

# IMPACTO DO USO E COBERTURA DA TERRA NO PADRÃO DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARATAOAN, PIAUÍ, BRASIL

IMPACT OF LAND USE AND LAND COVER  
ON SURFACE TEMPERATURE PATTERNS IN THE  
MARATAOAN RIVER WATERSHED, PIAUÍ, BRAZIL

IMPACTO DEL USO Y COBERTURA DEL SUELO  
EN LOS PATRONES DE TEMPERATURA DE LA SUPERFÍCIE EN LA  
CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO MARATAOAN, PIAUÍ, BRASIL

**Wallyson de Sousa Alvarenga<sup>1</sup>**

 0000-0003-0473-5592  
wallyson.sa@gmail.com

**Cláudia Maria Sabóia de Aquino<sup>2</sup>**

 0000-0002-3350-7452  
cmsaboia@gmail.com

**RESUMO:** As atividades antrópicas são as principais promotoras de modificações ambientais. Mudanças promovidas pelo avanço da agropecuária vêm despertando a atenção da comunidade científica em âmbito global, e mais recentemente as ocorridas no contexto do bioma do cerrado despertam preocupação. Desta forma o presente estudo representa um ensaio sobre o impacto dos principais usos da terra no território da bacia hidrográfica do rio Marataoan, no Meio-Norte piauiense, representando um subsídio para futuro ordenamento territorial e planejamento de atividades supressoras da cobertura vegetal. O trabalho teve como objetivo compreender os impactos das mudanças do uso e cobertura da terra e na dinâmica da temperatura da superfície. A metodologia empregada contou com revisão bibliográfica, aplicação do sensoriamento remoto, e pesquisa de campo. Os resultados constataram a existência de correlação espacial entre a remoção da cobertura vegetal natural e a elevação da temperatura da superfície, apresentando aumento de até 1,3 °C em área de pastagem.

**Palavras-chave:** Temperatura da superfície. Uso e cobertura da terra. Bacia hidrográfica.

**ABSTRACT:** Anthropic activities are the main drivers of environmental changes. Transformations promoted by the expansion of agriculture and livestock have drawn the attention of the scientific community worldwide, and more recently those occurring within the Cerrado biome have raised concern. Thus, the present study represents an essay on the impact of the main land uses in the territory of the Marataoan River watershed, in the Mid-North region of Piauí, serving as a contribution to future territorial planning and the management of activities that suppress natural vegetation cover. The objective of this work was to understand the impacts of land use and land cover changes on surface temperature dynamics. The methodology employed included a literature review, the application of remote sensing, and field research. The results confirmed the existence of a spatial correlation between the removal of natural vegetation cover and the increase in surface temperature, showing a rise of up to 1.3 °C in pasture areas.

**Keywords:** Surface temperature. Land use and land cover. Watershed

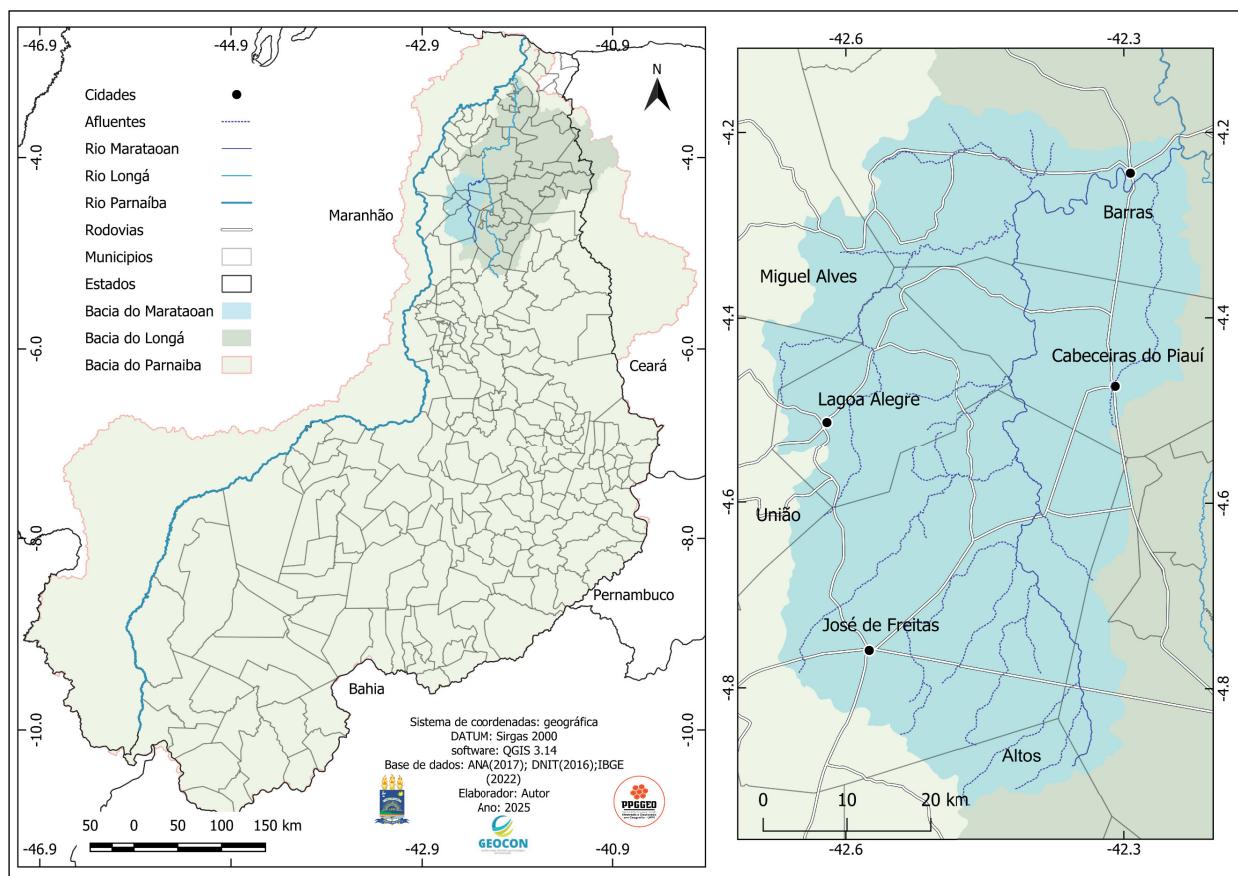
**RESUMEN:** Las actividades antrópicas son los principales factores promotores de modificaciones ambientales. Los cambios impulsados por la expansión de la agropecuaria han despertado la atención de la comunidad científica a escala global, y más recientemente, aquellos ocurridos en el contexto del bioma del Cerrado generan preocupación. De esta manera, el presente estudio constituye un ensayo sobre el impacto de los principales usos del suelo en el territorio de la cuenca hidrográfica del río Marataoan, en el Medio-Norte del estado de Piauí, representando un subsidio para el futuro ordenamiento territorial y la planificación de actividades que suprimen la cobertura vegetal. El trabajo tuvo como objetivo comprender los impactos de los cambios en el uso y cobertura del suelo y en la dinámica de la temperatura de la superficie. La metodología empleada incluyó revisión bibliográfica, aplicación de técnicas de teledetección y trabajo de campo. Los resultados evidenciaron la existencia de una correlación espacial entre la remoción de la cobertura vegetal natural y el incremento de la temperatura superficial, con aumentos de hasta 1,3 °C en áreas de pastizales.

**Palabras clave:** Temperatura de la superficie. Uso y cobertura del suelo. Cuenca hidrográfica.

## INTRODUÇÃO

Diante das intensas mudanças na paisagem do cerrado piauiense provocadas pelas atividades agropecuárias, e as constantes discussões do impacto da remoção da vegetação nativa no clima global, buscou-se averiguar, tomando a escala da bacia hidrográfica do rio Marataoan (BHRM) - no estado do Piauí, as consequências das alterações do uso e cobertura da terra nos padrões de temperatura da superfície do solo.

Á área de estudo está localizada no Meio-Norte piauiense (Figura 1), abrangendo os municípios de Barras, Cabeceiras do Piauí, Campo Maior, Altos, José de Freitas, União, Lagoa Alegre e Miguel Alves, abrangendo aproximadamente 3.038 Km<sup>2</sup>, no contexto fitogeográfico do cerrado (savana), ocorrendo com fisionomia florestal e coberturas menos densa, formando paisagens típicas de regiões de clima com precipitações sazonais.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

**Figura 1.** Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Marataoan.

As paisagens, em grande parte, são profundamente transformadas pela ação humana. Nesse contexto, a vegetação se destaca como o componente natural que mais revela a presença e o grau de intervenção da sociedade sobre o ambiente, funcionando como uma expressão sintética das dinâmicas ambientais (Bertrand, 2004).

Segundo Vibrans *et al.*, (2021) e Galina, Ilha e Pagotto (2022), o mapeamento da cobertura natural e dos usos do território constitui uma ferramenta estratégica para a gestão territorial. Essa

prática fornece subsídios relevantes para o planejamento, a proteção dos recursos naturais e o fomento ao desenvolvimento econômico e social.

No estudo de Martins e Galvani (2020) sobre bacias hidrográficas, os autores destacam que o uso e a cobertura da terra atuam como reguladores do ciclo hidrológico e do processo de evapotranspiração. As alterações nesses elementos estão diretamente associadas às mudanças no saldo de radiação, impactando também os processos de infiltração, escoamento superficial e armazenamento de água no solo.

A remoção da cobertura vegetal vai interferir no balanço de radiação da superfície. Logo, a radiação que incide sobre o solo influencia diretamente sua temperatura, afetando a flora e fauna locais, bem como processos como a mineralização do húmus, a nitrificação e, consequentemente, a fertilidade do solo. Para os diferentes tipos de ambientes estáveis, o princípio da conservação exige a manutenção de uma cobertura vegetal densa, capaz de reproduzir os efeitos da vegetação natural (Tricart, 1997).

No estudo de Martins e Galvani (2020) sobre bacias hidrográficas, os autores destacam que o uso e a cobertura da terra atuam como reguladores do ciclo hidrológico e do processo de evapotranspiração. As alterações nesses elementos estão diretamente associadas às mudanças no saldo de radiação, impactando também os processos de infiltração, escoamento superficial e armazenamento de água no solo.

A remoção da cobertura vegetal vai interferir no balanço de radiação da superfície. Logo, a radiação que incide sobre o solo influencia diretamente sua temperatura, afetando a flora e fauna locais, bem como processos como a mineralização do húmus, a nitrificação e, consequentemente, a fertilidade do solo. Para os diferentes tipos de ambientes estáveis, o princípio da conservação exige a manutenção de uma cobertura vegetal densa, capaz de reproduzir os efeitos da vegetação natural (Tricart, 1997).

Estudos, dentro do contexto urbano, destacam a contribuição da vegetação na amenização da temperatura da superfície, sendo apontados como fator importante na manutenção do conforto térmico (Feitosa *et al.*, 2019; Ferreira; Pereira; Labaki, 2021). Resultados semelhantes foram apresentados por Pereira *et al.* (2024) ao analisarem o impacto da remoção dos remanescentes florestais no perímetro urbano de Rio Verde, Goiás.

Santos *et al.*, (2020) destacam a importância da criação de modelos de análise da temperatura da superfície para gerenciamento da dinâmica hídrica, desenvolvimento da agricultura e no monitoramento das condições ambientais. Tricart (1997) em sua proposta de análise integrado da paisagem, lembra da importância da vegetação para o equilíbrio térmico, demarcando a interação da cobertura vegetal como o espectro eletromagnético do infravermelho térmico.

Nesse mesmo sentido, Guilherme *et al.* (2020) aponta que modificações na cobertura vegetal alteram as formas de dispersão de energia, ocasionando mudanças na temperatura e umidade relativa, explicado pela dependência dos microclimas aos padrões de cobertura. Santos *et al.* (2020) alertam que quanto mais degrada for a cobertura natural maior será a aproximação entre os valores da temperatura da superfície e do ar; pelo menor aproveitamento de energia no processo de evapotranspiração, concentrando o excedente calórico na superfície, que erradia para ar.

Borges e Veras (2024), estudando as relação entre o índice de vegetação normalizado (NDVI) no município de Campo Maior, Piauí, evidenciaram que a variações da temperatura da superfície estavam relaciona com proporção de biomassa fotossintetizante, constatando que quanto menor a quantidade de vegetação ativa, maior será a temperatura da superfície, reafirmando assim a importância da vegetação como regulador térmico.

Dessa maneira, torna-se relevante analisar as transformações da paisagem, evidenciando sua importância no contexto do clima local, e como fator de grande influência na dinâmica hídrica. Logo, a análise temporal das transformações do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Marataoan se apresenta com uma contribuição para o entendimento do comportamento do ambiente diante das alterações promovidas por atividades antrópicas.

A pesquisa teve como objetivo analisar o impacto das transformações no uso e cobertura da terra na dinâmica da temperatura da superfície da bacia hidrográfica do Rio Marataoan, considerando o reconto temporal de 23 anos.

## METODOLOGIA

A metodologia adotada na pesquisa é de cunho quali-quantitativo, assumindo a perspectiva de expor as transformações no uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Marataoan. Utilizou-se como etapa para a formulação a revisão bibliográfica, no intuito de apropriar-se de conceitos, e verificar possibilidades metodológicas em pesquisas similares.

As fontes de dados adotadas para o tema uso e cobertura da terra foi o projeto MapBiomas (2025), coleção 09, filtrada para o reconto temporal entre os anos de 2000 a 2023, com o objetivo de verificar as principais transformações do uso e cobertura da terra na bacia estudada, com ênfase no impacto das atividades agropecuárias e seu papel como agente transformador da paisagem.

Os levantamentos dos dados de temperatura foram realizados através das imagens do satélite Terra (2010), como meio para comparação e verificação das ocorrências de mudanças das médias de temperaturas do ano 2000 e 2023, buscando averiguar a existência de correlação entre as mudanças no uso e cobertura da terra e as alterações da temperatura da superfície.

A aquisição dos dados, processamento e elaboração de informações cartográficas foram feitas em software e plataformas livres, dentre eles os Qgis 3.40.10 e o Google Earth Engine. No *Google Earth Engine* foram extraídos os dados das médias anuais de temperatura da superfície para os anos 2000 e 2023, utilizando imagens de 930 metros de resolução espacial, com filtro de cobertura de nuvens para 5%. no Qgis, utilizando a calculadora raster, foi realizado o procedimento de análise da diferença das médias para reconto temporal estudado, buscando espacializar apenas as áreas que sofreram com alterações na média da temperatura da superfície.

As informações sobre o uso e cobertura teve como fonte o projeto Mapbiomas (2025), com imagens pré-processadas no Google Earth Engine, recortadas para a áreas de interesse e filtradas para os anos 2000 e 2023. No Qgis foram extraídas as áreas da bacia hidrográfica que passaram por transformações, assim como a identificação das classes de uso responsáveis pelas maiores mudanças da paisagem.

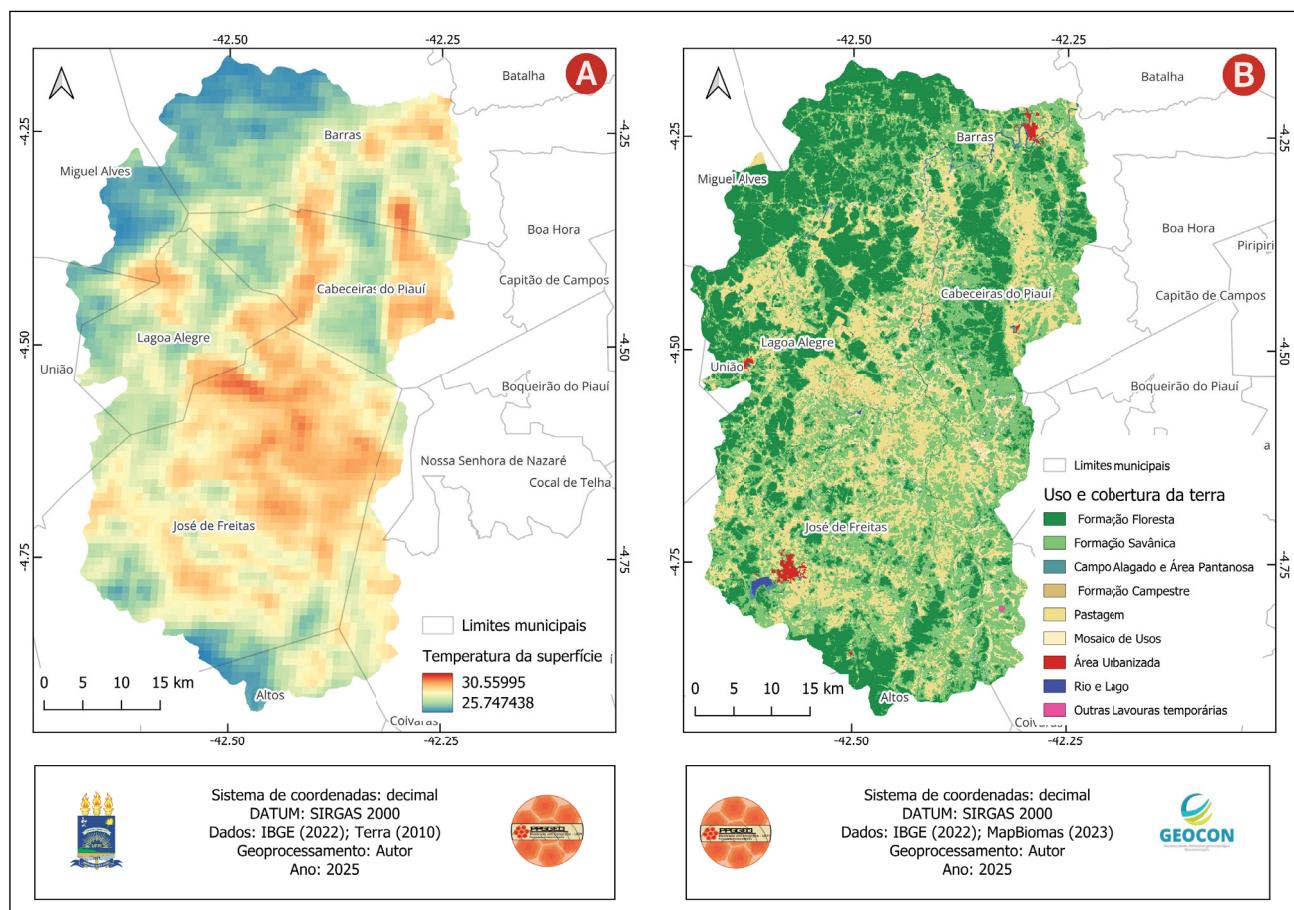
O processo seguinte abrangeu a análise espacial, buscando compreender a influência das mudanças do uso e cobertura da terra na temperatura da superfície das áreas alteradas, através de uma análise comparativa das duas variáveis, identificando, assim, a influências das atividades humanas da dispersão térmica da superfície, e as mudanças da paisagem delas decorrentes.

Foram realizados também incursões em campo no alto, médio e baixo curso da bacia hidrográfica do rio Marataoan, entre os dias 19 de abril e 23 de julho de 2025, como uma forma de verificar as informações levantadas através do sensoriamento remoto e realizar registro fotográficos das paisagens representativas do fenômeno estudado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia do rio Marataoan passou por mudanças significativas em pouco mais de duas décadas, tendo como principais responsáveis pelas transformações da paisagem a agropecuária e sua consequente conversão das áreas naturais em campos de pastagem. A pesar de ainda apresentar muitas áreas preservadas, o avanço da pecuária vem marcando mudanças significativas nesse território.

A Figura 2 exibe a distribuição espacial das classes de uso e cobertura (no ano 2000) e da temperatura média da superfície (entre os anos 2000 e 2010) da BHRM. Nota-se a forte presença da cobertura natural, representadas pela formação florestal e savântica, e início do aparecimento de áreas de pastagem (mapa “B”).

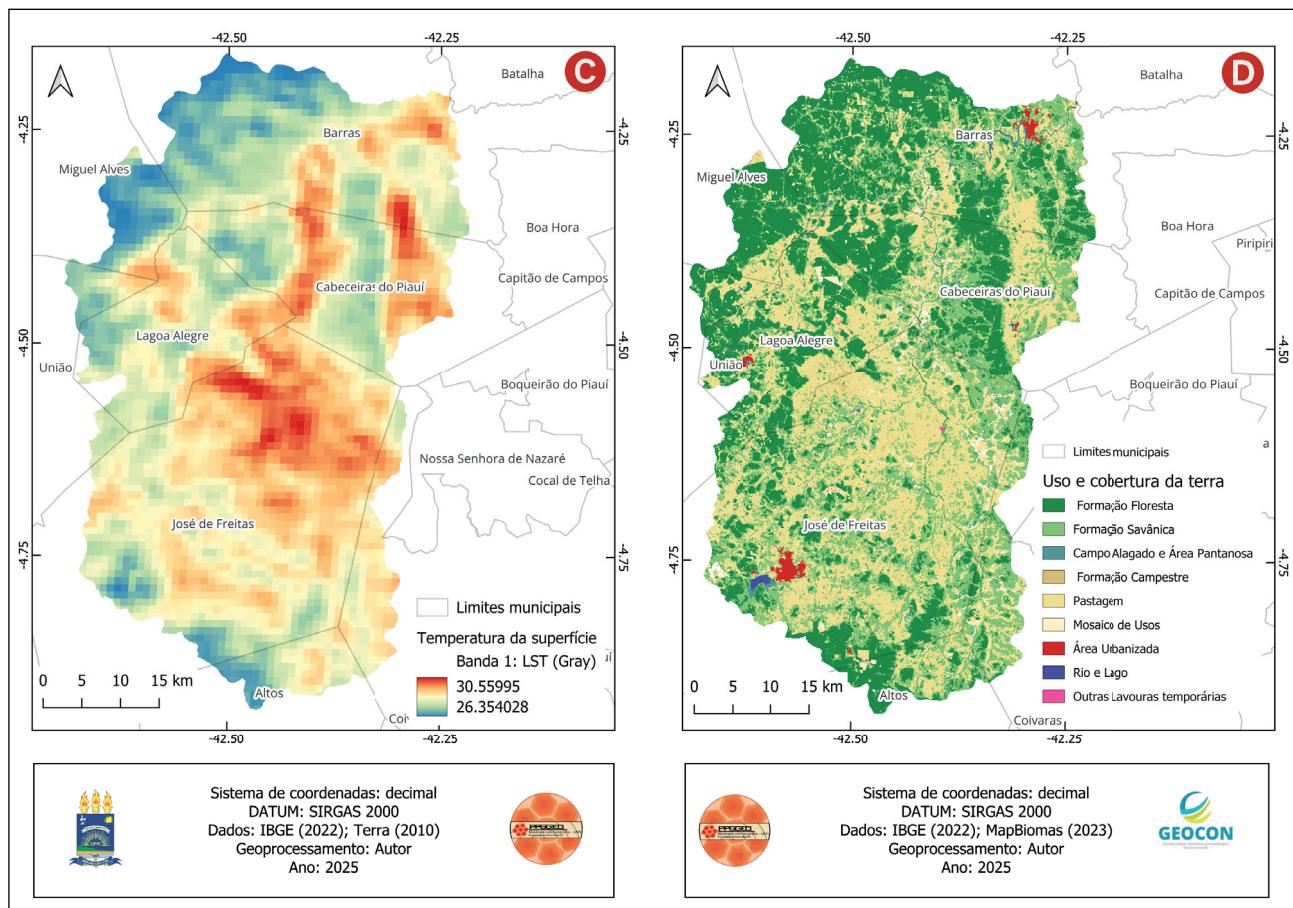


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

**Figura 2.** Mapa da média da temperatura da superfície entre os anos de 2000 e 2010 (“A”), e uso e cobertura da terra para o ano de 2000 (“B”) na BHRM.

Quanto à temperatura da superfície do solo (mapa “A”), ela apresenta uma relação com as classes de uso e cobertura mencionadas, determinando para às áreas florestadas menores médias de temperatura, registrando números que ficam na casa dos 25 °C nos extremos norte e sul da bacia. Já as temperaturas mais elevadas estabelecem uma relação com as áreas com cobertura vegetal menos densa ou inexistente, a exemplo da formação savântica e dos campos de pastagem, apresentando temperaturas médias com máximas de 29 °C.

Os mapas da Figura 3 representam as variáveis discutidas nas representações cartográficas anteriores, apresentando a distribuição espacial desses elementos para o ano de 2023. No mapa “D” fica nítida a expansão das áreas de pastagem, avançando especialmente sobre a formação savânea, reduzindo essa classe de cobertura no centro-sul da bacia do rio Marataoan, com maior destaque para o território do município de José de Freitas, Piauí.

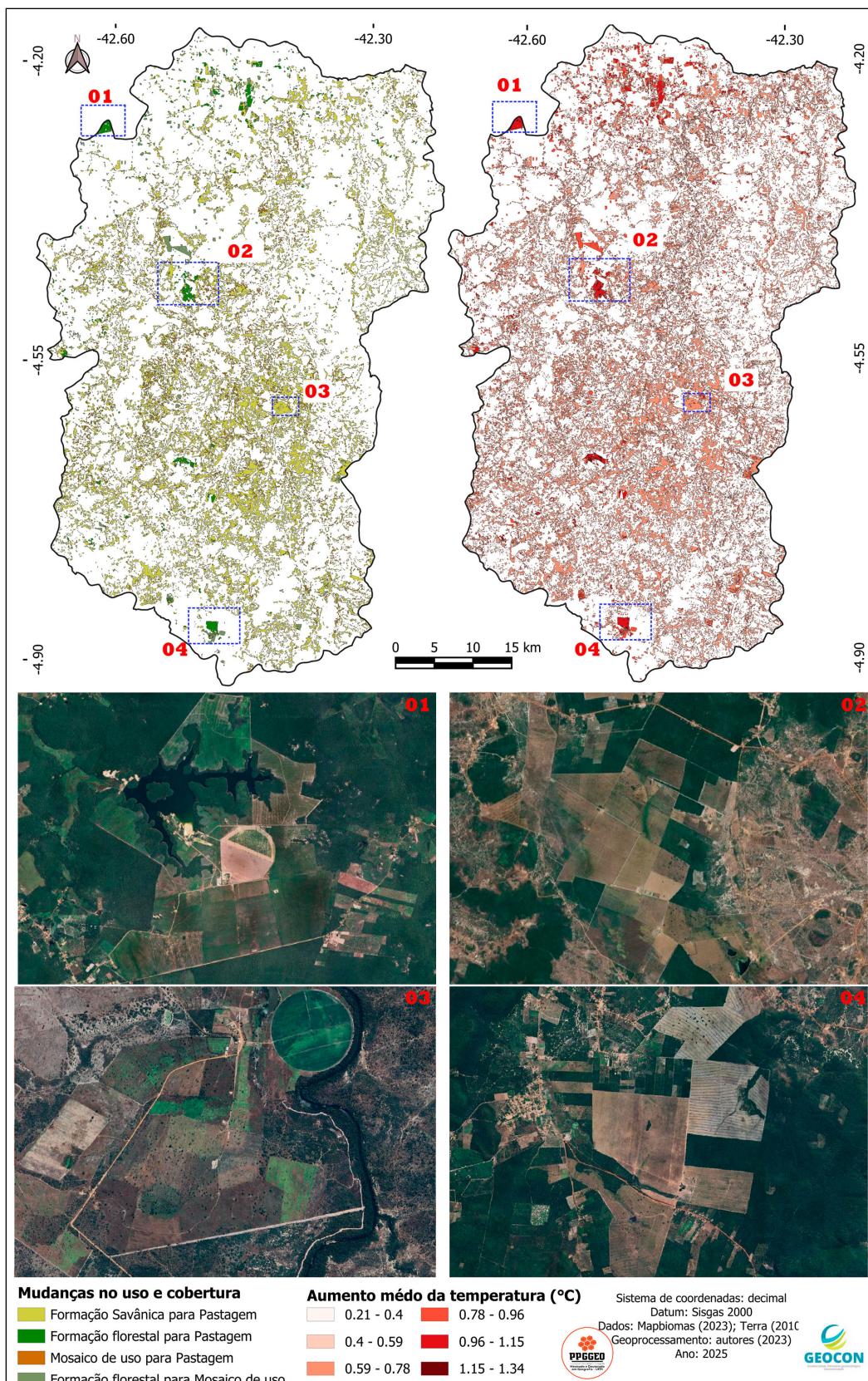


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

**Figura 3.** Mapa da média da temperatura da superfície entre os anos de 2010 e 2023 (“C”), e uso e cobertura da terra para o ano de 2023 (“D”) na BHRM.

O mapa “C” evidencia o impacto da redução da cobertura vegetal natural na média da temperatura da superfície, exibindo mudanças no padrão de emissão de calor no território da bacia, tornando visível a elevação das médias de temperatura mínima, que superam os 26 °C; e máxima, que ultrapassou os 30 °C. Os dados mostraram um aumento das médias de temperatura de 1,30 C propagado pelo território da bacia do rio Marataoan, com aumento mais evidentes nos setores que sofreram transformações no padrão do uso e cobertura da terra.

A Figura 4 exibe as características destacadas anteriormente. Tem-se nos dois mapas abaixo uma análise comparativa na qual são destacadas as mudanças ocorridas entre os anos 2000 e 2023, tanto para uso e cobertura da terra, quanto para a temperatura média da superfície.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

**Figura 4.** Representações das transformações no uso e cobertura da terra e da temperatura da superfície na BHRM, de 2000 a 2023.

A interpretação do mapa permite indicar que a conversão das áreas florestadas em pastagem é o tipo de intervenção que provoca o maior impacto no que diz respeito à elevação da média da temperatura da superfície, apresentando aumento entre 0,96 °C - 1,15 °C, evidenciado nos destaques 01, 02 e 04. É importante destacar que em enclaves dentro das áreas de pastagem, onde o solo se encontra exposto, foram detectadas temperaturas que chegaram a 1,34 °C, mas que a escala da representação cartográfica não permitiu exibir.

As áreas que foram convertidas de savana para pastagem mostraram uma menor elevação da temperatura média da superfície, por outro lado, representam a cobertura vegetal mais afetada pelas atividades antrópicas, tendo a classe de “Formação savântica para pastagem” o total de 424,737 km<sup>2</sup>, representando aproximadamente 14 % de área da bacia hidrográfica do rio Marataoan. Essas áreas convertidas para pastagem impactaram na dispersão térmica, computando um aumento médio entre 0,78 °C a 0,96 °C para o recorte temporal de 2000 a 2023.

A Figura 5 apresenta um exemplo de uma paisagem resultante da transformação de uma área de vegetação savântica em pastagem para criação bovina, no município de Campo Maior, Piauí. Em primeiro plano pode ser percebido ausência completa de vegetação nativa, em segundo plano, árvores remanescentes do bioma do cerrado (savana).



Fonte: Acervo dos autores (2025).

**Figura 5.** Registro fotográfico de área formação savântica convertida em pastagem no município de Campo Maior, Piauí, 14 de jul. 2025.

Nesse local, os dados apontaram para elevação considerável da temperatura, apresentando trechos com médias que variam entre 0,6 °C e 1,15 °C, valores que indicam mudanças significativas no microclima, e possíveis perturbações nas dinâmicas hídricas de escoamento, infiltração e evapotranspiração.

Paisagem semelhante pode ser observada no município de Barras (Figura 6), na parte oeste do baixo curso da bacia hidrográfica. Observa-se um ambiente que naturalmente era constituído por uma cobertura vegetação com característica de floresta, associada à presença de palmeiras de babaçu, parcialmente preservadas, dividindo espaços com extensos campos de pastagem.

Esse tipo de alteração no uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do rio Marataoan constitui umas das classes onde pode ser verificado mudanças bruscas na média de temperatura da superfície. Um ambiente antes formado por componentes vegetais que ofereciam forte proteção ao solo, atualmente conta com a presença de espécies de com menor atividade de fotossíntese, e menos eficiente na proteção contra a radiação solar.



Fonte: Acervo dos autores (2025).

**Figura 6.** Registro fotográfico de área de formação florestal convertida em pastagem no município de Barras, Piauí, 22 de jul. 2025.

A Figura 7 apresenta um campo de pastagem no médio curso da bacia do rio Marataoan, no município de José de Freitas, Piauí. No local foi constada a existência da pastagem e solo exposto em prepara para o cultivo, além da expansão do desmatamento para área que extrapolam o território da bacia.



Fonte: Acervo dos autores (2025).

**Figura 7.** Registro fotográfico de área de formação savântica convertida em pastagem e cultivo no município de José de Freitas, Piauí, 23 de jul. 2025.

Os aspectos presentes na Figura 7 apresentaram as características ambientais vinculadas às maiores mudanças das médias de temperatura da superfície. É possível observar o contraste paisagístico, marcado pela a presença de savana arborizada, em primeiro plano; em último plano, um extenso campo de pastagem; e em médio plano, o solo exposto, responsável por maior absorção de radiação solar.

Na Figura 8 observa-se a presença de bovinos em um ambiente constituído por pastagem composta por espécie de gramínea natural do bioma, mas em um cenário de supressão das espécies arbóreas típicas, que naturalmente estariam distribuídas de forma espaçadas.

Apesar de constituir alterações consideráveis, esse tipo de prática se apresentou menos invasiva que as ilustradas nas figuras anteriores. Esse local não apresentou alteração na média de temperatura da superfície.

Por se tratar de um ambiente que naturalmente apresenta baixa densidade de vegetação arbórea, e gramínea com ciclo vinculado ao regime de chuvas, as médias de temperaturas da superfície são naturalmente elevadas; distinguindo-se das pastagens implantadas em ambientes que sofreram com a remoção da cobertura vegetal com savana densamente arborizada, ou constituída por floresta.



Fonte: Acervo dos autores (2025).

**Figura 8.** Registro fotográfico de área de formação savânica convertida em pastagem no município de Cabeceiras do Piauí, Piauí, 19 de abr. 2025.

Esse fato permite pensar sobre os ambientes mais adequados para implantação de atividades como a pecuária e a agricultura, direcionando a uma reflexão sobre a importância da setorização de locais mais receptíveis à essas atividades, considerando a capacidade produtiva, manejo adequado e magnitude dos impactos ambientais resultantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo constatou que transformações na paisagem promovidas por atividades antrópicas, com ênfase na remoção da cobertura vegetal natural, além de afetarem diretamente a diversidade fitogeográfica, impactam também no equilíbrio da dispersão térmica da radiação solar.

Evidenciou-se também que as maiores amplitudes das temperaturas da superfície são resultadas da derruba da formação florestal, indicando sua importância para a manutenção do equilíbrio dos microclimas mais ameno, e na proteção do solo e retenção da umidade.

Apesar de ainda apresentar relativa preservação, a bacia hidrográfica do rio Marataoan vem demonstrando, por meio dos dados de uso e cobertura, uma tendência de crescimento nas áreas dedicadas à agropecuária e na expansão das pastagens. Essa dinâmica revela uma alteração significativa no padrão paisagístico da região. Paralelamente, as análises da propagação espacial da temperatura da superfície evidenciam uma relação direta entre essas mudanças no uso do solo e o aumento da temperatura, sugerindo impactos ambientais associados às atividades antrópicas.

O presente estudo, apesar de ser uma sucinta análise dos padrões de ocupação da bacia hidrográfica do rio Marataoan, visa também induzir outras discussões *a posteriori*, a exemplo dos impactos dessa mudanças paisagísticas e elevação da temperatura na perca de umidade, seu impacto no índice de aridez e nas demais dinâmicas hídricas da bacia, e como isso pode afetar no volume de água disponível e suas repercussões para a sociedade e atividades produtivas.

## NOTA

3 Esse recorte temporal para a temperatura da superfície busca fugir de eventuais flutuações promovidas por eventos meteorológicos, a exemplo do El nino.

## REFERÊNCIAS

- BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global. **RRAEGA**, Curitiba, v. 8, p. 141–152, 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/download/3389/2718>. Acesso em: 12 de nov. de 2023.
- BORGES, Cirila Lopes dos Santos; VERAS, Daniel Silva. Análise do Índice de Cobertura Vegetal e Temperatura de Superfície no Município de Campo Maior – PI. **Revista da Academia de Ciências do Piauí – RACIPI**, [s. l.], v. 4, p. 1–13, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/acipi/article/view/3892/4546>. Acesso em: 02 de out. 2025.
- FEITOSA, Sônia Maria Ribeiro *et al.* Consequências da urbanização na vegetação e na temperatura da superfície de Teresina – Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [s. l.], v. 6, n. 2, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/332829378\\_CONSEQUENCIAS\\_DA\\_URBANIZACAO\\_NA\\_VEGETACAO\\_E\\_NA\\_TEMPERATURA\\_DA\\_SUPERFICIE\\_DE\\_TERESINA\\_-\\_PIAUI](https://www.researchgate.net/publication/332829378_CONSEQUENCIAS_DA_URBANIZACAO_NA_VEGETACAO_E_NA_TEMPERATURA_DA_SUPERFICIE_DE_TERESINA_-_PIAUI). Acesso em: 21 maio 2025.
- FERREIRA, Fabiana Lourenço e Silva; PEREIRA, Enio Bueno; LABAKI, Lucila Chebel. Fatores associados à distribuição da temperatura das superfícies em áreas urbanas: zonas climáticas locais e características espectrais. **Ambiente Construído**, [s. l.], v. 21, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212021000100504>. Acesso em: 21 maio 2025.
- GALINA, A. B.; ILHA, D. B.; PAGOTTO, M. A. Dinâmica multitemporal da cobertura e uso do solo do estado de Sergipe. **Scientia Plena**, [s. l.], v. 18, p. 1–12, 2022. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/6550/2488>. acesso em: 20 de jan. de 2025.
- GUILHERME, Adriano Pereira *et al.* Relação entre tipo de cobertura do solo e temperatura de

- superfície. **Sociedade & Natureza**, [s. l.], v. 32, 2020. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadenatureza/article/view/47462>. Acesso em: 2 out. 2025.
- MAPBIOMAS. ATBD – entenda cada etapa.** [S. l.], 2025. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/atbd-entenda-cada-etapa/>. Acesso em 12 de jan. de 2025. .
- MARTINS, Alécio Perini; GALVANI, Emerson. Relação entre uso e cobertura da terra e parâmetros biofísicos no Cerrado Brasileiro. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 40, p. 148–162, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/167739>. Acesso em: 18 de jan. de 2025.
- PEREIRA, Luciane de Souza *et al.* Avaliação espaço-temporal da transformação do uso e ocupação da terra e seus impactos na temperatura da superfície em Rio Verde - GO. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [s. l.], v. 17, n. 1, 2024. Disponível em: 10.26848/rbgf.v17.1.p494-507. Acesso em: 21 maio 2025.
- SANTOS, Cloves V. B. *et al.* Uso de Sensoriamento Remoto na análise da temperatura da superfície em áreas de floresta tropical sazonalmente seca. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [s. l.], v. 13, n. 3, 2020. Disponível em: 10.26848/rbgf.v13.3.p941-957. Acesso em: 2 out. 2025.
- TRICART, Jean. ecodinamica.pdf. *In:* IBGE (org.). Rio de Janeiro: [s. n.], 1997.
- VIBRANS, Alexander Christian *et al.* MonitoraSC: um novo mapa de cobertura florestal e uso da terra do estado de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 34, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/1086/1129>. Acesso em: 18 de jan. de 2025.