

VERIFICAÇÃO DA INFLUÊNCIA ENTRE USO DA TERRA, DESMATAMENTO E VAZÃO NO ABASTECIMENTO HÍDRICO PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA-GO

Clarisse dos Santos Rodrigues¹
Estácio Sousa da Cruz²
Rherison Tyrone Silva Almeida³

RESUMO

Os impactos causados pelas mudanças no uso do solo nas bacias hidrográficas indicam problemas de disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos. Além disso, o aumento da demanda de água, juntamente com a degradação ambiental nos ambientes urbanos são fatores que indicam a importância da implantação de sistemas de gestão para a preservação dos recursos hídricos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é verificar as mudanças no uso do solo entre os anos de 1985 e 2020 das bacias de captação do rio Meia Ponte e do ribeirão João Leite, associando com dados de vazão e desmatamento visando auxiliar a compreensão da problemática do abastecimento hídrico em Goiânia-GO. Para isso, utilizou-se dados numéricos e geoespaciais que foram processados no software QGIS. Os resultados mostram que os dados de uso do solo associados aos dados de desmatamento e ao histórico de vazão foram eficientes para obter um panorama geral da associação entre a situação hídrica das bacias de captação superficial de Goiânia e os impactos causados pela antropização na área de estudo.

Palavras-chave: Uso do solo. Crise hídrica. Bacia de captação.

VERIFICATION OF THE INFLUENCE BETWEEN LAND USE, DEFORESTATION AND FLOW ON THE PUBLIC WATER SUPPLY OF THE MUNICIPALITY OF GOIÂNIA-GO

ABSTRACT

The impacts caused by changes in land use in river basins indicate problems in the availability and quality of water resources. In addition, the increase in water demand, along with environmental degradation in urban environments are factors that indicate the importance of implementing management systems for the preservation of water resources. Thus, the objective of this study is to verify the changes in land use between 1985 and 2020 of the catchment basins of the Meia Ponte river and the João Leite stream, associating with flow and deforestation data in order to help understand the problem of water supply in Goiânia-GO. For this, numerical and geospatial data were used, which were processed in the QGIS software. The results show that land use data associated with deforestation data and flow history were efficient in obtaining an overview of the association between the water situation of the surface catchment basins of Goiânia and the impacts caused by anthropization in the study area.

Keywords: Land use. Water crisis. Catchment basin.

Recebido em 01 de abril de 2022. Aprovado em 21 de abril de 2022.

¹ Graduada em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás. clarisse.santos@discente.ufg.br

² Engenheiro e especialista em perícia, auditoria e gestão ambiental, técnico da SANEAGO. estaciopl@gmail.com

³ Dr. Do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás. rherison_almeida@ufg.br

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por terras para fins de ações antrópicas, especialmente para as atividades agropecuárias, além de provocar redução gradativa de áreas de vegetação nativa, pode desencadear uma série de impactos socioambientais como o uso indiscriminado da água, sedimentação, assoreamento, erosão, contaminação, impermeabilização e compactação, perda de matéria orgânica, dentre outros impactos (DE ARAÚJO *et al*, 2009).

A identificação destes impactos nas bacias hidrográficas indica problemas relacionados à disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos. As modificações da paisagem provocadas pelo uso do solo podem afetar o regime hidrológico, propiciando modificações no escoamento da bacia e degradação dos mananciais, sobretudo devido à intensificação dos processos erosivos, contaminação por defensivos agrícolas e lançamento de efluentes urbanos e industriais (SANTOS, GRIEBELER e OLIVEIRA, 2010).

Além disso, o aumento da demanda de água em função do crescimento populacional, juntamente com a degradação ambiental presente nos ambientes urbanos como a impermeabilização do solo e a poluição hídrica são fatores que indicam a importância da implantação de sistemas de gestão com a finalidade da preservação dos recursos hídricos. Dessa forma, verifica-se que a ocupação do espaço geográfico e a intensificação da exploração de recursos naturais têm provocado o desencadeamento da ocorrência de uma série de impactos ambientais, o que evidencia a forte influência que o uso das terras tem sobre a qualidade ambiental (RIBEIRO, *et al*, 2017).

Um dos principais componentes da bacia hidrográfica mais afetados pela pressão antrópica são os recursos hídricos, e por estarem em constante dinâmica com os demais componentes ambientais, acabam interferindo no sistema como um todo. A avaliação ambiental associada às informações de uso e ocupação do solo das bacias hidrográficas adequa-se como subsídio ao gerenciamento dos recursos hídricos, tendo em vista que a bacia hidrográfica é utilizada como unidade de planejamento ambiental por ser um sistema natural bem delimitado geograficamente, onde as interações de ordem física ocorrem de forma integrada (SANTOS, 2004).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo verificar as mudanças no uso e cobertura do solo entre os anos de 1985 e 2020 das bacias de captação do Rio Meia Ponte e do ribeirão João Leite, associando com dados de vazão e desmatamento, visando auxiliar a compreensão da problemática relacionada ao abastecimento hídrico público na capital de Goiás, Goiânia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área da bacia de captação de água do Rio Meia Ponte, um dos afluentes do Rio Paranaíba, localiza-se no centro-sul do Estado de Goiás e abastece a capital do Estado. Em sua área estão inseridos os municípios de Brazabrantes, Caturai, Damolândia, Inhumas, Itauçu, Goiânia, Goianira, Nova Veneza, Nerópolis, Santo Antônio de Goiás, Ouro Verde de Goiás e Taquaral de Goiás. A área total da bacia é de aproximadamente 1.630 Km².

Enquanto que, a área da bacia de captação de água do Ribeirão João Leite possui dimensão aproximada de 761 Km² e abrange os municípios de Goiânia, Goianópolis, Terezópolis de Goiás, Nerópolis, Anápolis, Campo Limpo de Goiás e Ouro Verde de Goiás

(Figura 1). O Ribeirão João Leite possui 130 Km de extensão e é um dos principais afluentes do Rio Meia Ponte.

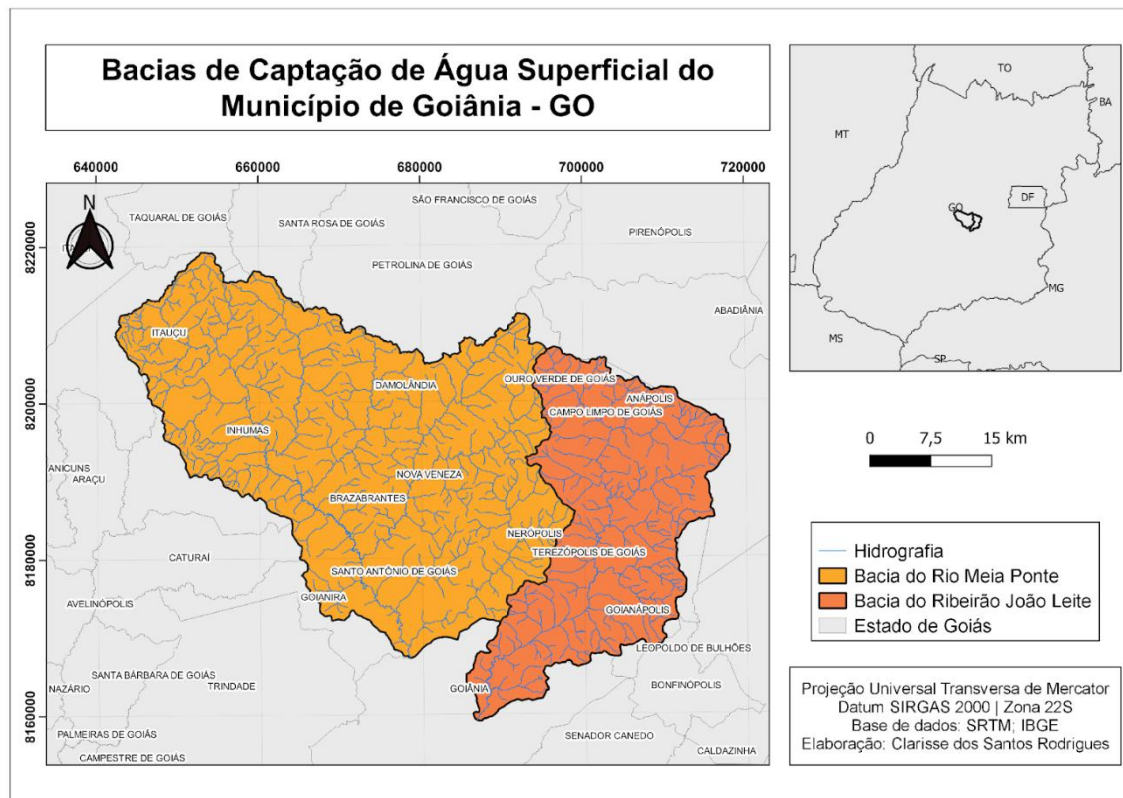


Figura 1: Mapa de localização das bacias hidrográficas responsáveis pela captação de água para abastecimento hídrico no município de Goiânia-GO

Aquisição e processamento dos dados

Os dados de uso e cobertura do solo utilizados são produtos da Coleção 6 do Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MapBiomas), que disponibiliza dados dos anos de 1985 a 2020 para todo o território brasileiro na escala cartográfica de 1:100.000. Os dados de desmatamento utilizados na análise da área de estudo são fornecidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e validados pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG), por meio da plataforma Cerrado DPAT. Foram adquiridos dados de desmatamento dos anos de 2002 a 2020 de todos os municípios inseridos nas bacias de captação.

O histórico de vazão foi analisado a partir dos dados fornecidos pelo Portal HidroWeb, uma ferramenta integrante do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) que fornece dados hidrometeorológicos registrados diariamente pelos observadores e medições feitas em campo. Os dados da rede de drenagem da área de estudo foram mapeados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na escala cartográfica de 1:100.000 e encontram-se disponíveis no Sistema Estadual de Geoinformação (SIEG).

A delimitação das bacias hidrográficas que constituem a área de estudo foi elaborada tendo como referência o ponto de captação superficial da Companhia de Saneamento de Goiás (SANEAGO) para indicar a foz. Para a delimitação foi utilizado o modelo digital de

elevação SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) e o processamento automatizado foi realizado no software QGIS versão 3.16.11 *with Grass 7.8.5*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso e cobertura do solo Bacia de captação do Ribeirão João Leite

No ano de 1985, o uso do solo predominante na bacia do ribeirão João Leite foi o de pastagem (45,14%) e mosaicos de agricultura e pastagem (23,77%). As classes de formação florestal e formação savânica somavam naquele ano 26,84% da área da bacia e as áreas urbanizadas representavam 2,78%. As outras classes do mapeamento de uso e cobertura do solo no ano de 1985 com menor percentual na área da bacia foram: campo alagado e área pantanosa (0,37%), outras áreas não vegetadas (0,46%), formação campestre (0,31%), rios e lagos (0,10%), outras lavouras temporárias (0,02%) e café (0,21%).

No ano de 2020 o uso predominante permanece com pastagem (36,19%) e mosaico de agricultura e pastagem (26,95%). A outra classe com maior cobertura é a de formação florestal (22,73%). Neste mesmo ano a área urbanizada passa a ocupar 4,77% da área da bacia do Ribeirão João Leite (Figura 2). Os dados da coleção 6 do MapBiomas para o mapeamento do uso do solo em 2020 apresentam quatro novas classes: silvicultura (1,04%), mineração (0,02%), cana (0,008%) e soja (3,24%). E as classes com menor percentual de ocupação do solo da bacia do ribeirão João Leite no ano de 2020 foram: formação savânica (1,34%), campo alagado e área pantanosa (0,23%), formação campestre (0,15%), outras áreas não vegetadas (0,45%), rios e lagos (1,82%), outras lavouras temporárias (1,01%) e café (0,06%).

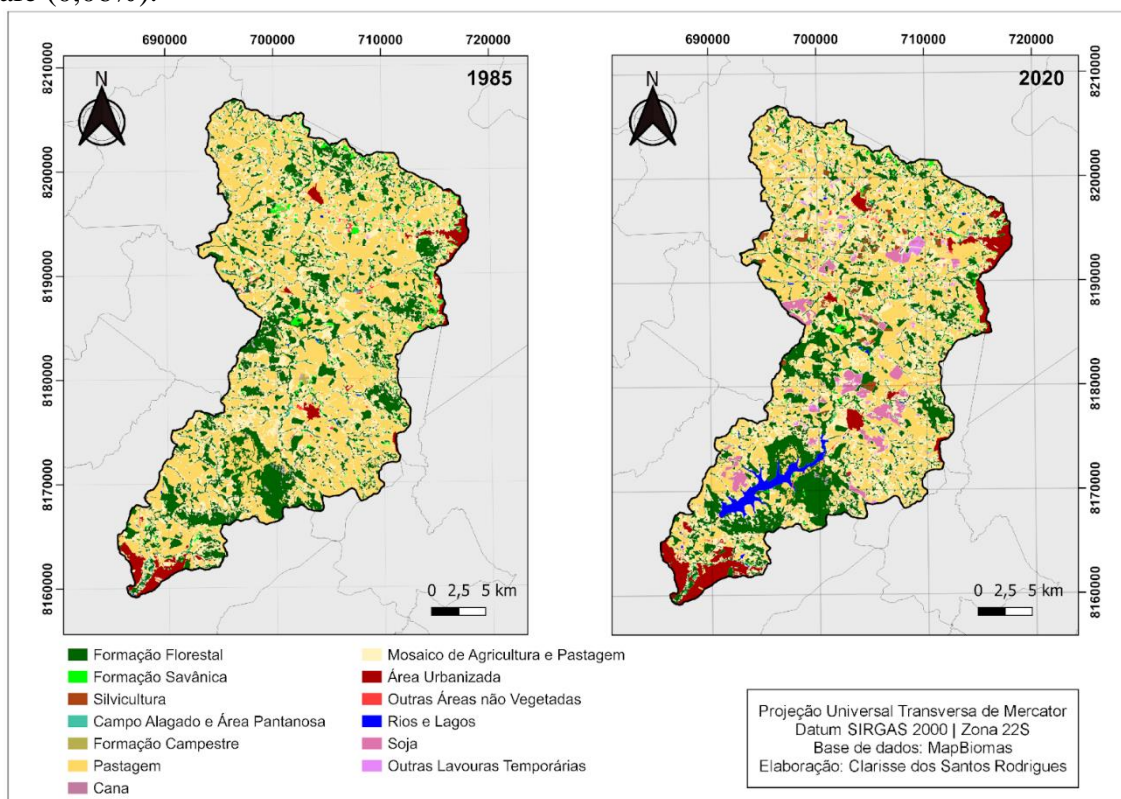


Figura 2: Mapa de Evolução do Uso e Cobertura do Solo da Bacia do João Leite

Comparando os dados de mapeamento para os anos de 1985 e 2020 verifica-se que houve redução das áreas mapeadas como formação florestal, formação savânica, campo alagado e área pantanosa, formação campestre, pastagem, outras áreas não vegetadas e café. Por outro lado, houve aumento do percentual das seguintes classes de uso e cobertura do solo: mosaico de agricultura e pastagem, rios e lagos, área urbanizada e outras lavouras temporárias. Na tabela 1 pode-se observar em números a evolução do uso e cobertura do solo da bacia do João Leite entre 1985 e 2020.

Tabela 1: Evolução do uso e cobertura do solo na bacia do João Leite

Classes	Área (Km ²) - 1985	Área (Km ²) - 2020	Evolução
Formação florestal	190,529	173,888	-8,73%
Formação savânica	15,345	10,285	-32,97%
Silvicultura	-	7,955	-
Campo alagado e área pantanosa	2,806	1,743	-37,88%
Formação campestre	2,409	1,121	-53,47%
Pastagem	346,263	276,821	-20,05%
Cana	-	0,008	-
Mosaico de agricultura e pastagem	182,319	206,139	13,07%
Área urbanizada	21,318	36,481	71,13%
Outras áreas não vegetadas	3,515	3,464	-1,45%
Mineração	-	0,16	-
Rios e lagos	0,769	13,941	1712,87%
Soja	-	24,766	-
Outras lavouras temporárias	0,182	7,739	4152,20%
Café	1,579	0,458	-70,99%

Pode-se associar o aumento considerável das áreas mapeadas como rios e lagos, sobretudo à barragem do ribeirão João Leite que foi construída em 2005 com o objetivo de assegurar o abastecimento hídrico para a população da Região Metropolitana de Goiânia (RMG). De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) a estrutura da barragem tem capacidade para armazenar 130 bilhões de litros de água, ocupa uma área de 781 Km² e fica localizada nos limites do município de Terezópolis de Goiás (PÁDUA E SOUZA, 2014).

Além da construção da barragem do Ribeirão João Leite, com o objetivo de promover a revitalização da bacia hidrográfica, em 2013 foi instituído pela ANA o Programa Produtor de Água no Ribeirão João Leite (PPARJL), que prevê o pagamento por serviços ambientais aos produtores rurais que contribuem para a estabilidade quali-quantitativa de água através de práticas e manejos conservacionistas voltados à melhoria da cobertura vegetal e, conseqüentemente, à redução da erosão e aumento da infiltração de água no solo (SANEAGO).

Canedo (2020) apresenta um panorama geral dos resultados do Programa Produtor de Água, verificando que até o ano de 2020 foram firmados 36 contratos de pagamento por serviços ambientais que refletem no aumento da conscientização ambiental dos produtores

rurais da área de implementação do PPARJL. Além disso, as metas estabelecidas para readequação de estradas rurais, terraceamento e cercamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs) presentes nas propriedades dos participantes do programa foram atingidas.

Em números, a primeira fase do PPARJL apresentou os seguintes resultados: recuperação de 66 quilômetros de estradas vicinais, cercamento de 68 mil metros lineares nas APPs e nascentes, 199 mil metros de terraceamento, plantio de 167 mil mudas de árvores nativas do bioma Cerrado e a previsão de construir 212 bacias de infiltração (GOIÁS, 2018).

O aumento da área urbanizada na bacia do ribeirão João Leite é representado principalmente pela expansão do perímetro urbano dos municípios de Goiânia e Anápolis. Pode-se associar a redução da porcentagem das áreas mapeadas como Formação Florestal e Formação Savânica ao aumento das classes de pastagem e mosaicos de agricultura e pastagem, tendo em vista que na área da bacia é possível identificar fragmentos de vegetação nativa intercalados entre os polígonos de agricultura e pastagem.

Observa-se que a maior mancha de remanescente de vegetação nativa encontra-se no entorno do reservatório do ribeirão João Leite devido às Unidades de Conservação (UCs) de proteção integral delimitadas para essa região, que são o Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco (criado em 30 de dezembro de 1992) e o Parque Estadual do João Leite (criado em 09 de maio de 2014). O principal objetivo destas UCs é garantir a proteção do maior remanescente de mata seca da região central do Estado de Goiás e do Reservatório João Leite, a mais importante fonte de abastecimento de água da RMG (SEMAD, 2018).

Além das duas UC's de proteção integral, há também uma UC de uso sustentável, que é a Área de Proteção Ambiental – APA – do João Leite (Figura 3), criada em 2002, inclui toda a bacia hidrográfica do ribeirão João Leite (BHRJL) e tem como um dos princípios básicos assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais e a proteção da diversidade biológica. No entanto, a grande pressão antrópica exercida sobre os recursos hídricos da BHRJL proveniente, principalmente, da ocupação desordenada e diminuição da cobertura vegetal afetam diretamente a qualidade do abastecimento de água da RMG (PÁDUA e SOUZA, 2014).

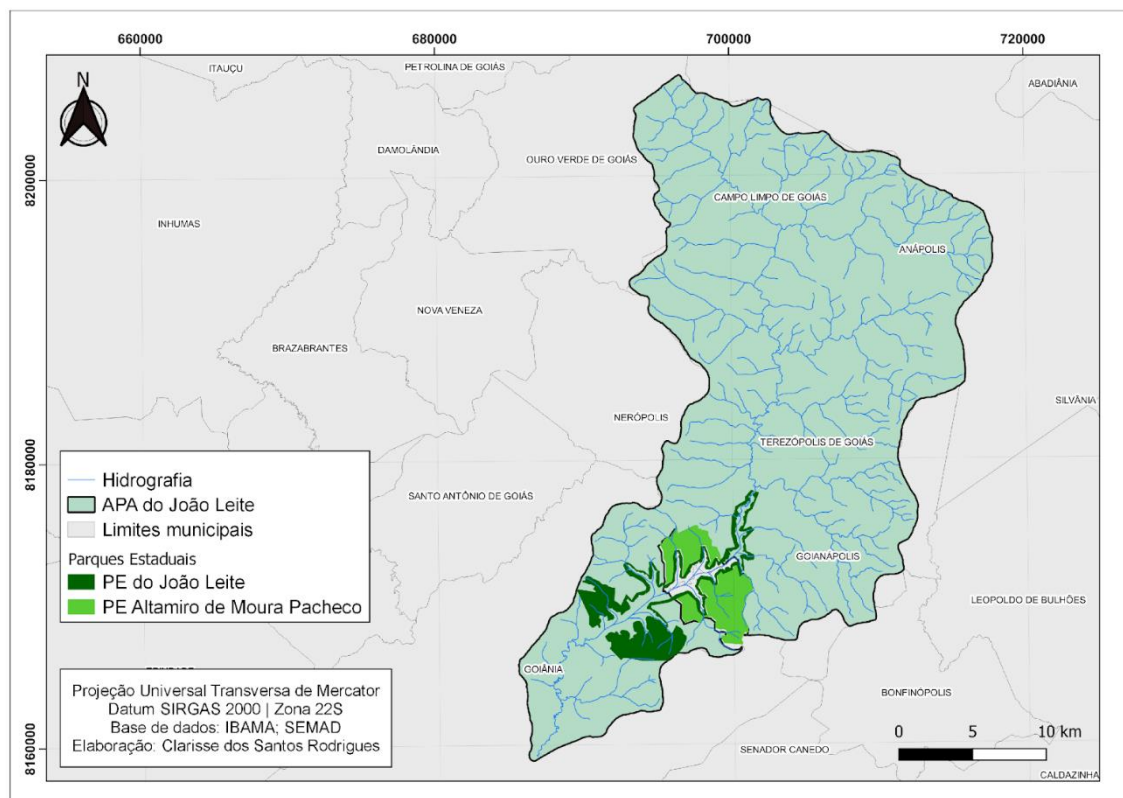


Figura 3: Mapas das UCs da bacia do João Leite

Bacia de captação do Rio Meia Ponte

No ano de 1985, os maiores percentuais de ocupação do solo na bacia de captação do Rio Meia Ponte eram o de pastagem (54,34%), mosaicos de agricultura e pastagem (23,98%) e formação florestal (18,70%), sendo que as duas primeiras classes representavam o uso predominante naquele ano. As classes do mapeamento de uso e cobertura do solo no ano de 1985 com menor percentual na bacia do rio Meia Ponte foram: formação savânica (0,55%), campo alagado e área pantanosa (0,27%), formação campestre (0,01%), área urbanizada (1,36%), outras áreas não vegetadas (0,55%), rios e lagos (0,09%) e café (0,16%).

Em 2020 o uso predominante se mantém sendo de pastagem com 50,34% da área da bacia e mosaico de agricultura e pastagem com 25,55% (Figura 4). E em ordem decrescente de porcentagem de uso do solo na bacia do Meia Ponte tem-se formação florestal (15,58%) e área urbanizada (2,93%). O mapeamento para 2020 apresenta duas novas classes de uso e cobertura do solo: silvicultura (0,24%), cana (0,88%) e soja (2,49%). Além dessas duas últimas, as classes com menor percentual de cobertura do solo foram: formação savânica (0,33%), campo alagado e área pantanosa (0,17%), formação campestre (0,09%), outras áreas não vegetadas (0,28%), rios e lagos (0,27%) e outras lavouras temporárias (0,78%).

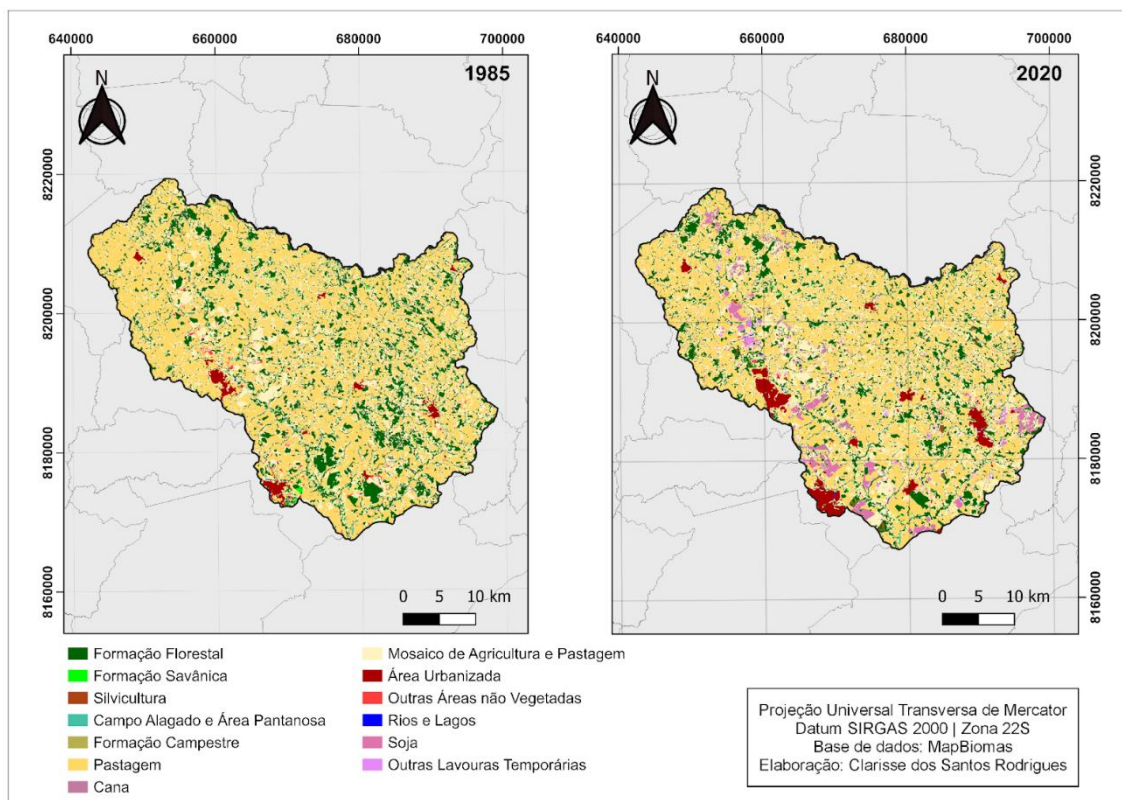


Figura 4: Mapa de Evolução do Uso e Cobertura do Solo da Bacia do Meia Ponte

Comparando os dados de mapeamento para os anos de 1985 e 2020 verifica-se que houve uma redução das áreas mapeadas como formação florestal, formação savânica, campo alagado e área pantanosa, pastagem, outras áreas não vegetadas e café. Por outro lado, houve aumento do percentual das seguintes classes de uso e cobertura do solo na bacia de captação do rio Meia Ponte: formação campestre, mosaico de agricultura e pastagem, área urbanizada, rios e lagos e outras lavouras temporárias. Na tabela 2 pode-se observar em números a evolução do uso e cobertura do solo da bacia do João Leite entre 1985 e 2020.

Tabela 2: Evolução do uso e cobertura do solo na bacia do Meia Ponte

Classes	Área (Km ²) - 1985	Área (Km ²) - 2020	Evolução
Formação florestal	299,77	248,87	-16,98%
Formação savânica	8,74	5,35	-38,79%
Silvicultura	-	3,85	-
Campo alagado e área pantanosa	4,27	2,69	-37,00%
Formação campestre	0,22	1,49	577,27%
Pastagem	871,3	804,31	-7,69%
Cana	-	14,07	-
Mosaico de agricultura e pastagem	384,45	408,19	6,18%
Área urbanizada	21,83	46,75	114,15%
Outras áreas não vegetadas	8,76	4,43	-49,43%
Rios e lagos	1,5	4,33	188,67%

Soja	-	39,84	-
Outras lavouras temporárias	0,08	12,48	15500,00%
Café	2,53	1,07	-57,71%

Em toda a extensão da bacia de captação do rio Meia Ponte é possível identificar remanescentes de vegetação nativa fragmentados por áreas mapeadas como agricultura e pastagem, além da redução de áreas de preservação permanente em consequência da expansão das atividades agropecuárias, inclusive às margens do rio Meia Ponte.

Desmatamento

Bacia de captação do Rio Meia Ponte

De acordo com os dados de desmatamento da plataforma Cerrado DPAT, entre os anos de 2002 e 2020 a Bacia do Rio Meia Ponte teve um total de 155,98 Km² de área desmatada (Figura 5). Nesse período, o ano recorde de desmatamento foi em 2004 com cerca de 102,03 Km² de área desmatada e o ano com menor quantitativo de desmatamento foi 2020 com 0,095 Km². Dentre os municípios que compõem a bacia do Rio Meia Ponte, Inhumas apresenta o maior aglomerado, com 57,63 Km² de área desmatada. O município de Ouro Verde de Goiás foi o segundo com maior número de desmatamento (26,22 Km²).

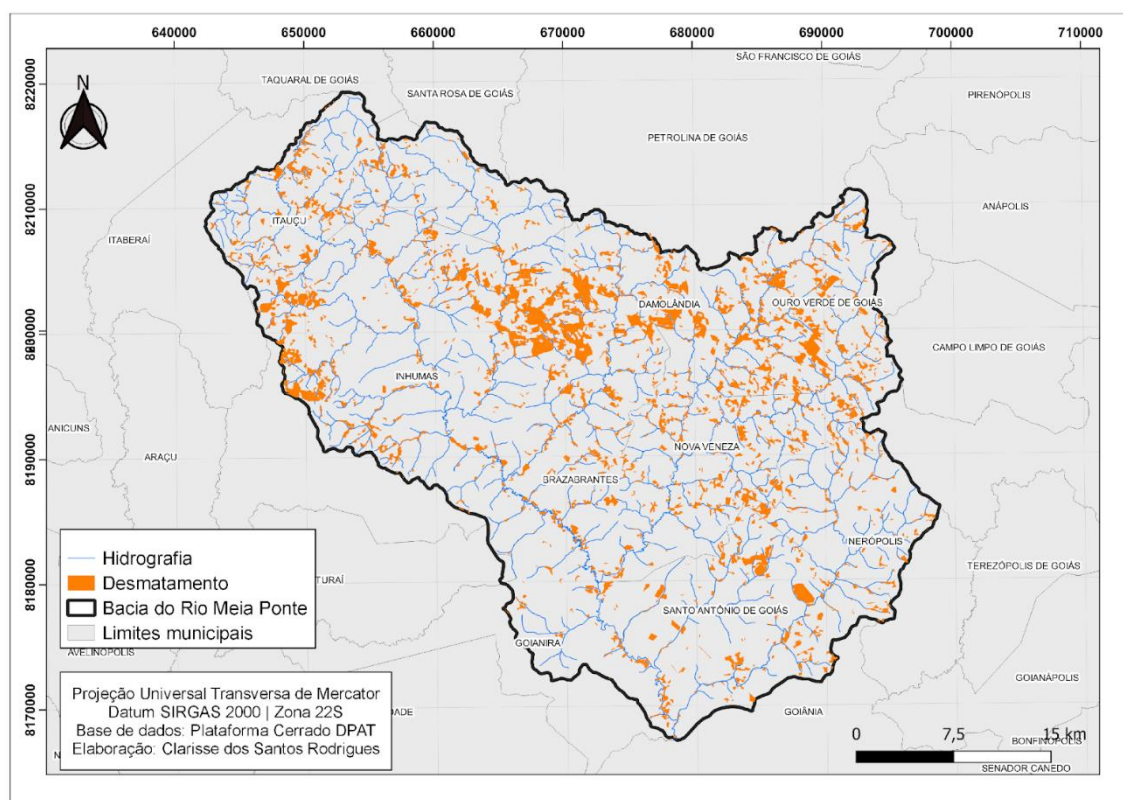


Figura 5. Mapa do histórico de desmatamento na bacia do Rio Meia Ponte

Bacia de captação do Ribeirão João Leite

A análise do desmatamento na Bacia do Ribeirão João Leite entre os anos de 2002 e 2020 aponta o total de 87 Km² de área desmatada, o que representa 11% da área total. Os municípios com maior número de desmatamento são Goianópolis (19,45 Km²), Campo Limpo de Goiás (19,26 Km²) e Anápolis (16,46 Km²), enquanto Ouro Verde de Goiás e Goiânia representam os municípios com menor índice de desmatamento com o total aproximado de 3 Km² de área desmatada. Os demais municípios inseridos na área da bacia (Terezópolis de Goiás e Nerópolis) representam uma média de 9,3 Km² de desmatamento durante o período analisado (Figura 6).

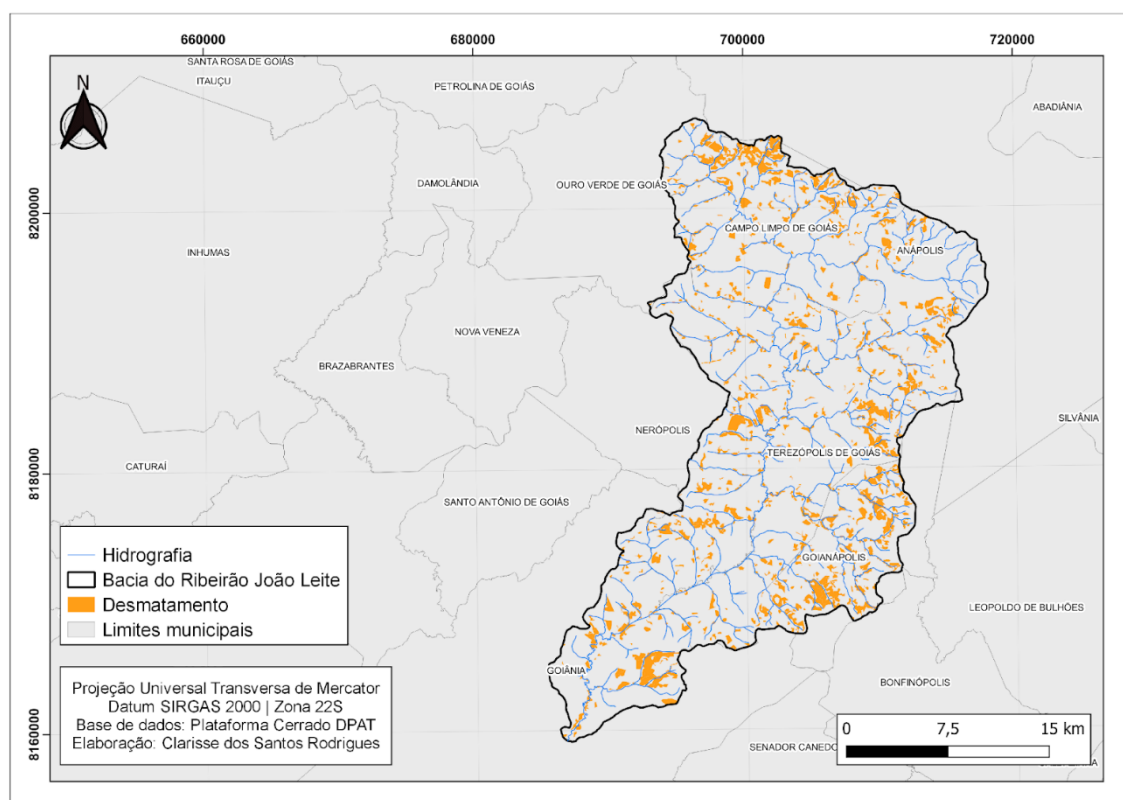


Figura 6. Mapa do histórico de desmatamento na bacia do Ribeirão João Leite

O recorde de desmatamento durante este período, assim como na bacia do Rio Meia Ponte, foi no ano de 2004 com quase 50 Km² de área desmatada. A partir de 2013 houve diminuição no desmatamento com números abaixo de 1 Km², e em 2020 houve o menor índice de desmatamento detectado pelo mapeamento do Cerrado DPAT (0,105 Km²). A análise completa em números de desmatamento para as duas bacias de captação está representada na Figura 7.

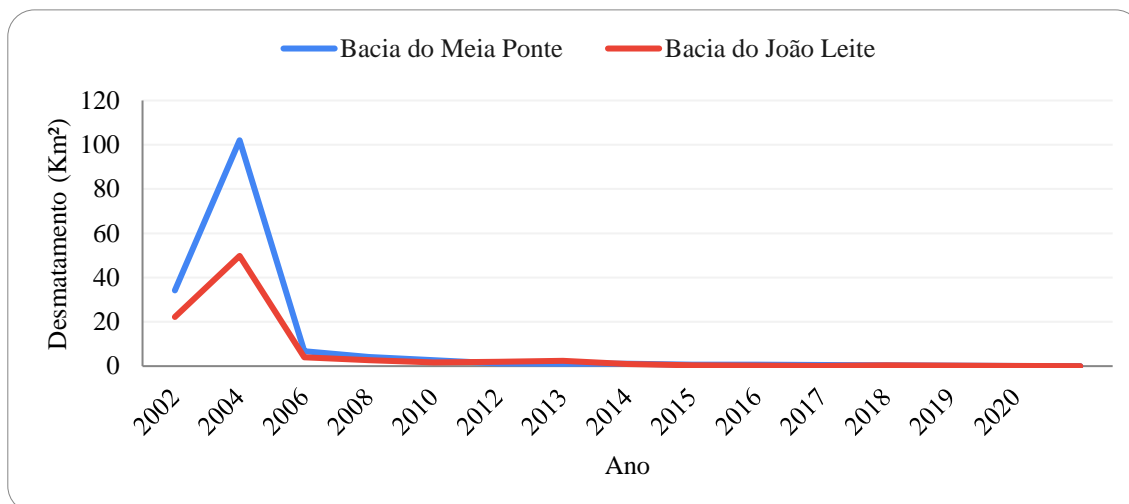


Figura 7: Histórico de desmatamento nas bacias de captação superficial de Goiânia

Histórico de vazão

De acordo com os dados disponibilizados no portal HidroWeb da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, entre os anos de 1985 e 2020 a maior média anual de vazão do rio Meia Ponte foi em 1992 (33,13 m³/s) e a menor média anual foi em 2019 (6,11 m³/s). No ribeirão João Leite o período analisado foi entre os anos de 1985 e 2016, em que o ano com maior média de vazão também foi 1992 com 15,28 m³/s e as duas menores médias anuais de vazão foram em 1999 (4,17 m³/s) e em 2016 (4,68 m³/s). O histórico completo de vazão dos dois pontos de captação analisados está representado nas Figuras 8 e 9.

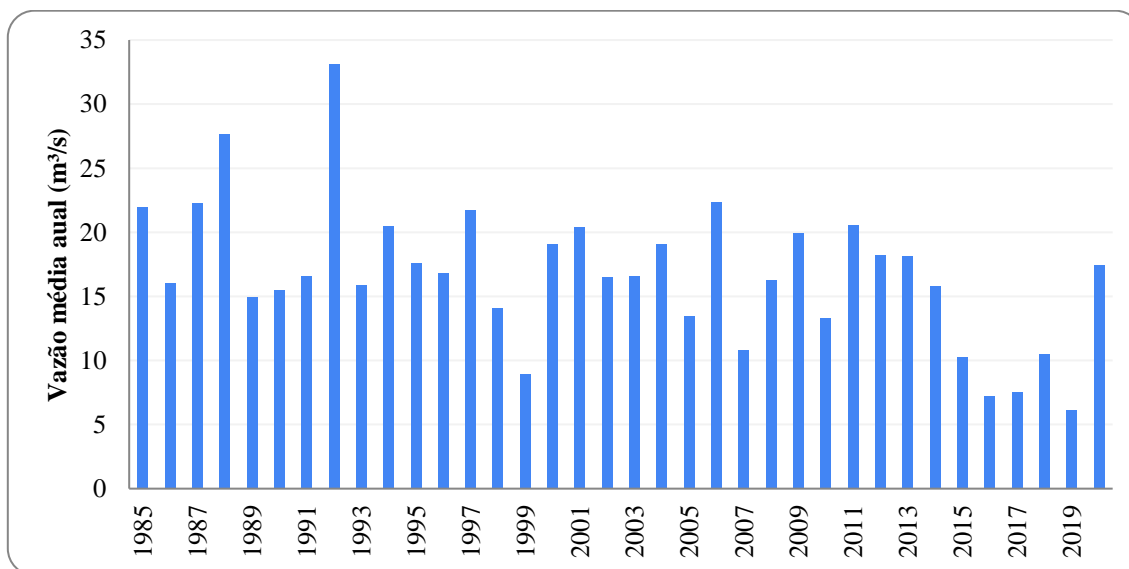


Figura 8: Histórico de vazão da Bacia do Rio Meia Ponte

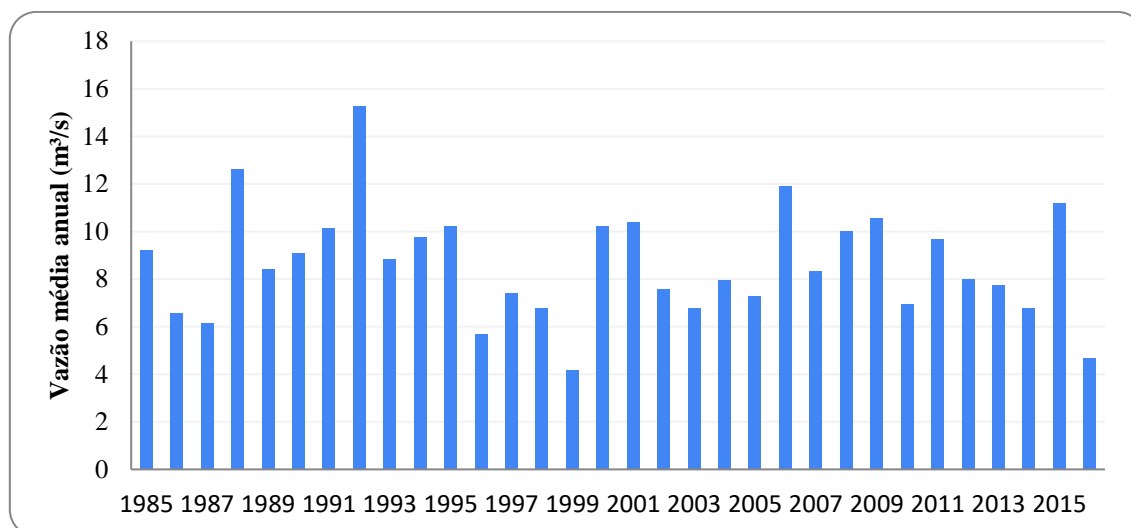


Figura 9: Histórico de vazão da Bacia do Ribeirão João Leite

Estes números refletem diretamente no desabastecimento de água tratada, sobretudo durante o período de estiagem. Em 2017, após a baixa vazão identificada em 2016, o desabastecimento de água em Goiás foi tema de audiência pública, na qual o então dirigente da SANEAGO, Jalles Fontoura de Siqueira, anunciou que o Estado enfrentou a pior crise hídrica dos últimos 30 anos (ALEGO, 2017).

Em abril de 2019, o governador do estado de Goiás, Ronaldo Caiado, assinou um decreto de alerta hídrico nas bacias hidrográficas do Rio Meia Ponte e do Ribeirão João Leite, e em julho daquele ano o monitoramento realizado pela SEMAD (Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás) indicou que a vazão do Rio Meia Ponte saiu do nível de alerta e atingiu o nível crítico 1 (GOIÁS MAIS 20, 2019). Em setembro de 2020 a bacia do rio Meia Ponte atingiu novamente nível crítico 1, que caracteriza vazão de escoamento menor ou igual a 5.500 L/s de acordo com a classificação de segurança do Comitê de Bacia Hidrográfica do Meia Ponte (JORNAL UFG, 2020).

O prognóstico dos Planos de Bacias dos Afluentes do Rio Paranaíba (PBAP) das quatro Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) realizados em parceria entre a Universidade Federal de Goiás (UFG) e o Governo de Goiás aponta que 60% da população goiana (cerca de 4,3 milhões de habitantes) correm risco de desabastecimento de água para os próximos 20 anos (JORNAL O POPULAR, 2022). O estudo indica que a unidade do rio Meia Ponte já apresenta problemas pontuais que tendem a se agravar nos próximos anos. A crescente demanda hídrica na região do Alto Rio Meia Ponte, que abastece a RMG e também o Distrito Agroindustrial de Anápolis (Daia) tem demandado, desde 2019, ações de enfrentamento da crise hídrica com controle dos usos por meio da emissão de Decretos de Emergência Hídrica emitidos pela SEMAD.

A retirada da vegetação nativa para expansão da agricultura que utiliza técnicas de preparo convencional do solo para o plantio implica na redução da infiltração de água no solo devido a compactação e a remoção de matéria orgânica do solo, da mesma forma, a impermeabilização da superfície do solo nas áreas urbanas contribui para o aumento do escoamento superficial e redução da infiltração (SANTOS, GRIEBELER e OLIVEIRA, 2010).

De posse dos resultados acerca da evolução do uso e cobertura do solo e da análise do desmatamento na área de estudo, percebe-se que a bacia do Rio Meia Ponte teve maior

supressão da vegetação nativa devido a conversão para uso de pastagem e agricultura, bem como para expansão das áreas urbanas. Além disso, a fragmentação da vegetação nativa visível nos mapas de uso e cobertura do solo da bacia do Rio Meia Ponte juntamente com a ausência de vegetação para proteção dos cursos hídricos e das nascentes, podem indicar uma maior vulnerabilidade ambiental em comparação à bacia do Ribeirão João Leite devido à ausência de unidades de conservação e de programas de incentivo à conservação ambiental como o PPARJL.

Estas mudanças no uso do solo ao longo dos anos, bem como o processo de degradação ambiental em nascentes e em áreas de preservação permanente podem afetar diretamente o nível de vazão nas bacias de captação. Por se tratar de uma região onde está localizado um centro urbano altamente populoso e com aptidão para atividades agropecuárias, necessita-se de uma grande quantidade de água para atender a demanda de todos os setores, sendo previsto pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado de Goiás 43,6% das retiradas de água para agricultura e 34,4% destinados ao abastecimento público (HONÓRIO *et al*, 2019).

CONCLUSÃO

As bacias hidrográficas do ribeirão João Leite e do rio Meia Ponte sofreram intensa modificação no uso e cobertura do solo entre 1985 a 2020, sobretudo em função da conversão de áreas cobertas originalmente por vegetação nativa em áreas que hoje são ocupadas por atividades agropecuárias e em áreas urbanizadas. Este cenário configura-se como ameaça para a conservação da qualidade ambiental da área de estudo, o que implica diretamente na qualidade e na quantidade dos recursos hídricos para Goiânia (GO).

Os resultados apresentados mostram que os dados de uso e cobertura do solo do MAPBIOMAS associados aos dados de desmatamento e ao histórico de vazão foram eficientes para obter um panorama geral da associação entre a situação hídrica das bacias de captação superficial de Goiânia e os impactos causados pela antropização na área de estudo. Com base nestes resultados, entende-se que a crescente demanda por recursos hídricos quando não acompanhada da adoção de técnicas de conservação ambiental e de políticas públicas de incentivo ao uso sustentável da água, indicam uma tendência à diminuição da disponibilidade hídrica para abastecimento público.

Em vista disso, ressalta-se que a gestão territorial nas áreas rurais das áreas de estudo deve considerar as potencialidades e restrições do uso do solo, indicando áreas prioritárias para a conservação, bem como viabilizar um monitoramento sistemático para controle dos impactos causados pelas atividades agropecuárias como a perda de solo e de matéria orgânica e contaminação por agrotóxicos. Além disso, é indispensável a expansão de programas como o PPARJL para incentivar a adoção de práticas conservacionistas de manejo do solo, bem como ações e orientações técnicas voltadas para a recuperação de áreas degradadas, sobretudo no entorno de nascentes e em APP's.

REFERÊNCIAS

- ALEGO (Assembleia Legislativa de Goiás). Crise hídrica. Goiás, outubro de 2017. Disponível em: <<https://portal.al.go.leg.br/noticias/89710/crise-hidrica>>. Acessado em: 05/03/2022.
- ANA (Agência Nacional de Águas). Programa Produtor de Água. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-produtor-de-agua/pasta-projetos/joao-leite>>. Acessado em: 22/02/2022.
- CANEDO, Luís Fernando Teixeira. Pagamento por Serviços Ambientais: análise do programa "Produtor de Água no Ribeirão João Leite". Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Pró reitoria de Pós-graduação (PRPG), Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Goiânia, 2020.
- DE ARAÚJO, Lincoln Eloi *et al.* Bacias hidrográficas e impactos ambientais. *Qualit@ s Revista Eletrônica*, v. 8, n. 1, 2009.
- GOIÁS MAIS VINTE. Crise hídrica: Região Metropolitana de Goiânia encara reflexos de anos de negligência. Goiás, setembro de 2019. Disponível em: <<https://www.goiasmais20.com.br/crise-hidrica-regiao-metropolitana-de-goiania-encara-reflexos-de-anos-de-negligencia/>>. Acessado em: 05/03/2022.
- HONÓRIO, Michelle da Silva *et al.* Disponibilidade hídrica superficial na bacia de captação do Rio Meia Ponte, Goiás. In: 30º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Natal, 2019.
- IPEA. Governança Metropolitana no Brasil: Região Metropolitana de Goiânia. Governo Federal. Rio de Janeiro, 2015.
- JORNAL O POPULAR. 60% dos goianos correm risco de desabastecimento de água em 20 anos. Goiás, setembro de 2020. Disponível em: <<https://opopular.com.br/noticias/cidades/60-dos-goianos-correm-risco-de-desabastecimento-de-%C3%A1gua-em-20-anos-1.2411171>>. Acessado em: 05/03/2022.
- JORNAL UFG. Bacia que abastece Região Metropolitana de Goiânia atinge Nível Crítico 1. Goiás, fevereiro de 2022. Disponível em: <<https://jornal.ufg.br/n/133551-bacia-que-abastece-regiao-metropolitana-de-goiania-atinge-nivel-critico-1>>. Acessado em: 05/03/2022.
- PÁDUA, Gleiciene de Oliveira; SOUZA, Harley Anderson de. Reservatório da Barragem do Ribeirão João Leite em Goiás: Análise, Importância e Uso. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, Belo Horizonte, 2014.
- PORTAL GOIÁS. Programa garante água do Ribeirão João Leite e beneficia produtor rural. Goiás, outubro de 2018. Disponível em: <<https://www.goias.gov.br/servico/115358-programa-garante-%C3%A1gua-do-ribeir%C3%A3o-jo%C3%A3o-leite-e-beneficia-produtor-rural.html>>. Acessado em: 23/02/2022.
- RIBEIRO, H. V., *et al.* Análise das pressões antrópicas na bacia Paraguai/Jauquara-Mato Grosso. *Ciência e Natura* v.39 n.2, 2017, p. 378 – 389
- SANEAGO, Projeto Produtor de Água. Disponível em: <<https://ri-saneago.mz-sites.com/sustentabilidade/esg-dev-sustentabilidade-dev-relatorio-das-acoes-sociais-relatorio-das-acoes-sociais/dev-projeto-produtor-de-agua/>>. Acessado em: 22/02/2022.
- SANTOS, Eduardo H. M.; GRIEBELER, Nori P.; OLIVEIRA, Luiz F. C. Relação entre uso do solo e comportamento hidrológico na Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. V.14, n.8, p.826–834. Campina Grande, PB, 2010.

SANTOS, R.F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. *Oficina de Textos*, São Paulo, 2004.

SEMAD. UCs Estaduais: Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco. Goiás, maio de 2015. Disponível em: <<https://www.meioambiente.go.gov.br/aceso-a-informacao/118-meio-ambiente/unidades-de-conserva%C3%A7%C3%A3o/1110-parque-estadual-altamiro-de-moura-pacheco-peamp.html>>. Acessado em: 23/02/2022.