

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SANGRADOURO: TRANSFORMAÇÕES NA PAISAGEM E IMPACTOS SOBRE O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

SANGRADOURO RIVER HYDROGRAPHIC SUB-BASIN: LANDSCAPE TRANSFORMATIONS AND IMPACTS ON WATER SUPPLY

RESUMO

O estudo de bacias hidrográficas vem sendo realizado como demanda de melhor compreensão dos processos atuantes nessas unidades. No Brasil, a Lei nº 9.433 tornou-se o marco norteador das ações de uso, planejamento, gestão e gerenciamento dos recursos hídricos. Em Sergipe se espacializam oito bacias hidrográficas, subdivididas em 27 Unidades de Planejamento - UP. A sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro, recorte desse estudo, drena áreas dos municípios de Nossa Senhora das Dores, Capela e Siriri, integrando a UP – Rio Siriri. Desde a década de 1980, até os dias atuais, a população residente na sede de Nossa Senhora das Dores e povoados adjacentes é abastecida com água captada do rio Sangradouro, pela estação da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) situada em Siriri. Esse estudo objetiva analisar as transformações da paisagem da sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro, entre as décadas de 1980 e 2020 e as consequências no abastecimento de água do município de Nossa Senhora das Dores, Sergipe. Para isso, adotou-se a categoria analítica Paisagem e as seguintes estratégias metodológicas: levantamentos bibliográfico, documental e cartográfico; trabalhos de campo; processamento de imagens de satélite e fotografias aéreas; criação de shapefiles, elaboração de produtos cartográficos e interpretação de dados. Os estudos realizados revelaram que, na atualidade, a sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro, tem manifestado as consequências das interferências antrópicas sofridas - remoção da cobertura vegetal, com comprometimento na produção de água. Por outro lado, verifica-se um aumento na demanda por água, em razão do crescimento demográfico das últimas décadas.

Palavras-Chave: Bacia Hidrográfica; Rio Sangradouro; Paisagem; Abastecimento de água; Nossa Senhora das Dores.

ABSTRACT

The study of watersheds has been carried out as a demand for a better understanding of the processes operating in these units. In Brazil, Law nº. 9,433 became the guiding framework for actions regarding the use, planning, management, and management of water resources. In Sergipe, eight hydrographic basins are divided into 27 Planning Units - PU. The Sangradouro river sub-basin, part of this study, drains areas of the municipalities of Nossa Senhora das Dores, Capela and Siriri, integrating the UP – Siriri River. Since the 1980s, until the present day, the population residing in the headquarters of Nossa Senhora das Dores and adjacent towns has been supplied with water collected from the Sangradouro river, by the Sergipe Sanitation Company (DESO) station located in Siriri. This study aims to analyze the transformations of the landscape of the Sangradouro river hydrographic sub-basin, between the 1980s and 2020s and the consequences on the water supply of the municipality of Nossa Senhora das Dores, Sergipe. For this, the analytical category Landscape was adopted and the following methodological strategies: bibliographical, documentary and cartographic surveys; field works; processing of satellite images and aerial photographs; creation of shapefiles, elaboration of cartographic products and interpretation of data. The studies carried out revealed that, at present, the sub-basin of the Sangradouro river, has manifested the consequences of the anthropic interference suffered - removal of the vegetation cover, with compromise in the production of water. On the other hand, there is an increase in the demand for water, due to the demographic growth of the last decades.

Keywords: Hydrographic basin; River Sangradouro; Landscape; Water supply; Nossa Senhora das Dores

 Lucas Silva Leite¹

 Neise Mare de Souza Alves²

1 – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

2 – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

Correspondência: silwa_lukas@hotmail.com

Recebido em: 30-03-2023

Aprovado em: 17-06-2024



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons BY-NC-SA 4.0, que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.



INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica caracteriza-se como uma área de terras delimitadas por divisores d'água ou interflúvios, drenada por um rio principal e seus afluentes (GUERRA, 1993). Este ambiente dinâmico sujeito a modificações constantes, é a unidade fisiográfica onde todos os processos do ciclo hidrológico se concretizam, bem como as ações antrópicas de transformação do meio físico (OLIVEIRA, 1997; PELOGGIA, OLIVEIRA, 2005; PRESS et al. 2006).

O estudo de bacias hidrográficas vem sendo realizado como demanda de melhor compreensão dos processos atuantes nessas unidades. Desse modo, mostra-se necessário o desenvolvimento de análises integradas, em razão de todos os elementos da paisagem se interrelacionarem, sejam os elementos biofísicos ou mesmo os resultantes da ação antropogênica (BOTELHO, SILVA, 2004).

No Brasil, em 1978 a bacia hidrográfica tornou-se legalmente uma unidade territorial para a gestão, através da criação do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas - CEEIB (PORTO, 2002). Em março de 1987, o Decreto nº 94.076 instituiu o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas (PNMH), tornando a microbacia a unidade básica para a execução de ações voltadas para o manejo sustentável (BRASIL, 1987). Por sua vez, em 08 de janeiro de 1997, foi criada a Lei nº 9.433, conhecida como Lei das Águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), tornando-se o marco norteador das ações de uso, planejamento, gestão e gerenciamento (BRASIL, 1997).

No estado de Sergipe se espacializam as bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Japarutuba, Sergipe, Vaza Barris, Real, Piauí, além de dois Grupos de Bacias Costeiras. Essas oito bacias estão subdivididas em 27 Unidades de Planejamento - UP (SEMARH/SRH, 2015). A sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro, recorte desse estudo, possui aproximadamente 52,2 km². Ela integra a UP – Rio Siriri, na bacia do rio Japarutuba, e drena áreas dos municípios sergipanos de Nossa Senhora das Dores, Capela e Siriri.

Desde a década de 1980 até os dias atuais, o abastecimento da população residente na sede de Nossa Senhora das Dores e povoados adjacentes é realizado com água captada do rio Sangradouro, pela estação da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) situada no município de Siriri (LEITE, 2020). Em 2009, a Companhia de Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Capela (SAAE) construiu uma base de captação de água subterrânea na área da sub-bacia, que abastece localidades desse município (BATTESINI, 2014).

Ao longo das últimas décadas, as intervenções antrópicas têm se expandido nessa sub-bacia. Os estudos de Cruz (2012), Machado (2013), Battesini (2014), Britto et al. (2014) e Leite (2020), versam sobre as derivações difundidas na sub-bacia – uso e ocupação das terras, manejo dos solos, captação dos recursos hídricos, fragmentação e/ou extinção da vegetação natural. Britto et al. (2014) propuseram cenários de redução da vazão do rio Sangradouro para a década de 2020, com possibilidade de insuficiência na quantidade de água para atender a demanda de abastecimento e usos múltiplos do município. Diante desse contexto, este trabalho tem por objetivo analisar as transformações da paisagem da sub-bacia do rio Sangradouro, entre as décadas de 1980 e 2020 e as consequências no abastecimento de água do município de Nossa Senhora das Dores, Sergipe.

METODOLOGIA

A Paisagem é a categoria adotada como unidade de análise geográfica. Aqui compreendida como o resultado da combinação dinâmica dos componentes físico-biológicos e antrópicos, associando elementos que evoluem no presente e outros herdados de processos dinâmicos do passado (BERTRAND, 1968; AB'SÁBER, 2003). Desse modo, as unidades de paisagem constituem a base física onde se concretizam as intervenções antrópicas, que em interação com a dinâmica natural resultam em mudanças no sistema ambiental.

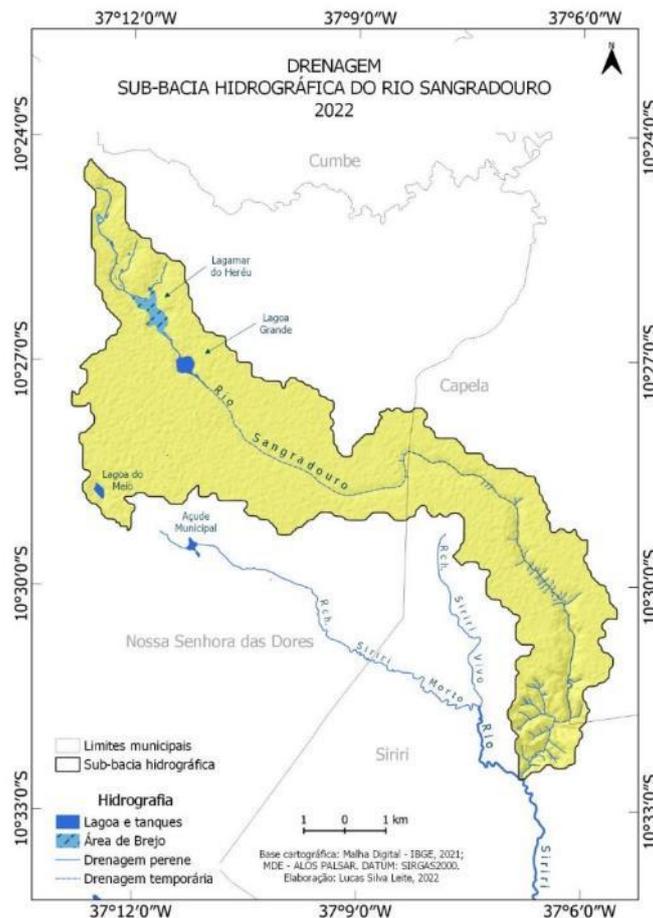
As estratégias metodológicas utilizadas para a construção do presente estudo se basearam no levantamento do acervo bibliográfico, documental e cartográfico; na realização de trabalhos de campo; no processamento de imagens de satélite e fotografias aéreas; criação de shapefiles, elaboração de produtos cartográficos e interpretação de dados.

Portanto, a utilização desse modelo teórico-metodológico atendeu ao objetivo proposto, possibilitando a análise das transformações da paisagem da sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro e de suas consequências no abastecimento de água do município de Nossa Senhora das Dores, Sergipe, num recorte temporal entre as décadas de 1980 e 2020.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro, está situada no estado de Sergipe. O exutório da drenagem é o rio Siriri, principal afluente do rio Japarutuba pela margem direita. Ela detém área de 52,2 km², estando espacializada da seguinte forma – 63,6% no território de Nossa Senhora das Dores; 21,8% no município de Siriri; e 14,6% em Capela (Figura 1).

Figura 1. Drenagem da sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro.



Fonte: Os autores.

O curso d'água principal dessa sub-bacia é o rio Sangradouro, o qual possui da nascente à foz, aproximadamente, 24 km de extensão. Sua denominação é atribuída em razão da drenagem principal estar submetida à sangria da água represada no Lagamar do Heréu e na Lagoa Grande, ou seja, ao transbordamento do excesso de água no período de concentração das chuvas. Com base na análise dos mapas topográficos planialtimétricos – folhas Gracho Cardoso (SC.24-Z-B-I) e Aracaju (SC.24- Z-B-IV) – observou-se que na década de 1970 o canal também recebia as denominações de rio Pintor e de riacho Sangradouro (SUDENE, 1973, 1974; LEITE, 2020).

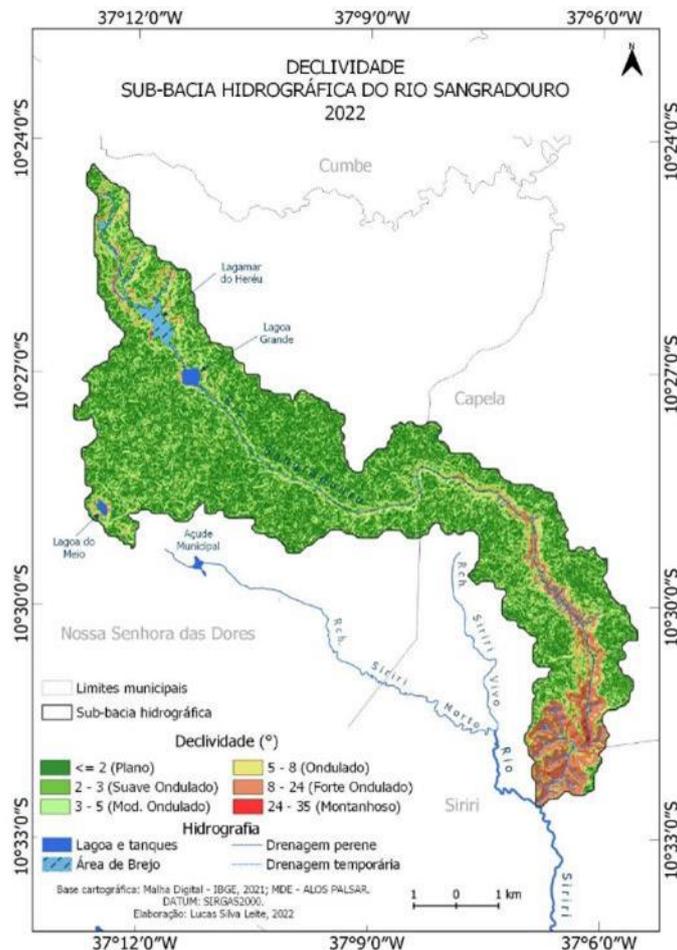
A sub-bacia do rio Sangradouro apresenta declividades que oscilam entre plano a forte ondulado (Figura 2). No seu alto e médio curso predomina o relevo plano ($\leq 2^\circ$), por sua vez, no baixo curso o modelado apresenta-se ondulado a forte ondulado, variando entre 5° e 24° . Portanto, nas áreas com menor declividade, a velocidade do escoamento superficial é menor, proporcionando maior quantidade de água infiltrada no solo, favorecendo o predomínio de processos pedogenéticos, enquanto, nos setores de maior gradiente, a velocidade de escoamento tende a aumentar, viabilizando a ocorrência de processos morfológicos.

A STD apresenta cotas altimétricas entre 250 m e 210 m. No setor do bordo dessa superfície existem cabeceiras de drenagem, onde o afloramento do lençol freático dá origem às nascentes do rio Sangradouro. O TC possui modelado quase plano, cujas cotas variam de 210 m a 180 m de altitude. Ao longo do canal principal há ocorrência de setores abaciados, formando depressões alongadas e circulares para onde escoam as águas pluviais, dando origem ao Lagamar do Heréu e a Lagoa Grande, assim como, possível deformação estrutural, a drenagem, que tem sentido NW/SE, inflete no baixo curso para N/S. Por sua vez, o TD corresponde a uma área com altimetria entre 180 m e 90 m, marcada pelo entalhamento do canal principal, em virtude da litologia e da atuação intensa dos processos erosivos fluviais, que promove o desmonte e desconexão da feição tabular.

No cenário geoambiental, a sub-bacia do rio Sangradouro insere-se em uma zona de transição climática, predominando regime semiúmido, com precipitações anuais oscilando entre 900 mm e 1400 mm e estação chuvosa concentrada no outono-inverno (LEITE, 2020). Geologicamente, no alto e médio curso da sub-bacia são encontrados litotipos sedimentares do Grupo Barreiras, e no baixo curso, há Depósitos aluvionares,

ambas unidades geológicas integrantes das Formações Superficiais Continentais (TEIXEIRA et al., 2014).

Figura 2. Declividade da sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro

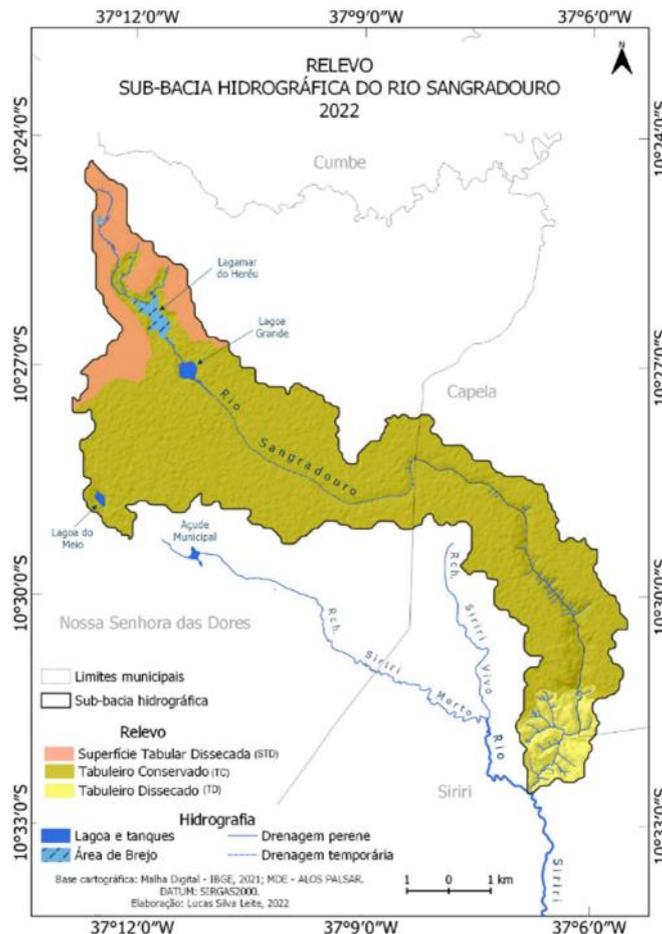


Fonte: Os autores.

Em relação a geomorfologia, a área de estudo situa-se, predominantemente, sobre Feições Tabulares (LEITE, 2020). Seguindo no sentido NW-SE, de montante para jusante, é possível compartimentar na sub-bacia três padrões de relevo: Superfície Tabular Dissecada (STD), Tabuleiro Conservado (TC) e Tabuleiro Dissecado (TD) (Figura 3).

Em virtude dos condicionantes edafoclimáticos, a sub-bacia insere-se no bioma Mata Atlântica. Desse modo, os remanescentes florestais correspondem a formações mistas estacionais, caracterizadas pela Mata Atlântica e suas associações (PRATA et al., 2013).

Figura 3. Relevo da sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro.



Fonte: Os autores.

As inter-relações entre os componentes biofísicos e topográficos, propiciaram para a área de estudo o desenvolvimento dos seguintes tipos de solos – Latossolo Amarelo, predominante nas superfícies planas a suave-onduladas, e o Argissolo Vermelho-Amarelo, encontrado nos setores moderadamente ondulados a forte ondulados podendo ocorrer em associação com outras classes (IBGE, 2022).

A sub-bacia do rio Sangradouro está em uma área onde o histórico de uso e ocupação das terras, desde a colonização, é atrelado a implementação de atividades agropastoris, difundidas por meio da retirada da cobertura vegetal original (LEITE; ALVES, 2022).

Na atualidade, o maior remanescente de Mata Atlântica é a área de vegetação secundária denominada Mata do Cipó, com cerca de 60 hectares, situada às margens do rio Sangradouro, entre os limites municipais de Capela e Siriri (Figura 4). Em 2017,

objetivando conservar a natureza e seus ecossistemas, a Mata do Cipó foi transformada em uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), por meio do Decreto nº 30.523, de 16 de fevereiro (SERGIPE, 2017).

As intervenções antrópicas – supressão da vegetação nativa, do topo e bordo dos tabuleiros, nascentes e margens dos canais fluviais, para execução de atividades econômicas e ampliação da infraestrutura urbana; bem como, para a instalação de trechos das rodovias estaduais SE-230 e SE-339, na década de 1980, modificaram a topografia e as características do escoamento superficial, acarretando em alterações no padrão do regime hidrológico (LEITE, 2020).

Figura 4. Área de Relevante Interesse Ecológico Mata do Cipó.



Fonte: Adaptado de Infonet, 2020.

Nas últimas décadas, o rio Sangradouro tem evidenciado as ingerências sofridas na área da sub-bacia hidrográfica, as quais se refletem na remoção da cobertura vegetal no alto e médio curso, e da vegetação ripária ao longo do canal fluvial, com comprometimento na recarga dos aquíferos, redução da descarga fluvial e, certamente, menores taxas de infiltração. Essas alterações fizeram com que o rio Sangradouro apresentasse nos últimos trinta anos, mais de 13 km de regime intermitente, no setor situado sobre o Tabuleiro Conservado, com a drenagem voltando a ocorrer nessa área somente nos períodos com índices pluviométricos excepcionais.

O canal fluvial principal torna-se perene a partir da ARIE Mata do Cipó até desaguar na margem esquerda do rio Siriri. O regime hídrico perene se sustenta nesse setor em razão da presença da vegetação conservada e dos canais tributários, que têm suas nascentes situadas no bordo do Tabuleiro Conservado, alimentadas por água armazenada no lençol freático através do escoamento subsuperficial.

Desde a década de 1980, a água para tratamento e abastecimento integral da população residente na sede municipal de Nossa Senhora das Dores e alguns povoados adjacentes é coletada pelo Sistema Independente de Abastecimento no rio Sangradouro, na estação de captação e recalque de água localizada na fazenda Faustina, município de Siriri (LEITE, 2020).

Na área do represamento, localizada a cerca de 200 m da foz do rio Sangradouro, são captados 200 mil litros de água por hora, aproximadamente (Figura 5). A água é bombeada por uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) até o Reservatório Apoiado situado na área da fazenda Faustina. Uma segunda EEAB encaminha a água para a Estação de Tratamento de Água (ETA) na sede do município de Nossa Senhora das Dores (LEITE, 2020).

Figura 5. Represamento do rio Sangradouro – local de captação de água.

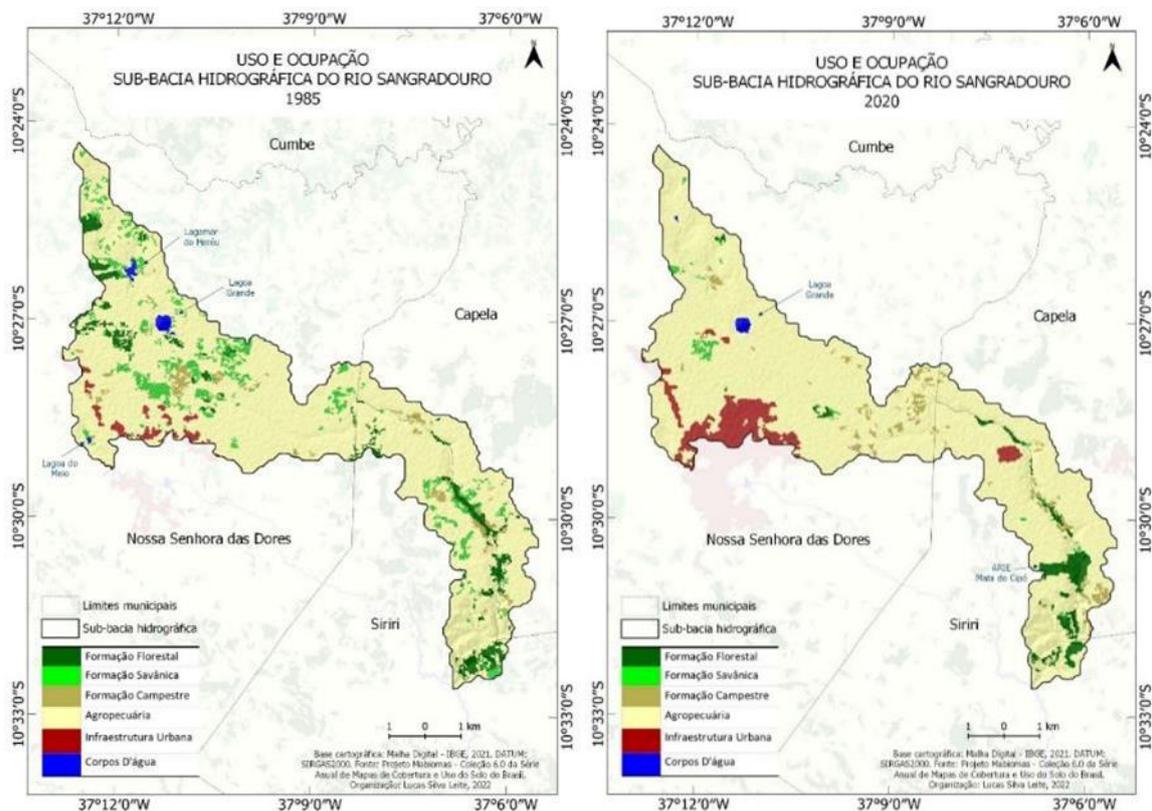


Fonte: Os autores.

Na sub-bacia hidrográfica, além da DESO, que realiza a captação de água desde a década de 1980, também atua a Companhia de Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Capela (SAAE), que capta água subterrânea para abastecer localidades desse município, desde 2009 (BATTESINI, 2014).

A análise comparativa entre os tipos de uso e ocupação da sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro em 1985 e 2020, evidenciou forte antropização da vegetação, com a supressão de áreas das Formações Florestal e Savânica aliada a expansão da Agropecuária, principalmente a agricultura com culturas cíclicas – cana-de-açúcar e milho –, e a pecuária bovina. Nesse período, constatou-se ainda o crescimento da infraestrutura urbana (Figura 6).

Figura 6. Uso e ocupação das terras na sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro em 1985 e 2020.



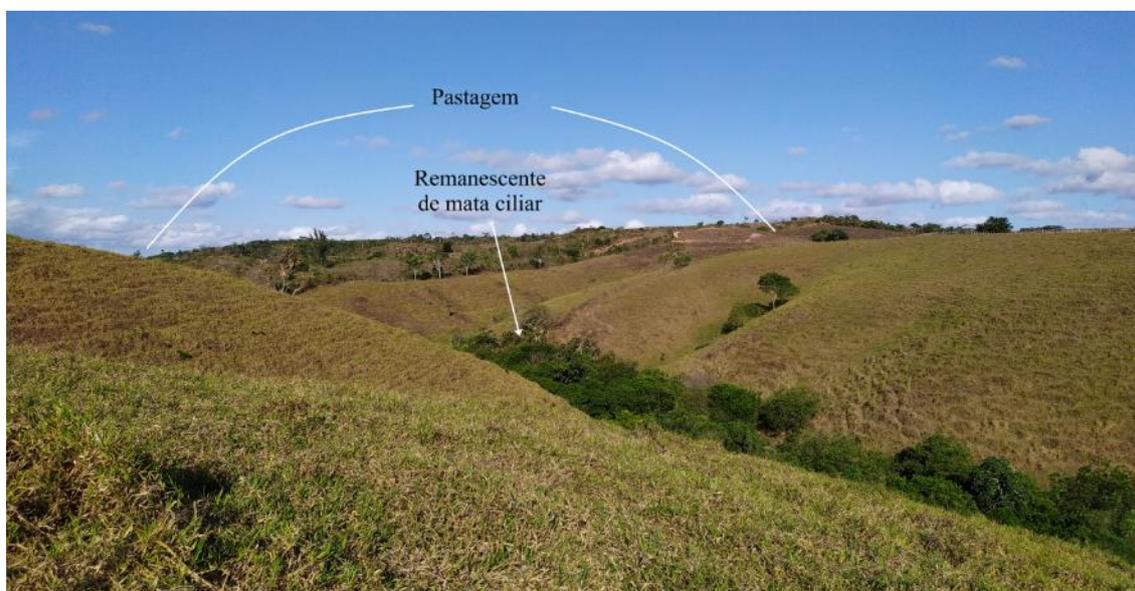
Fonte: Projeto Mapbiomas – Coleção 6.0. Elaboração: os autores.

Atualmente, os setores antes colonizados pela cobertura vegetal original são usados, em particular, pela agropecuária, existindo apenas poucas áreas com mata secundária (Figura 7). Além disso, os tipos de uso e ocupação das terras e o manejo dos solos implementado na área, contribuíram para que o mosaico de vegetação fosse

reduzido a poucos fragmentos florestais remanescentes e na intensificação do intemperismo e erosão.

Na sub-bacia do rio Sangradouro, as áreas de mananciais sofrem pressão da pecuária e do cultivo da cana-de-açúcar, demandando o manejo adequado do solo e a recuperação das matas ciliares. Uma consequência da falta de manejo adequado e do desmatamento, tem sido a intensa erosão pluvial. Desse modo, quando há ocorrência de maiores índices pluviométricos na sub-bacia, o abastecimento de Nossa Senhora das Dores é suspenso devido a variação na cor e ao aumento da turbidez da água captada, em razão do elevado volume de sedimentos em suspensão carregados pela erosão pluvial para o canal fluvial (Figuras 8a e 8b).

Figura 7. Vertentes com pastagem e vale fluvial com remanescente de mata ciliar.



Fonte: Os autores.

Atualmente, os principais problemas enfrentados pelo sistema de captação de água na bacia hidrográfica do rio Sangradouro, são a elevação da turbidez e a alteração da cor da água captada após as precipitações. Tais ocorrências são condicionadas pelo desmatamento das áreas de vegetação natural a montante, para uso com atividades agropastoris. O procedimento de supressão da vegetação para a implementação de culturas e/ou pastagens deixa áreas do solo expostas a atuação do efeito *splash*, ocorrendo o destacamento das partículas, selamento da camada superficial do solo e o transporte pelo escoamento superficial até o canal fluvial, resultando no aumento da quantidade de sedimentos e detritos no local da captação.

Figuras 8a e 8b. Variação na cor da água represada, antes (8a) e após as chuvas (8b) devido ao aumento da turbidez – sedimentos em suspensão



Fonte: a – os autores; b – ALVES, W. S.

Até o momento, no ponto de captação do sistema da DESO, a qualidade da água dos mananciais se enquadra na classe apropriada para ser tratada e usada para o consumo humano. A água potável é bombeada a 4.883 ligações ativas de prédios residenciais e comerciais para o consumo, abastecendo cerca de 17 mil habitantes da sede, além dos residentes nos povoados situados na área de expansão urbana – Ascenso, Gentil, Barreiro e Volta (LEITE, 2020).

Ao comparar-se os dados da população urbana de Nossa Senhora das Dores, do ano de 1980, 7.161 hab., com os 16.027 hab. de 2010, constata-se um crescimento em torno de 223,8%. Desse modo, a expansão populacional aliada às atividades agropecuárias elevaram a pressão sobre os recursos naturais, em particular, sobre os recursos hídricos, afetando o abastecimento de água. Além disso, em seu estudo, Britto et al. (2014) observaram que, a partir de dezembro de 2022, a vazão do rio Sangradouro poderia estar abaixo de sua vazão ecológica, sendo a quantidade de água existente na sub-bacia insuficiente para atender a demanda de abastecimento da população dorense, bem como, para a emissão das outorgas para irrigação e demais usos múltiplos.

Na atualidade, o município é atendido por um sistema de abastecimento antigo, com mais de duas décadas de funcionamento. Apresenta aumento na demanda por água,

decorrente da ampliação das atividades econômicas e do crescimento populacional. Desse modo, revela-se necessário a realização de estudos e ações que busquem revitalizar esse sistema, como – a instalação de equipamentos novos; a ampliação da barragem de captação; a construção de decantador e estação de tratamento na área de captação, visando reduzir as taxas de turbidez, coloração e dejetos, na água fluvial após às chuvas de maior intensidade e/ou duração; entre outras ações vistas como necessárias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na atualidade, a sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro, tem manifestado as interferências antrópicas sofridas, na remoção da cobertura vegetal, com comprometimento na produção de água, e através da redução da descarga fluvial superficial e subterrânea. Por outro lado, verifica-se um aumento na demanda por água, em razão do crescimento demográfico das últimas décadas.

No entanto, é necessário ater-se à evolução dos tipos de uso e ocupação da terra que são difundidos no sistema hidrográfico do rio Sangradouro – expansão das atividades agropecuárias e da urbanização. Portanto, se faz necessário o manejo adequado do solo, a recuperação das matas ciliares e das áreas das nascentes, além do cumprimento da legislação ambiental.

Em razão dos tipos de uso na sub-bacia do rio Sangradouro, nos eventos de chuvas concentradas ocorrem enxurradas, que carregam sedimentos para o canal fluvial, provocando a suspensão do abastecimento para a população de Nossa Senhora das Dores, devido a altas taxas de turbidez e alteração da cor da água captada, em razão do elevado volume de sedimentos em suspensão. Dessa forma, revela-se a necessidade de realização de estudos e ações pela DESO, que busquem revitalizar o Sistema Independente de Abastecimento de Nossa Senhora das Dores.

Acredita-se que os conhecimentos produzidos por meio de estudos realizados na sub-bacia hidrográfica do rio Sangradouro, possam subsidiar o planejamento ambiental, o ordenamento e gestão territorial, e principalmente, a gestão dos recursos hídricos, bem como, auxiliar futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Ateliê editorial, 2003. 160 f.
- BATTESINI, Marcela Dórea. Avaliação da qualidade dos habitats da Mata do Cipó e das nascentes do riacho Siriri - Capela, SE. 2014. 152 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.
- BERTRAND, Georges. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.
- BOTELHO, Rosângela Garrido Machado; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. Reflexões sobre a geografia física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 153-192, 2004.
- BRASIL. Decreto nº 94.076, de 5 de março de 1987. Institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, p. 3159-3159, 1987.
- BRASIL. Lei nº 9.433, 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. Diário Oficial da União, p. 470-470, 1997.
- BRITTO, Fábio Brandão et al. Sustentabilidade hídrica da Sub-bacia do Rio Sangradouro, Sergipe. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 7, n. 1, p. 155-164, 2014.
- CRUZ, Sandro Iury Valverde Lima da et al. Monitoramento e modelagem hidrológica da bacia hidrográfica do rio Siriri Vivo-SE. 2012.
- GUERRA, Antônio Teixeira. Dicionário geológico-geomorfológico. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de Dados de Informações Ambientais - BDIA. Pedologia. 2022. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>
- LEITE, Lucas Silva. Dinâmica geoambiental e repercussões sobre os recursos hídricos do município de Nossa Senhora das Dores/Sergipe: 1970 a 2018. 2020.
- LEITE, Lucas Silva; ALVES, Neise Mare de Souza. Transformações da paisagem em Nossa Senhora das Dores-Sergipe: análise do uso das terras entre 1985 e 2018. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 15, n. 01, p. 013-030, 2022.
- MACHADO, Cristyano Ayres et al. Monitoramento e modelagem hidrológica da bacia hidrográfica do Rio Siriri Vivo. 2013.
- OLIVEIRA, Paula Terezina Tudesco Macedo de. Recursos Hídricos. In: Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2. ed.- Rio de Janeiro: IBGE, 1997.

- PELOGGIA, Alex Ubiratan Goossens; OLIVEIRA, Antônio Manoel dos Santos. Tecnógeno: um novo campo de estudos das geociências. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. 2005.
- PORTO, Mônica. Ferreira Amaral. A evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil/The evolution of water resources management in Brazil. Brasília: ANA, 2002.
- PRATA, Ana Paula do N. et al. Flora de Sergipe. Gráfica e Editora Triunfo, Aracaju. 8p, 2013.
- PRESS, Frank; SIEVER, Raymond; GROTZINGER, John; JORDAN, Thomas H. Para entender a Terra. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- SEMARH/ARH. Elaboração dos Planos das Bacias Hidrográficas dos Rios Japaratuba, Piauí e Sergipe: Relatório Final - Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba. Aracaju-SE, 2015.
- SERGIPE. Decreto nº 30.523, de 16 de fevereiro de 2017. Cria a Área de Relevante Interesse Ecológico Mata do Cipó, no município de Siriri e dá outras providências.
- SUDENE. CRUZEIRO DO SUL S.A. Gracho Cardoso. Rio de Janeiro. 62x74 cm. Folha SC.24-Z-B-I. Escala 1:100.000. 10°00' - 10°30'S. 37°00' - 37°30'W. 1973.
- SUDENE. VASP AEROFOTOGRAMETRIA S.A. Aracaju. São Paulo. 62 x 74 cm. Folha SC.24-Z-B-IV. Escala 1:100.000. 10°30' - 11°00'S. 37°00' - 37°30'W. 1974.
- TEIXEIRA, Léo Rodrigues “et al.”. Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado de Sergipe, Salvador, CPRM–Serviço Geológico do Brasil, 2014.