substanciais, como o desenvolvimento de diversos loteamentos próximos e a criação de opções de lazer, contribuindo para a geração de empregos nos setores da construção civil e serviços em geral. Além disso, esse tema possui relevância notável no campo da ciência geográfica, conectando-se a outros estudos já existentes sobre o assunto.

Área de estudo

Localizada no rio Corumbá, entre as coordenadas geográficas de 17°59'21.44" de latitudes S 48°31'54.97" longitude O, está a UHE Corumbá (Figura 1), entre os municípios de Corumbaíba, Caldas Novas e Ipameri no estado de Goiás. Estes três

municípios tem a população correspondente a 9.164, 98.622 e 25.548 pessoas, respectivamente, de acordo com IBGE, (2022).

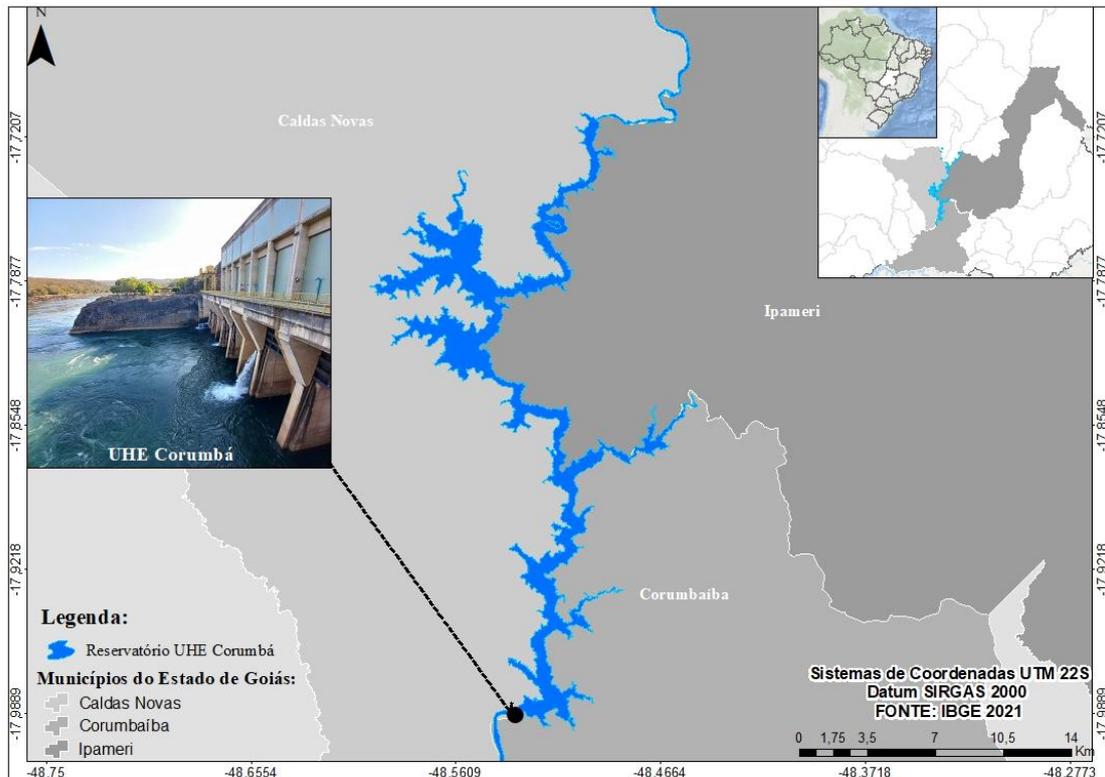


Figura 1: Mapa de localização da UHE Corumbá.

O Rio Corumbá é um tributário do Rio Paranaíba, situado no estado de Goiás. A bacia de drenagem da Usina Hidrelétrica de Corumbá abrange uma área de 27.800 km², sendo seus afluentes principais os rios do Peixe e Pirapetinga. O Rio Pirapetinga, por sua vez, recebe o escoamento de águas residuais de Caldas Novas, além dos efluentes de um matadouro localizado em sua zona de inundação como afirma Aoyagui *et al.*, (2003).

Quanto à hidrografia da região, o Rio Pirapitinga possui o Ribeirão Caldas como seu principal afluente, com nascente na Serra de Caldas Novas, localizada na parte oeste do município. O curso do rio segue em direção leste, desaguando na margem direita do Rio Pirapitinga. Este rio desempenha um papel crucial no fornecimento de água potável para a população local, e atualmente suas águas desembocam no lago formado pela represa do Rio Corumbá, destinada à Usina Hidrelétrica Corumbá (Biela *et al.*,2009).

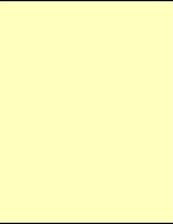
Materiais e métodos

Para a elaboração dos mapas de uso e ocupação do solo, foram utilizados os mapas da Coleção 8, disponíveis na plataforma online dos projetos, MapBiomias. A metodologia do MapBiomias é toda automatizada, com o processamento realizado no *Google Earth Engine* (GEE) e armazenado no *Google Cloud*. Para o processo de classificação, utiliza-se mosaicos anuais de imagens Landsat e algoritmos de árvore de decisão do tipo *Random Forest* disponíveis na plataforma GEE, com área mínima mapeada equivale a 900 metros quadrados (30 x 30 metros), devido à classificação pixel a pixel (Mapbiomas, 2022).

No âmbito deste estudo, os dados foram baixados em formato GeoTiff para os anos de 1992, 2002, 2012 e 2022 (um mapa para cada ano), com recorte específico para os municípios de Corumbaíba, Caldas Novas e Ipameri no estado de Goiás.

Esses dados foram processados e manipulados em um sistema de informação geográfica (SIG) através do programa Arcgis 10.2. Após o *download*, os rasters foram reprojatados para o sistema de coordenadas planas UTM, datum Sirgas 2000. Os projetos MapBiomias apresentam suas próprias legendas de classificação, no entanto, no escopo deste estudo, optou-se por reclassificar os mapas em cinco principais categorias.

Durante o procedimento de reclassificação, classes com características semelhantes foram agrupadas, formando uma única classe, conforme apresentado no Quadro 1, a seguir.

ID nativo do MapBiomias v8.0	Tipologia	Cor atribuída
1.1-Formação Florestal; 1.2-Formação Savânica; 1.3-Mangue; 1.4-Floresta Alagável; 1.4-Restinga Arbórea	Floresta	
2.1. Campo Alagado e Área Pantanosa; 2.2. Formação Campestre; 2.6. Outras Formações não Florestais; 2.4. Afloramento Rochoso; 2.3. Apicum; 2.5. Restinga Herbácea	Formação Natural não Florestal	
3.3. Silvicultura; 3.1. Pastagem; 3.2.1.2. Cana; 3.4. Mosaico de Usos; 3.2.2.3. Dendê (beta); 3.2.1.1. Soja; 3.2.1.3. Arroz; 3.2.1.5. Lavouras Temporárias; 3.2.2.1. Café; 3.2.2.2. Citrus; 3.2.2.4. Outras Lavouras Perenes; 3.2.1.4. Algodão (beta)	Agropecuária	

ID nativo do MapBiomias v8.0	Tipologia	Cor atribuída
4.1. Praia, Duna e Areal; 4.2. Área Urbanizada; 4.4. Outras Áreas não vegetadas; 4.3. Mineração	Área não vegetada	
5.2. Aquicultura; 5.1. Rio, Lago e Oceano	Corpo D'água	

Quadro 1: Reclassificação das tipologias.
Organizado pelos autores

Após a reclassificação das tipologias nos mapas, os resultados em hectares das áreas de uso e ocupação de cada classes, foram obtidos através do *download* de quatro tabelas no *software Microsoft Excel®* (Microsoft 360), respectivamente para cada ano analisado, retirados na plataforma online do MapBiomias, objetivando que os dados estejam sincronizados e buscando maior grau de confiabilidade de resultados.

Resultados e discussão

O Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomias), estabelecido em março de 2015, gera mapas anuais abrangendo todo o território brasileiro, possibilitando a reconstrução do histórico nas últimas décadas. O MapBiomias, realiza uma análise separada da classe floresta, proporcionando resultados mais detalhados em relação às áreas florestais, além disso, abrange a análise do uso e das modificações da terra em todo o Brasil (Neves *et al.*, 2020).

Em seus estudos Almeida *et al.* (2018) empregou imagens da versão 2.3 do MapBiomias, comparando-as com imagens do sensor TM do satélite Landsat 5, para analisar a variabilidade espacial de cobertura e uso do solo em uma bacia hidrográfica. Os resultados obtidos foram semelhantes para ambas as fontes.

Os produtos e a plataforma do MapBiomias estão sendo empregados em diversas pesquisas aplicadas, abrangendo temas como o planejamento do uso do solo, conservação incluindo restauração, biodiversidade, agricultura e mudanças climáticas Crouzeilles *et al.* (2019).

Neste estudo, foram gerados quatro mapas que estão apresentados na Figura 2, os mapas são divididos por anos, sendo eles 1992, 2002, 2012 e 2022, respectivamente com o uso e cobertura do solo de cada ano analisado. Após o mapeamento as áreas de cada tipologia foram quantificadas e serão apresentadas a seguir.

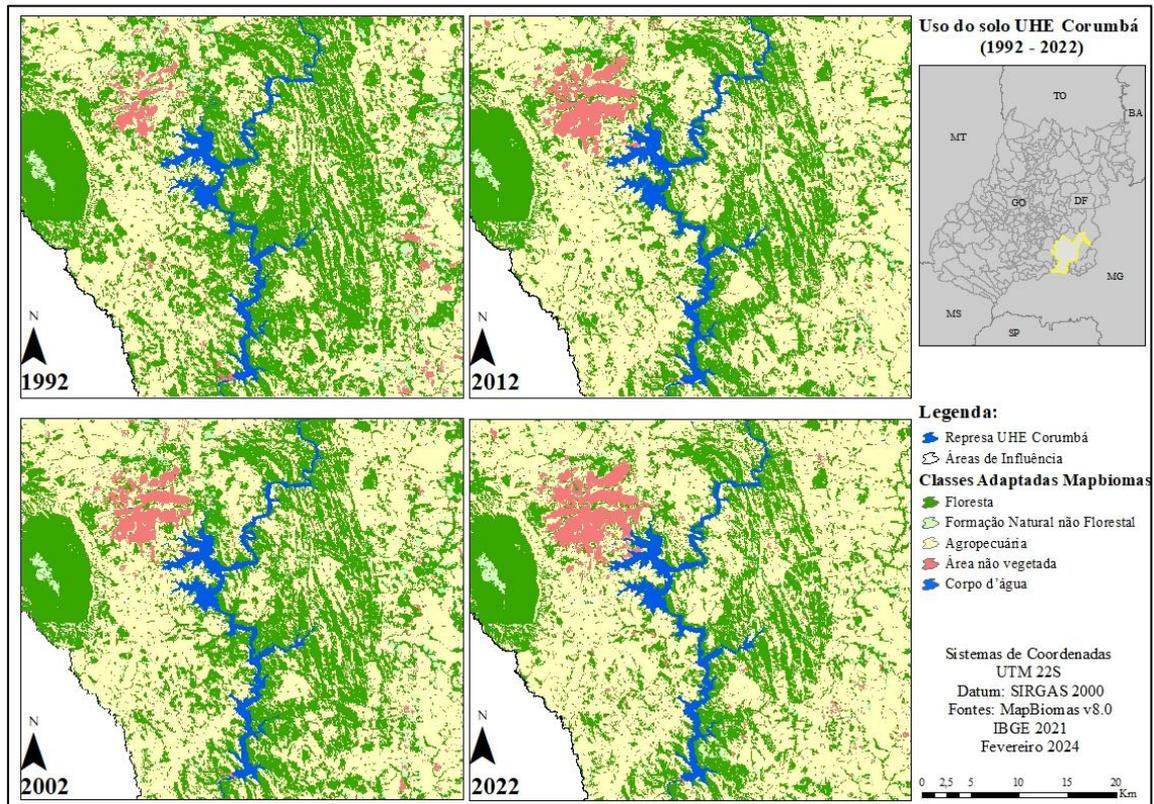


Figura 2: Mapa de classificação de uso do solo. Organizado pelos autores

Na Tabela 1, são apresentados os dados do mapeamento, valores em hectares do uso e ocupação das classes de cobertura do solo, assim como sua variação espaço-temporal.

Tabela 1: Valores das tipologias de uso e cobertura do solo, por ano

Tipologia	Área (Há)			
	1992	2002	2012	2022
Anos				
Floresta	280899,37	228438,21	199990,53	185583,32
Formação Natural não Florestal	31618,66	22175,35	14896,58	14493,84
Agropecuária	441765,00	504847,97	542150,23	553761,41
Área não vegetada	10378,75	8007,76	7076,79	10612,30
Corpo D'água	20899,78	22092,29	21447,44	21110,70

Organizado pelos autores
 Fonte: Mapbiomas

Para os dados analisados no presente estudo, entre os anos 1992 (36%) e 2022 (24%), constata-se a diminuição significativa no total de 95316,05 ha na classe Floresta. É possível perceber que a diminuição foi crescente no decorrer dos anos, demonstrando a

maior diferença entre os primeiros anos de 1992 (36%) a 2002 (29%) com a diminuição de 52461,17 ha, classificados como Floresta.

A mudança temporal ao longo dos 30 anos entre os cenários 1 (1992) e 4 (2022) confirma o domínio e a expansão da atividade agropecuária na região. No cenário 4, observa-se um maior número de propriedades rurais. No último e mais recente cenário, foi observada a estabilização da extensão da classe Floresta.

A redução em extensão florestal, seja pela retirada parcial ou total da cobertura vegetal, ocorre devido ao uso inadequado do solo, resultando na diminuição da biodiversidade local e podendo causar a degradação do solo. As atividades humanas são as principais causas de degradação do solo, frequentemente resultando em desmatamento, sendo geralmente causado por práticas agropecuárias, afirma, Dos Santos *et al.*, (2022).

O contrário foi observado na classe Agropecuária, apresentando crescimento exponencial no intervalo entre, os trinta anos analisados, com 56% em 1992 e crescendo 14% neste intervalo e 70% desta classificação em 2022. É possível observar uma menor diferença entre o aumento desta classe nos anos de 2012 e 2022, crescendo apenas 1%, constatando que o crescimento desta classe foi maior nos anos de 1992 a 2002.

Ao analisar a cobertura do solo no cerrado do Tocantins, Schwaida (2021), os resultados encontrados foram semelhantes. Notou-se um aumento significativo nas áreas de pastagem, registrando um crescimento de 79,88% entre 1988 e 1998, 40,59% entre 1998 e 2008, e 59,2% entre 2008 e 2018, totalizando um aumento de 302,68% ao longo de 30 anos. Concluiu-se que o desmatamento está fortemente relacionado às áreas com menor declividade e solos mais adequados para atividades agropastoris, o que impulsionou a expansão das áreas de pastagem.

Quanto as outras três classes analisadas: Formação Natural não Florestal e Área não vegetada em porcentagem, fica explícito que são as classes que menos sofrem influência da ação antropica. É possível identificar uma leve redução na classe Formação Natural não Florestal de 4% em 1992 para 2% em 2022. E a área não vegetada se mantém em 1% durante os 30 anos analisados, demonstrando um aspecto positivo, para esta análise.

Para a redução da classe Formação Natural não Florestal, considerando que, no cenário inicial de 4% em 1992, ainda não havia atividades humanas intensas na região, as áreas de Formação Natural não Florestal foram gradualmente substituídas por atividades de desenvolvimento produtivo, principalmente a agropecuária até o ano de

2012, há um menor crescimento na porcentagem de conversão de áreas naturais, o que ressalta a crescente conscientização e fiscalização ambiental na região.

Já o não crescimento da Área Não Vegetada, pode estar associado à expansão da área urbanizada, outras áreas não vegetadas e ou mineração. Esse fenômeno também representa um fator de influência significativo na quantidade e qualidade dos recursos hídricos na região, seja devido à impermeabilização do solo, à movimentação deste, ou mesmo ao lançamento de efluentes. Outro fator que deve ser considerado é o aumento do setor turístico em Caldas Novas e a partir de 1997 a construção da UHE Corumbá.

Nos estudos de Silva (2021), a pesquisadora encontrou resultados semelhantes, no município de Pedras de Fogo, na Paraíba. Houve um aumento na classe de áreas urbanizadas, com incrementos de 0,47%, 0,66% e 1% nos anos de 1990, 2000 e 2010, respectivamente. O autor destaca que esse aumento foi principalmente impulsionado pelo surgimento de novos loteamentos na zona urbana do município.

Neste contexto, Oliveira (2010) salienta que o cerrado apresenta um grande potencial para diversas modalidades de turismo ligadas à natureza, tais como ecoturismo, turismo de aventura, turismo rural, entre outras. O estado de Goiás destaca-se como um exemplo significativo dessa realidade.

Silva *et al.*, (2006) indicaram em seus estudos que a construção da usina hidrelétrica de Corumbá em 1997 impulsionou o desenvolvimento imobiliário, resultando em uma transformação significativa do espaço urbano. Entretanto, nota-se que não foi a construção que impactou a área urbana, mas sim o contrário. Devido à beleza das margens do lago, estas foram valorizadas, resultando na expansão de loteamentos, condomínios e investimentos imobiliários que se estenderam até suas proximidades.

Em Caldas Novas, o Lago Corumbá desencadeou a criação de diversos loteamentos ao longo de suas margens, juntamente com clubes de lazer, restaurantes e uma variedade de serviços, como aluguel de barcos, jet-skis e passeios turísticos. Isso contribuiu significativamente para a geração de empregos nos setores de serviços e construção civil (Albuquerque, 1998).

É válido destacar que ao longo da história no cerrado goiano, o turismo ecológico e de natureza, juntamente com as áreas de águas termais em Rio Quente e Caldas Novas, têm sido alvo de investimentos tanto públicos quanto privados, de acordo com Almeida (2002).

Carvalho (2015), enfatiza que o turismo em Goiás, em comparação com o cenário nacional, ainda permanece à margem, com um impacto econômico sutil, quando considerado dentro da economia do estado, não consegue competir com as atividades produtivas relacionadas à indústria, agricultura e pecuária. O turismo, por sua vez, se concentra em áreas urbanas que precisam ter infraestrutura adequada para sustentar essa atividade.

Dentro do contexto, o município de Caldas Novas experimentou um aumento significativo na sua população, impulsionado pela intensa exploração local resultante das atividades turísticas. Isso tem levado a uma transformação contínua na região, que está adquirindo cada vez mais importância ecológica devido às complexidades que apresenta em favor do meio ambiente (Palmerston *et. al.*, 2020).

Assim, o desenvolvimento econômico e turístico de Caldas Novas está intrinsecamente ligado à presença das águas termais, que possibilitaram o surgimento de centros urbanos, uma variedade de setores comerciais e uma atração adicional por contar com o Parque Ecológico Estadual da Serra de Caldas Novas, o Balneário Municipal, o Lago de Pirapitinga, o Lago de Corumbá, além de hotéis, clubes e outras infraestruturas (Santos *et. al.*, 2020).

Consequentemente, as atividades turísticas em Caldas Novas causam impactos ambientais, resultando na transformação de toda a região. Essa convergência de fatores leva a mudanças no espaço físico, refletindo o dinamismo da construção de paisagens num contexto impulsionado pelas relações de produção e pelas forças produtivas que facilitam o crescimento urbano em larga escala (Medeiros *et. al.*, 2022).

A Figura 3, mostra o percentual ilustrado em gráficos, separados anualmente, onde é possível verificar as diferenças entre as cinco classes de uso do solo no intervalo dos últimos 30 anos.

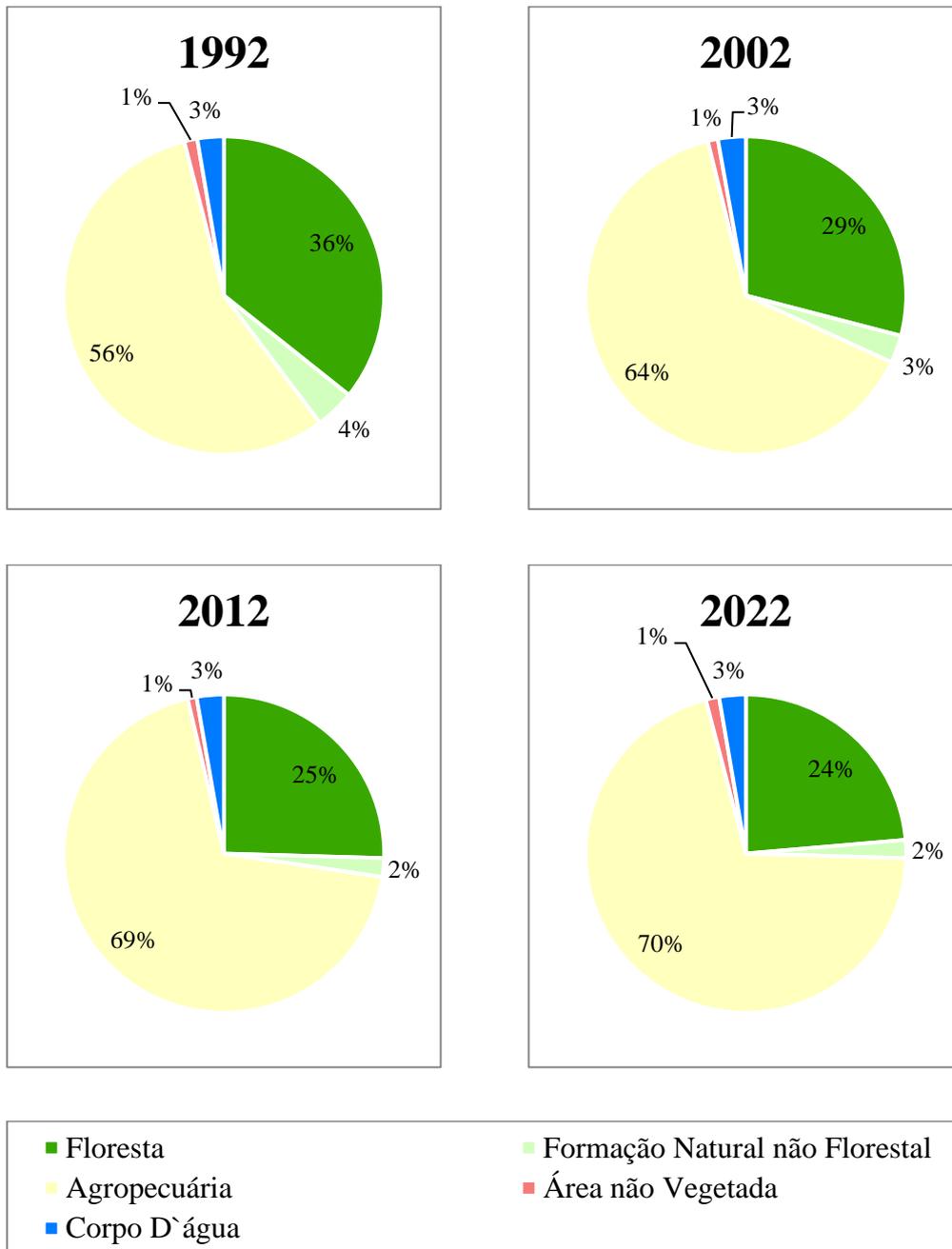


Figura 3: Percentual das tipologias de uso e cobertura da terra.
Fonte: MapBiomias

Devido aos vários usos do solo nas áreas de influência da UHE Corumbá, tornou-se evidente a importância de estudos de caracterização física nessa região para a formulação de medidas preventivas. Esses estudos também desempenham um papel significativo na redução dos impactos resultantes do uso e ocupação do solo.

Fernandes *et al.* (2015) em suas pesquisas no estado do Sergipe, concluíram que a expansão das áreas próximas ao represamento, está associada à presença de terras

potencialmente irrigáveis, refletindo um esforço sistemático para aproveitar os recursos hídricos disponíveis.

De acordo com Albuquerque (1998), uma das vantagens significativas proporcionadas pelo reservatório da Usina de Corumbá é sua notável capacidade de recuperação. Enquanto alguns lagos podem levar até três anos para atingirem sua capacidade total, o reservatório de Corumbá alcança sua capacidade máxima em apenas alguns meses após o início das chuvas. Além disso, a variação na altura da superfície do lago é de no máximo 15 metros, em contraste com outros reservatórios onde pode chegar a 25 metros (Saint, 2008).

Pires *et al.* (2012) apresentaram resultados que corroboram a natureza agregadora dos impactos em áreas de ocupação intensiva, especialmente quando se destacam em meio a pressões decorrentes de demandas críticas e perdas de qualidade ambiental. Nesse contexto, foram fornecidos exemplos de estudos conduzidos utilizando bioindicadores para avaliar a qualidade da água no município de Morrinhos, no estado de Goiás.

Nesses estudos, ainda de acordo com Pires *et al.* (2012), eles confirmaram a presença de alterações cromossômicas nas águas das nascentes de uma fonte, além da detecção de metais pesados em níveis acima dos limites estabelecidos pelo CONAMA 357/2005 em outra fonte na região de Morrinhos.

Rosa, *et al.* (2023) constatou, que Rio Verde está passando por uma rápida urbanização, afetando negativamente os recursos hídricos e o meio ambiente, especialmente nas subbacias dos córregos Galinha e Campestre. A análise destacou um aumento expressivo da área urbanizada em detrimento das áreas de vegetação, ressaltando a necessidade de medidas de conservação.

Dentro deste contexto a Figura 4, foi criada para avaliação espaço temporal da evolução do uso do solo na área de estudo.

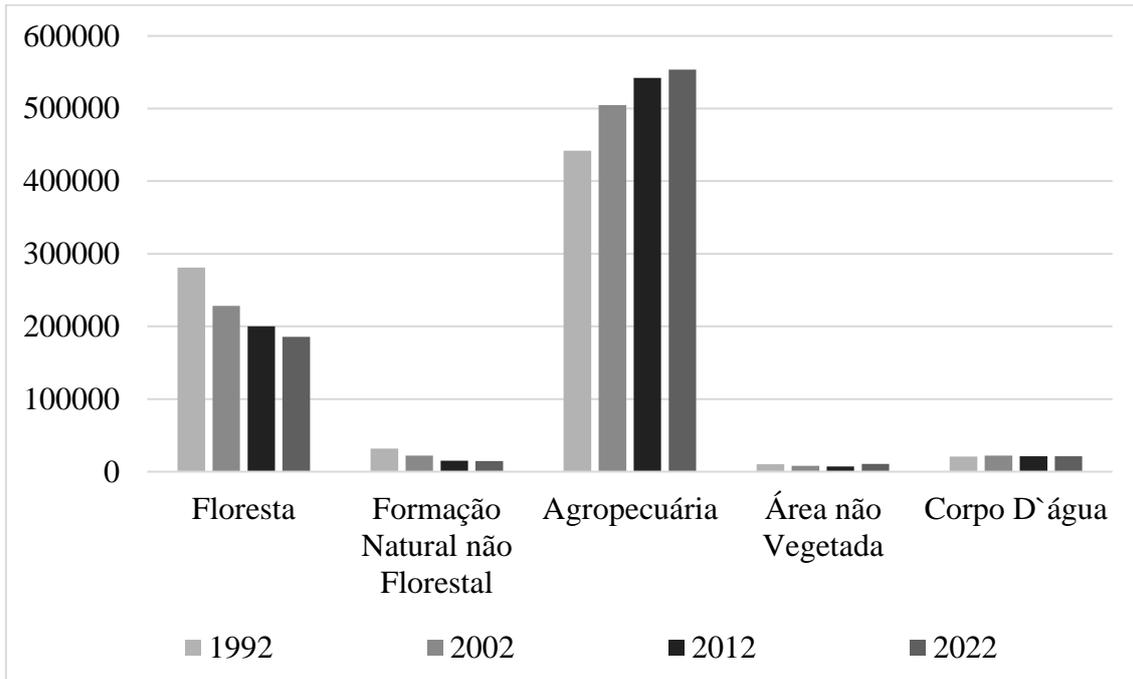


Figura 4: Evolução do uso do solo (Ha) – Áreas de Influência da UHE Corumbá.
Fonte: MapBiomias

Durante o período de três décadas analisado, houve redução considerável na cobertura florestal, ao passo que as áreas dedicadas à agropecuária apresentaram um aumento significativo. Essa comparação é fundamental para evidenciar o papel das atividades agrícolas e pecuárias como os principais agentes impulsionadores do desmatamento.

O desmatamento é muitas vezes resultado da retirada de áreas florestais para dar lugar a plantações agrícolas, pastagens para o gado e infraestrutura associada, como estradas e assentamentos rurais. Essas atividades frequentemente causam impactos ambientais significativos, incluindo perda de biodiversidade, alterações nos ciclos hidrológicos e aumento das emissões de gases de efeito estufa. Portanto, é crucial implementar práticas agrícolas e pecuárias sustentáveis, juntamente com políticas de conservação ambiental, para mitigar os efeitos adversos do desmatamento.

Conclusões

A utilização do MapBiomias como ferramenta para analisar o uso e cobertura do solo demonstrou resultados satisfatórios, destacando-se pela rapidez e precisão.

Algumas mudanças significativas foram observadas nas classes de Floresta, Formação Não Natural e Agropecuária, com os maiores desvios registrados nessas áreas.

A análise espaço-temporal das áreas de influência da UHE Corumbá revelou uma substituição da área florestal por áreas agrícolas entre 1992 e 2022. Projeções indicam reduções na área de agricultura e aumento na área urbanizada, especialmente devido ao crescimento de condomínios e áreas de lazer nas proximidades da represa da UHE Corumbá, no município turístico de Caldas Novas.

Em geral, o uso do solo na área do reservatório de Corumbá é dinâmico e influenciado por diversos fatores, como desenvolvimento econômico, crescimento populacional, práticas agrícolas, conservação ambiental e atividades recreativas. O desafio chave é equilibrar esses diferentes usos do solo garantindo a sustentabilidade dos recursos hídricos e a conservação ambiental.

O estudo ressalta a importância do entendimento e uso sustentável do solo na região da UHE Corumbá, especialmente no que diz respeito aos impactos das atividades humanas na conservação ambiental, qualidade da água e sustentabilidade dos recursos naturais.

Com base neste estudo, algumas ações podem ser estabelecidas nas áreas de influência do reservatório, como a implementação de práticas de manejo sustentável do solo, zoneamento e planejamento territorial equilibrando desenvolvimento econômico e conservação ambiental, monitoramento contínuo do uso do solo e engajamento da comunidade na tomada de decisões relacionadas ao uso do solo, garantindo consideração de suas preocupações e necessidades.

Changes in land use and occupation in the area of influence of the Corumbá Hydroelectric Power Plant reservoir - Goiás

Abstract: Water resources are vital for economic development and quality of life, but they face challenges due to urban expansion and improper land use. The study, using MapBiomass data and conducting a reclassification according to research requirements, analyzed land use from 1992 to 2022 in the municipalities of Corumbá, Caldas Novas, and Ipameri. The maps were created from MapBiomass Collection 8 data and processed in ArcGIS. The results were reclassified into five main categories. There was a significant reduction in forested area and a substantial increase in agriculture and urban expansion. The research highlights the importance of understanding and sustainably using land in the region of the Corumbá Hydroelectric Power Plant, emphasizing the effectiveness of MapBiomass in land use analysis. It also emphasizes the need for measures to ensure the sustainability of water resources for future generations.

Keywords: Water resources; Land use; Sustainability; MapBiomass and Urban expansion.

Cambios en el uso y ocupación del suelo en el área de influencia del embalse de la Central Hidroeléctrica de Corumbá – Goiás

Resumen: Los recursos hídricos son vitales para el desarrollo económico y la calidad de vida, pero enfrentan desafíos debido a la expansión urbana y al uso inadecuado del suelo. El estudio, utilizando datos de MapBiomias, realizó una reclasificación según la demanda de la investigación, analizando el uso del suelo de 1992 a 2022 en los municipios de Corumbaíba, Caldas Novas e Ipameri. Los mapas fueron elaborados a partir de datos de la Colección 8 de MapBiomias y procesados en ArcGIS. Los resultados fueron reclasificados en cinco categorías principales. Se observó una reducción significativa en el área forestal y un aumento expresivo en la agricultura y la expansión urbana. La investigación destaca la importancia de la comprensión y el uso sostenible del suelo en la región de la UHE Corumbá, resaltando la eficacia de MapBiomias en el análisis del uso del suelo. También enfatiza la necesidad de medidas para garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos para las generaciones futuras.

Palabras clave: Recursos hídricos; Uso del suelo; Sostenibilidad; MapBiomias y Expansión urbana.

Referências

ALBUQUERQUE, Carlos. **Caldas Novas ecológica**. Editora Kelps, 1998.

ALMEIDA, MG de. **Políticas públicas e o delineamento do espaço turístico goiano**. _____ (Org.). Abordagens geográficas de Goiás. Goiânia: Ed. UFG, p. 197-222, 2002.

ALMEIDA, D. N. O., OLIVEIRA, L. M.M., CANDEIAS, A. L. B., BEZERRA, U. A. & LEITE A. C. S. (2018). **Uso e cobertura do solo utilizando geoprocessamento em municípios do Agreste de Pernambuco**. Revista Brasileira de Meio Ambiente, 4(1), 58-68. Disponível em:

<https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/95>

Acesso em: 02 fev. 2024.

AOYAGUI, ANDERSON SETSUO MIYASHIRO *et al.* **Estrutura e dinâmica dos rotíferos no reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil**. Acta Scientiarum, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2003. Disponível em:

<https://www.academia.edu/download/79641047/1523.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2024.

BIELLA, C. A.; COSTA, R. A. **Análise da qualidade ambiental das nascentes urbanas de Caldas Novas – GO**. Disponível em:

<http://200.199.231.226/portal/publicacao/arqprof/artigo2.pdf> Acesso em: 31 out.

2023.

CARVALHO, GISÉLIA LIMA. **A política de turismo no Estado de Goiás: um estudo sobre as escalas institucionais de intervenção**. 212 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2015. Disponível em:

<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/20286> Acesso em: 16 fev. 2024.

CROUZEILLES, R.; SANTIAMI, E.; ROSA, M.; PUGLIESE, L.; BRANCALION P. H. S.;

RODRIGUES, R.R.; METZGER, J.P.; CALMON, M.; SCARAMUZZA, C.A. DEM.; MAT

SUMOTO, M.H.; PADOVEZI, A.; BENINI, R. DEM.; CHAVES, R.B.; METZKER, T.; FER-
NANDES, R.B.; SCARANO, F. R.; SCHMITT, J.; LUI, G.; PINTO, S. **There is hope
for achieving ambitious Atlantic Forest restoration commitments. Perspectives in
Ecology and Conservation**, v. 17, n. 2, p. 80-83, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.04.003>

DOS SANTOS BAIA, ANA RAFAELA *et al.* **O Processo do Uso e Ocupação do
Solo na Bacia do Baixo Tocantins**. Revista Ibero-Americana de Humanidades,
Ciências e Educação, v. 8, n. 12, p. 657-665, 2022.

DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v8i12.8053>

FERNANDES, MÁRCIA RODRIGUES DE MOURA *et al.* **Mudanças do uso e de
cobertura da terra na região semiárida de Sergipe**. Floresta e Ambiente, v. 22, p.
472-482, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.121514>

GUIMARÃES, C.M.; PASQUALETTO, A.; MAGALHÃES, A.T. **Planejamento
urbano-ambiental: percepção da população sobre o parque zoológico de Goiânia**.
Research, Society and Development, v. 10, n. 12, p. 413101219991, 2021.

DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.19991>

IBGE. **Cidades e Estados: Corumbáiba**. Instituto Brasileiro de Geografia e
Estatística. IBGE. Corumbáiba. [S. l.], 2022. Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/corumbaiba/panorama> Acesso em: 1º fev. 2024.

IBGE. **Cidades e Estados: Caldas Novas**. Instituto Brasileiro de Geografia e
Estatística. IBGE. Caldas Novas. [S. l.], 2022. Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/caldas-novas/panorama> Acesso em: 1º fev.
2024.

IBGE. **Cidades e Estados: Ipameri**. Instituto Brasileiro de Geografia e
Estatística. IBGE. Ipameri. [S. l.], 2022. Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/ipameri/panorama> Acesso em: 1º fev. 2024.

MEDEIROS, RAIMUNDO MAINAR DE *et. al.* **A lagoa do portinho - Piauí, Brasil
e suas contribuições ao turismo e meio ambiente**. Revista Científica
Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, 3(2), e321177, 2022.

DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i2.1177>

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomias – Coleção 2022 da Série Anual de Mapas de
Cobertura e Uso da Terra do Brasil**. Disponível em:

<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org> Acesso em: 02 fev. 2024.

DOI: <https://doi.org/10.58053/MapBiomias/VJIJCL>

NEVES, A. K.; KORTING, T. S.; FONSECA, L. M. G.; ESCADA, M. I. S. **Avaliação
dos dados do TerraClass e do MapBiomias sobre a legenda e concordância dos
mapas para o bioma brasileiro Amazônico**. Acta Amaz. vol.50 no.2 Manaus
abr./junho 2020 Epub 18 de maio de 2020.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4392201900981>

OLIVEIRA, IVANILTON JOSÉ DE. **Turismo no Cerrado**. Revista UFG, Goiânia, Ano XII, n. 9, p. 49-56, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48322> . Acesso em: 16 fev. 2024.

OLIVEIRA, W.N.; RIBEIRO, H.J.; FERREIRA, N.C.; SIQUEIRA, R.V.; OLIVEIRA, V.T. **Simulação Hidrossedimentológica da Bacia Hidrográfica e do Reservatório de Abastecimento do Ribeirão João Leite, utilizando o modelo SWAT**. Revista Geociências. São Paulo, UNESP, v. 40, n. 3, p. 695 – 708, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5016/geociencias.v40i3.13172>

PALMERSTON, SHEILA CRISTINA ENDRES *et al.* **Legislação, licenciamento ambiental e turismo: os desafios da sustentabilidade e da ecoeficiência no uso dos recursos hidrotermais em Caldas Novas-GO**. 2020. Disponível em: <http://www.bdttd.ueg.br/handle/tede/599> . Acesso em: 16 fev. 2024.

PEREIRA, B. W. F.; MACIEL, M. N. M.; OLIVEIRA, F. A.; ALVES, M. A. M. S.; RIBEIRO, A. M.; FERREIRA, B. M.; RIBEIRO, E. G. P. **Uso da terra e degradação na qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Peixe-Boi, PA, Brasil**. Revista Ambiente & Água, Taubaté, v. 11, n. 2, p. 472-485, abr./jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1802>

PIRES, D. DE J. & MACÊDO, M. DE P. . **Meio Físico-Geográfico e Comprometimentos Ambientais: a natureza das causas e o efeito biológico em Morrinhos (GO)**. In: SILVA, M. V. da; PESQUERO, M. A. (Orgs.). Caminhos Interdisciplinares pelo Ambiente, História e Ensino: o sul goiano no contexto. Uberlândia (MG): Assis Editora 2012.

ROSA, PAOLY *et al.* **Índice de qualidade da água em córregos com trechos urbanos sob influência do uso e ocupação do solo—estudo dos córregos Campestre e Galinha**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/4110> Acesso em: 16 fev. 2024.

SANTOS, JEAN CARLOS VIEIRA; BARBOSA, OTÁVIA XAVIER; DE MENDONÇA, DIEGO PINTO. **Cinquenta anos do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCaN), Goiás, Brasil em 2020: meio ambiente, sociedade e turismo**. Revista Élisée, Porangatu, v. 9, n. 2, p. 01-14, 2020. Disponível em: <https://revista.ueg.br/index.php/elisee/article/view/10922> . Acesso em: 16 fev. 2024.

SAINT-HILAIRE, AUGUST DE. **Uma abordagem histórica do turismo—Caldas Novas (GO): de espaço de cura a espaço de lazer e entretenimento**. História de Goiás: Memória e Poder. Goiânia: Ed. da UCG, 2008.

SCHWAIDA, SAMUEL FERNANDO. **Passado, presente e futuro no planejamento territorial e conservação da biodiversidade: uma análise integrada no Cerrado do Tocantins**. 2022. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/42687> . Acesso em: 26 fev. 2024.

SILVA, SAYONARA CRISTINE. **Dinâmica do uso e ocupação do solo no município de Pedras de Fogo, Paraíba, nos anos de 1990 a 2020**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/21850> Acesso em: 26 fev. 2024.

SILVA JR., CLÓVIS CRUVINEL DA.; VAZ, SANDRA DE FÁTIMA. **Caldas Novas: O processo de ocupação territorial e a influência ambiental - uma visão geomorfológica.** Monografia apresentada à Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Morrinhos, 2006.

SOTTO, D.; RIBEIRO, D.G.; ABIKO, A.K.; SAMPAIO, C.A.C.; NAVAS, C.A.; MARINS, K.R.C.; SOBRAL, M.C.M.; PHILIPPI JR, A.; BUCKERIDGE, M.S. **Sustentabilidade urbana: dimensões conceituais e instrumentos legais de implementação.** Estudos Avançados, v. 33, n. 97, p. 61-80, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3397.004> .

TRINDADE, P.M.P PEIXOTO, D.W.B, KUPLICH, T.M; ALMEIDA, C.A. **Land Cover Mapping in Brazilian Pampa with Landsat OLI and TIRS bands.** Revista Geociências. São Paulo, UNESP, v. 40, n. 4, p. 1115 – 1124, 2021.

DOI: <https://doi.org/10.5016/geociencias.v40i04.15930>

UPRETY, M.; et al. **Improving water resources management using participatory monitoring in a remote mountainous region of Nepal,** Journal of Hydrology: Regional Studies, v.23, p. 100604, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2019.100604>

Sobre os/as autores/as

Juliana Nunes Noceli - Engenheira Ambiental pelo Instituto Doctum Juiz de Fora, MG e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Tecnologias Ambientais do Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Bambuí (IFMG).

Jairo Rodrigues Silva - Graduado em Licenciatura Plena em Geografia e Especialista em Ciências Ambientais, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB; Mestre em Ciência Florestal, pela Universidade Federal de Viçosa, UFV e Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG; docente do Instituto Federal de Minas Gerais, campus Ouro Preto, IFMG-OP, e no Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental Instituto Federal de Minas Gerais, campus Bambuí.

Ariana Cristina Santos Almeida - Graduada em Engenharia Geológica, Mestra em Evolução Crustal e Recursos Naturais e Doutora em Evolução Crustal e Recursos Naturais pela Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP. Docente dos cursos Técnico em Mineração e Licenciatura em Geografia no Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Ouro Preto.

Recebido para publicação em junho de 2024.

Aceito para publicação em abril de 2025.