

AValiação das Áreas de Preservação Permanente das Nascentes da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite antes e após o Programa Produtor de Água

Deborah Moreira Lima¹
Rherison Tyrone Silva Almeida²

RESUMO

As áreas de preservação permanente (APP) são imprescindíveis para a manutenção da qualidade dos recursos hídricos. O município de Goiânia e região metropolitana contam com dois rios precípuos para abastecimento público, o Rio Meia Ponte e o Ribeirão João Leite. Apesar disso, nos últimos anos a capital e região enfrentaram problemas devido à crise hídrica. A partir dessa premissa, o presente trabalho objetivou avaliar e quantificar o uso e ocupação do solo das APPs das nascentes da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite antes e após a implementação do Programa Produtor de Água que se deu em 2013 com uso do *software* QGIS. Foram utilizados *shapefiles* de drenagem; municípios; bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite; uso e cobertura do solo dos anos de 2011 e 2014; e para vetorização do uso e ocupação do solo de 2018 foi utilizado ortofotos do Bing Satellite. Observou-se que houve aumento da área de mata no entorno das nascentes ao longo dos anos e redução da área que era ocupada com pastagens. Apesar de ter verificado ganho ambiental devido ao aumento das áreas ocupadas com mata, notou-se que os resultados da implantação do Programa Produtor de Água nos municípios participantes ainda são singelos diante da expectativa criada.

Palavras-chave: APP; Ribeirão João Leite; Programa Produtor de Água.

EVALUATION OF PERMANENT PRESERVATION AREAS OF RIBEIRÃO JOÃO LEITE BASIN BEFORE AND AFTER THE WATER PRODUCER PROGRAM.

ABSTRACT

Permanent preservation areas (APP) are essential for maintaining the quality of water resources. The municipality of Goiânia and the metropolitan region have two rivers that are precinct for public supply, the Meia Ponte River and the Ribeirão João Leite. Nevertheless, in recent years the capital and region have faced problems due to the water crisis. From this premise, the present work aimed to evaluate and quantify the land use and occupation of the APPs of the Ribeirão João Leite River Basin springs before and after the implementation of the Water Producer Program that took place in 2013 using the QGIS software. Drainage shapefiles were used; counties; Ribeirão João Leite watershed; land use and land cover for the years 2011 and 2014; and for 2018 land use and occupation vectorization, Bing Satellite orthophotos were used. It was noted that there was an increase in the forest area around the springs over the years and a reduction in the area that was occupied with pastures. Despite having seen environmental gain due to the increase in areas occupied by forest, it was noted that the results of the implementation of the Water Producer Program in the participating municipalities are still simple given the expectation created.

Keywords: PPA; Ribeirão João Leite; Water Producer Program.

Recebido em 17 de agosto de 2019. Aprovado em 07 de novembro de 2019.

¹ Eng. Agrônoma, MBA Perícia, Auditoria e Gestão Amb. E-mail: deborahmlima@gmail.com

² Prof. Dr. da Pós-Graduação da Faculdade Araguaia. E-mail: rherison.almeida@gmail.com

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional acrescido pelo avanço do desenvolvimento agroindustrial e desenvolvimento urbano, tem ocasionado impactos relevantes e muitas vezes irreversíveis aos recursos naturais. O crescimento desordenado da população causa impactos diretos ao meio ambiente, seja pelo uso e ocupação do solo de forma irracional e inconsequente, aumento da demanda por alimentos, uso excessivo da água, saneamento deficiente e inadequado, fatores ocasionados pela falta de investimentos em políticas eficientes de planejamento familiar e educação ambiental. Teixeira e Alves (2015) mencionam que frente aos problemas relacionados à escassez da água, faz com que a conservação e a recuperação das nascentes de água sejam instrumentos essenciais para a qualidade de vida de todos, até mesmo das futuras gerações em nosso planeta.

Cunha e Guerra (2007) relataram conflitos existentes entre os múltiplos usuários desses recursos naturais. Esses autores citaram como exemplo, conflitos com a construção de hidrelétricas; com o depósito de esgotos urbanos e industriais no leito dos rios; com a contaminação dos lençóis freáticos pela indústria e pela agricultura; com o aumento da demanda de água tratada nos centros urbanos e com a expansão da agricultura irrigada, entre outros fatores desestabilizadores das relações sociais contempladas no Código de Águas de 1934. Como forma de minimizar essas situações, a legislação brasileira (Código Florestal, Lei 12.651/2012) estabelece que:

As APP's (Áreas de Preservação Permanente), nas quais a vegetação nativa, seja pela sua função protetora, seja por sua relevância ecológica, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade e o fluxo gênico de flora e fauna; proteger o solo; e assegurar o bem-estar das populações humanas (MMA, 2012).

Diante desse contexto, programas e comitês de bacias foram criados para auxiliar na gestão dos recursos hídricos. Os Comitês de Bacia Hidrográfica são organismos colegiados que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e existem no Brasil desde 1988. A composição diversificada e democrática contribui para que todos os setores da sociedade com interesse sobre a água na bacia tenham representação e poder de decisão sobre sua gestão. As principais competências de um Comitê de Bacia Hidrográfica são: arbitrar conflitos pelo uso da água, em instância administrativa; estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água; aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia; entre outros (ANA, 2018). Em 2001 foi criado o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte, com intuito de discutir e deliberar sobre questões ligadas diretamente ao rio e seus afluentes, dentre eles o Ribeirão João Leite que constitui importante afluente de sua margem esquerda e responsável pelo abastecimento público de Goiânia (SEMAD, 2011).

Na região de Goiânia (GO) foi instituído o Programa Produtor de Água no sentido de proteger a Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite, a qual possui reservatório de abastecimento hídrico que abastece a capital, contemplando população estimada de cerca de 1.516.113 milhões de habitantes (IBGE, 2019).

Inicialmente, a cidade de Goiânia foi projetada para uma população bem menor que a existente em 2019. Na década de 1980 eram 700 mil habitantes, o que demandava investimentos em infraestrutura devido aos diversos problemas socioeconômicos (MARTINS; SILVA, 2013). De acordo com Malheiros e Cunha (2006) quando a demanda é maior que a vazão mínima e menor que a média de um rio é indicado a construção de um reservatório artificial de água que garanta a vazão necessária em qualquer período do ano. Sendo assim, Martins e Silva (2013) esclareceram que na bacia do rio Meia Ponte, no centro sul do Estado de Goiás, localiza-se a

sub-bacia do Ribeirão João Leite, o principal elemento hídrico da região metropolitana que sofre as consequências do uso desordenado do solo. Em virtude de estudo realizado no plano diretor de água e esgoto de Goiânia, este ribeirão foi escolhido como o mais adequado para barramento, sendo os estudos iniciais para sua construção desde a década de 1970.

Diante disso, em 2005 foi construída a barragem do Ribeirão João Leite com capacidade para armazenar 130 bilhões de litros de água (ANA, 2018) e posteriormente a sua construção surgiu o “Programa Produtor de Água” que ao todo conta com 31 projetos individuais de propriedade, sendo 19 deles já contratados pelos órgãos envolvidos, que visam remunerar o produtor que preservar as nascentes que abastecem o João Leite. Segundo o governo de Goiás a ideia é apoiar projetos para a redução da erosão e do assoreamento de mananciais, proporcionando a melhoria da qualidade e regulação da oferta de água (SEMAD, 2018).

O atual Plano Diretor de Goiânia (SECRETARIA MUNICIPAL DA CASA CIVIL, 2018) preconiza articular com os municípios a montante das captações, a elaboração e implantação de plano de recuperação das nascentes e cursos d’água tributários do Rio Meia Ponte e do Ribeirão João Leite, reforçando e apoiando o objetivo do Programa Produtor de Água. Esse programa, instituído em 2013, tem como objetivo estimar o trabalho dos produtores rurais envolvidos com recursos para implementações de ações de conservação do solo (construção de cacimbas/bacias de infiltração, terraceamento/curvas de nível, manutenção e recuperação de estradas vicinais), cercamento de áreas de Preservação Permanente (APP’s) e nascentes, plantio de mudas de árvores nativas e saneamento rural (SEMAD, 2018).

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar as Áreas de Preservação Permanentes, no que concerne exclusivamente às nascentes da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite antes e após a implementação do Programa Produtor de Água em 2013.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo é a bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite – BHRJL, localizada no estado de Goiás, a qual possui área de 762 km². Essa bacia abrange os municípios de Anápolis, Campo Limpo de Goiás, Goianápolis, Goiânia, Nerópolis, Ouro Verde de Goiás e Terezópolis de Goiás (Figura 1). O foco de estudo são exclusivamente as nascentes pertencentes a essa bacia hidrográfica.

Uso e cobertura da terra de 2011 e 2014

Para verificação das classes de uso antes da implantação do Programa Produtor de Água, em 2013, utilizou-se o dado vetorial de uso e cobertura da terra do ano de 2011 na BHRJL (BIOMA BRASIL, 2013). Esse dado possui resolução espacial de 2 metros, o qual foi possível construir um mapa detalhado, compatível com a escala de mapeamento 1:25.000. Esse dado foi reprojetoado para o sistema UTM (coordenadas planas), Datum SIRGAS 2000 (fuso 22S). Para a verificação das classes de uso logo após a implantação do Programa Produtor de Água, utilizou-se o dado vetorial Theos/Atualizado-2014 (Almeida et al., 2018), o qual consistiu em uma atualização do dado de 2011 elaborado de forma vetorial utilizando imagens do sensor OLI do satélite Landsat-8 de 2014.

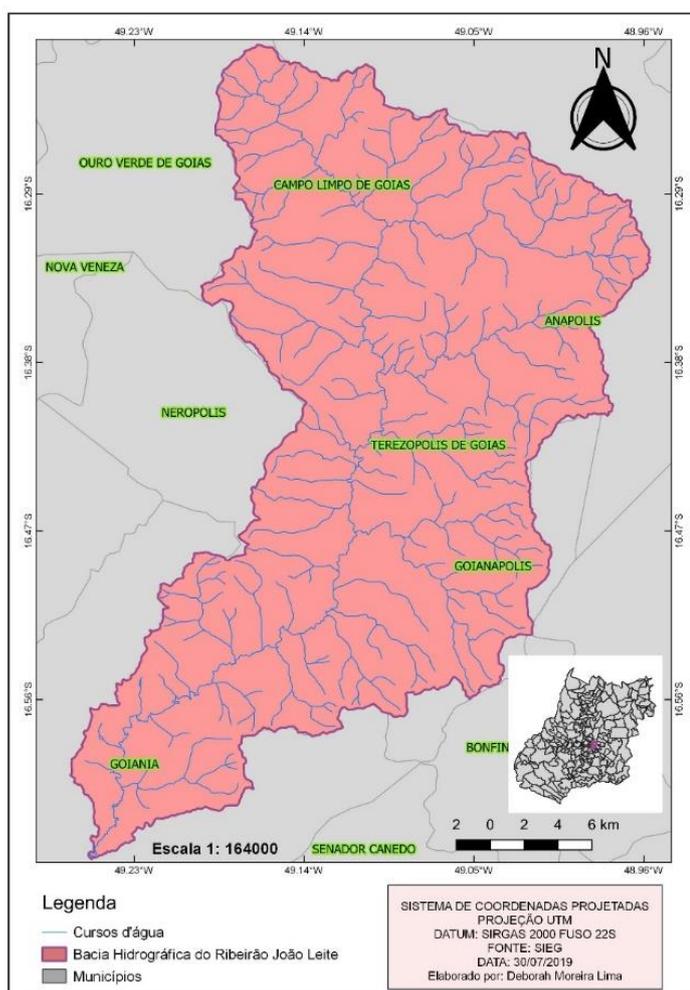
Uso e cobertura da terra após 2014 (imagens do Bing Satellite)

| | | | | | |
|-------------------|---------|-------|------|----------------|----|
| RENEFARA (Online) | Goiânia | v. 14 | n. 3 | set./dez. 2019 | 24 |
|-------------------|---------|-------|------|----------------|----|

Para a verificação do uso e cobertura da terra das nascentes da BHRJL de forma atualizada, empregou-se as ortofotos do Bing Satellite, disponibilizadas no plugin QuickMap Services, presente no *software* QGIS 2.18. Embora a plataforma Bing Maps não forneça a data das imagens, comparando com imagens do sensor OLI de 2018, presumiu-se que, essas ortofotos sejam posteriores a 2014.

Em 2012 o Bing Maps ganhou 165 terabytes de imagens de satélite e dados do Global Ortho, projeto ambicioso da Microsoft para disponibilizar fotos detalhadas de determinadas regiões do planeta a uma densidade de no máximo 30 centímetros por pixel. A quantidade de dados é maior que o total das informações disponíveis antes da atualização: eram apenas 129 terabytes de imagens aéreas, que incluíam fotos tiradas por aviões e satélites. (HIGA, 2012).

Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite (Fonte: SIG-SEGPLAN, 2012).



Shapefile de pontos de nascentes

Utilizando o software QGIS 2.18, associado às imagens do Bing Satellite, realizou-se a vetorização das nascentes da BHRJL, empregando também, como dado auxiliar o dado vetorial de drenagem desta bacia, disponível no SIEG, em escala 1:100.000.

Geração das APP's

De acordo com a Lei complementar N° 171, de 29 de maio de 2007, no município de Goiânia a largura mínima da APP foi estabelecida em 100 metros para o Rio Meia Ponte e os Ribeirões Anicuns e João Leite; as áreas circundantes das nascentes permanentes e temporárias, de córrego, ribeirão e rio, raíam de no mínimo 100 metros, podendo ampliar esse limite visando proteger a faixa de afloramento do lençol freático. Os demais cursos d'água e nascentes a faixa mínima de APP é de 50 metros.

Nesse sentido, utilizando o dado vetorial de nascentes gerou-se a APP de 50 metros (para a BHRJL, exceto para Goiânia) e 100 metros (específico para Goiânia).

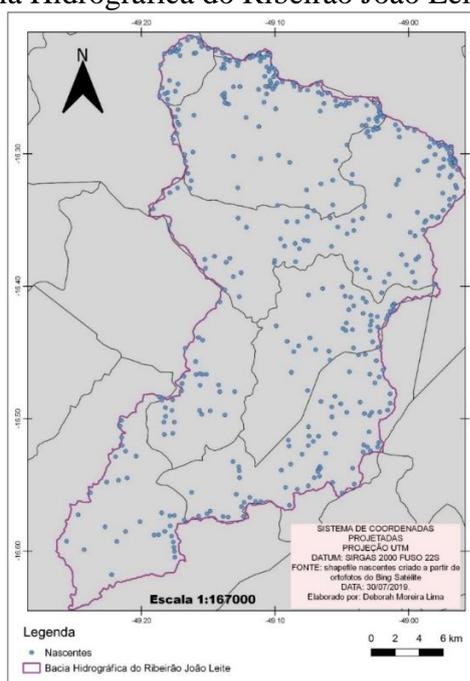
Uso e cobertura do solo das APP's das nascentes da BHRJL

Para verificar quais tipos de uso estão presentes nas APP's, intersectou-se estas APPs com os dados de uso de 2011 e 2014. Em relação ao uso e cobertura do solo recente (até 2019), obtido pelas ortofotos do Bing Satellite, foi realizada inspeção visual para vetorização manual de todas as APPs. As principais classes de uso observadas neste trabalho foram: agricultura, mata e pastagem. Após vetorizar todas as nascentes com cada *shapefile* correspondente foram feitos a união de cada categoria para verificar a área em hectares (ha).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Bacia do Ribeirão João Leite dispõe de área total de 76.189 ha. As áreas de APP das nascentes representam 0,53% do total da bacia. Detectaram-se 431 nascentes (Figura 2).

Figura 2: Nascentes da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite (Fonte: Autor).



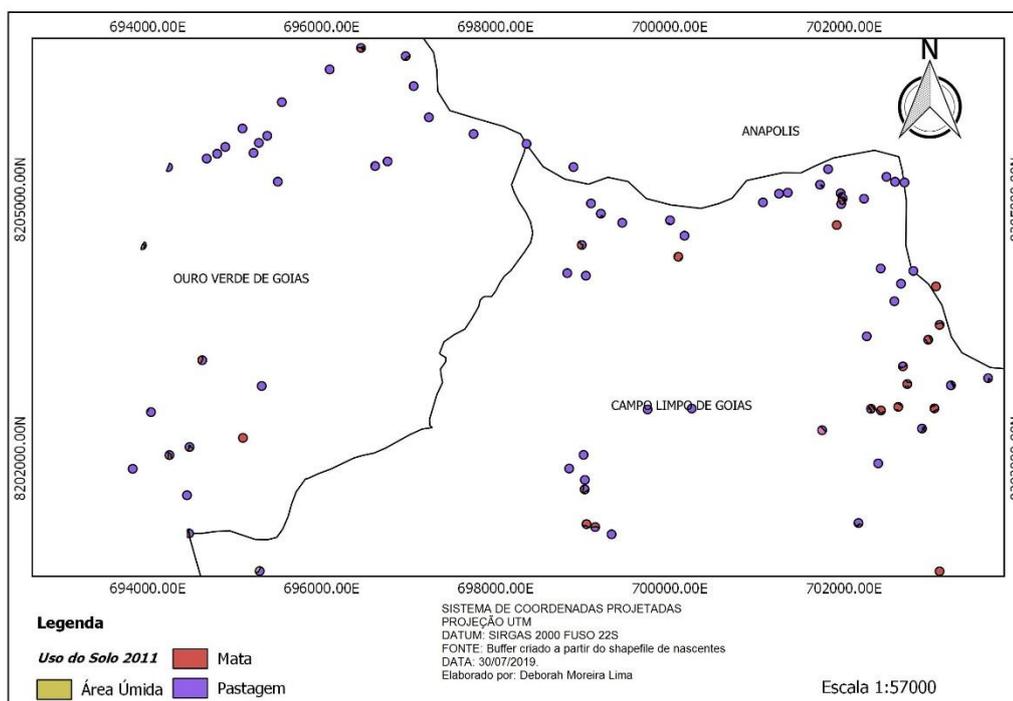
O município que possui maior número de nascentes na BRHRJ é Anápolis e Campo Limpo de Goiás, constituindo-se de mais de 100 nascentes (Tabela 1).

Tabela 1: Quantidade de nascentes por município.

| Municípios | Nascentes (unidades) |
|----------------------|----------------------|
| Anápolis | 118 |
| Campo limpo de Goiás | 110 |
| Ouro Verde de Goiás | 29 |
| Goianápolis | 74 |
| Nerópolis | 29 |
| Terezópolis | 38 |
| Goiânia | 33 |

Em 2011, o uso do solo nas APP's corresponderam, principalmente, por áreas de pastagem (228,5 ha) e mata (148,76 ha), indicando que, a agropecuária é a atividade que mais ocupa as APP's da Bacia do Ribeirão João Leite. Conforme a Figura 3 é possível destacar grande concentração de APP's com pastagem nos municípios de Ouro Verde de Goiás e Campo Limpo de Goiás.

Figura 3: Alta concentração de APP de nascentes com uso 'pastagem' em 2011 (Fonte: Autor).



A criação do Programa Produtor de Água foi medida necessária para minimizar ou pelo menos estagnar o desmatamento irregular dessas áreas de APP, visando despertar o produtor rural, através dos incentivos proporcionados pelo Programa, para a necessidade de manter e recuperar áreas que foram degradadas pelo uso incorreto e criação de gado em áreas que deveriam ser protegidas. O uso do solo nas APP sem 2011 pode ser caracterizado por seis tipos diferentes (Tabela 2), a qual destaca-se as áreas de mata (de acordo com a legislação) e pastagem.

Tabela 2: Uso do solo das APPs das nascentes da BHRJL em 2011.

| Uso do Solo 2011 | Área ocupada (ha) | % |
|------------------|-------------------|-------|
| Agricultura | 5,70 | 1,41 |
| Área Úmida | 5,58 | 1,38 |
| Área Urbana | 13,82 | 3,41 |
| Mata | 148,76 | 36,72 |
| Pastagem | 228,50 | 56,40 |
| Reflorestamento | 2,76 | 0,68 |
| Total | 405,12 | 100 |

Em 2014 observou-se sutil alteração da área de mata correspondendo a menos de 1,0 ha e redução de aproximadamente 4,0 ha na área de pastagem, porém essa ainda se mantém de forma expressiva e integral (Tabela 3).

Tabela 3: Uso do solo das APPs das nascentes da BHRJL em 2014.

| Uso do Solo 2014 | Área ocupada (ha) | % |
|------------------|-------------------|-------|
| Agricultura | 5,82 | 1,44 |
| Área Úmida | 5,44 | 1,34 |
| Área Urbana | 16,55 | 4,09 |
| Mata | 149,50 | 36,90 |
| Pastagem | 224,41 | 55,39 |
| Reflorestamento | 3,40 | 0,84 |
| Total | 405,12 | 100 |

Conforme, evidenciado, as classes de mata e pastagem são as que predominam nas APPs das nascentes da BHRJL. Nesse sentido, classificaram-se estas classes de uso, quantificando por município. Campo Limpo de Goiás, Anápolis e Goiânia foram os municípios com maior conflito de uso nas APPs. O município de Goiânia foi o que teve maior redução na área de pastagem de 2011 para 2014, correspondendo a área de 1,75 ha apenas (Tabela 4).

Tabela 4: Quantificação municipal do uso por pastagem e mata nos anos de 2011 e 2014.

| Municípios | 2011 | | 2014 | |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Pastagem | Mata | Pastagem | Mata |
| Anápolis | 44,36 ha | 30,96 ha | 43,41 ha | 31,06 ha |
| Campo limpo de Goiás | 53,07 ha | 27,55 ha | 52,12 ha | 28,51 ha |
| Ouro Verde de Goiás | 18,34 ha | 2,55 ha | 18,32 ha | 2,57 ha |
| Goianápolis | 32,16 ha | 21,81 ha | 32,13 ha | 21,84 ha |
| Nerópolis | 13,43 ha | 8,4 ha | 13,27 ha | 7,77 ha |
| Terezópolis | 15,69 ha | 12,64 ha | 15,70 ha | 12,64 ha |
| Goiânia | 51,33 ha | 44,79 ha | 49,58 ha | 44,45 ha |

Todos os municípios aumentaram ou mantiveram a área de mata, exceto pelos municípios de Nerópolis e Goiânia que tiveram a área reduzida, o que pode ser justificado pelo desmatamento para abertura de novas áreas para cultivo e no caso de Goiânia, para a implantação de loteamentos. As Figuras 4 e 5 exemplificam o processo de mudança ocorrida em 3 anos devido a implantação de empreendimentos imobiliários.

Figura 4: APP com pastagem em Goiânia no ano de 2011 (Fonte: Autor).

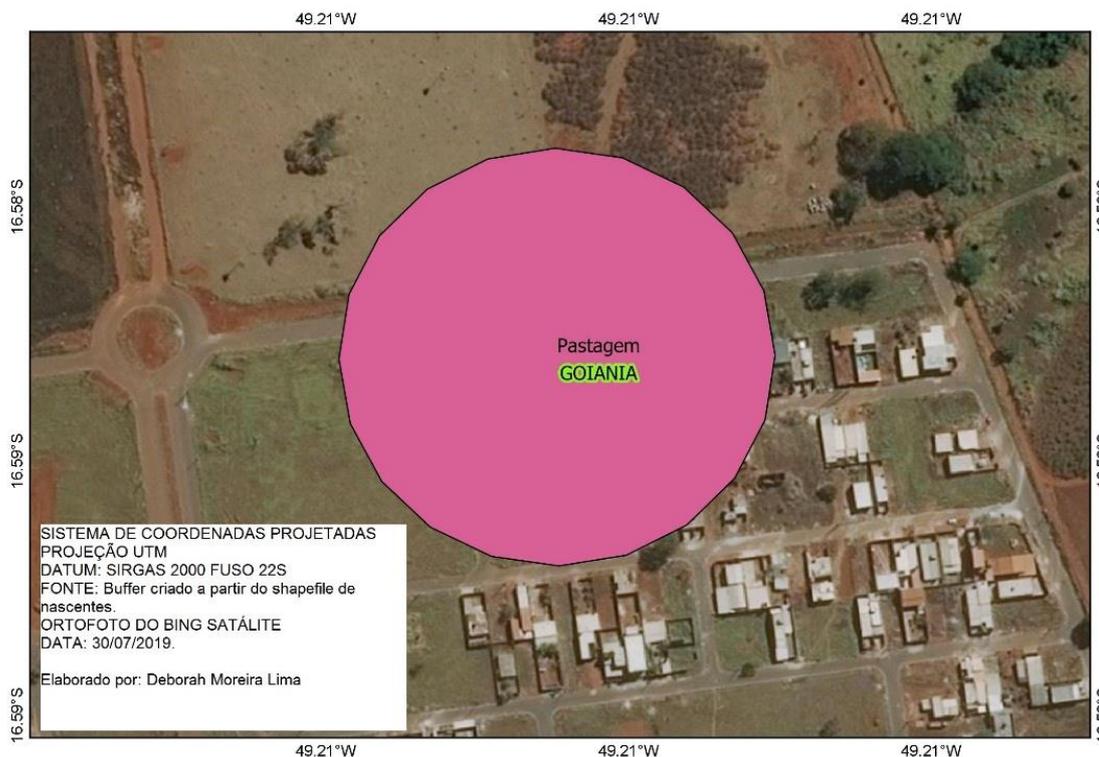
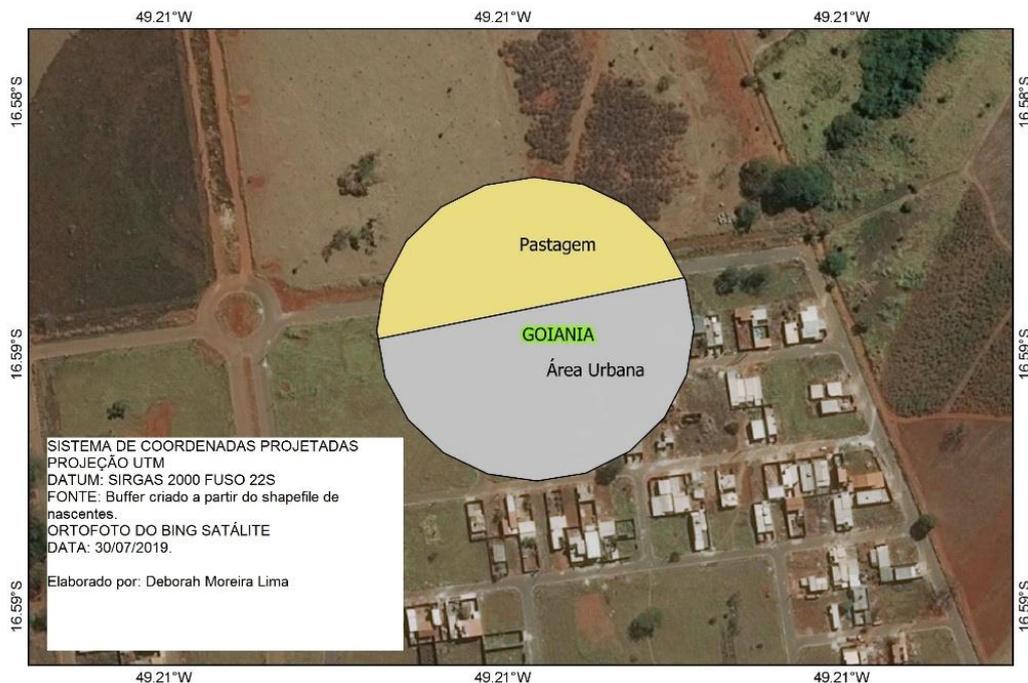


Figura 5: APP em Goiânia no ano de 2014 (Fonte: Autor).



Em 2018, verificou-se aumento considerável da área de mata, que pode ter sido incentivada pelo programa Produtor de Água juntamente com a fiscalização dos órgãos ambientais para garantir o trabalho de reflorestamento das nascentes, tendo em vista as crises hídricas enfrentada nos últimos anos pela população de Goiânia e região metropolitana. A figura exemplifica a mudança na ocupação da área de APP em uma nascente em Nerópolis que em 2014 era ocupada com agricultura, pastagem e mata, porém no ano de 2018 foi verificado que o uso em toda área está com mata (Figura 6).

Figura 6: APP de nascente em Nerópolis/GO (Fonte: Autor).



A Figura 7 exemplifica uma APP de nascente no município de Campo Limpo de Goiás que em 2014 era ocupada por mata e pastagem e no ano de 2018 passou a ter área predominante com uso pastagem.

Figura 7: APP de nascente no município de Campo Limpo de Goiás (Fonte: Autor).



Foi constatado aumento de aproximadamente 41 ha na área de mata, atingindo assim mais de 50% das áreas analisadas com esta ocupação. O uso por pastagem reduziu 58 ha do ano de 2014 para 2018, correspondendo a aproximadamente 11%. O que não implica dizer que toda área reduzida de pastagem tenha sido convertida em mata, e sim convertida em área de plantio, reflorestamento ou edificações. Foi quantificado dentro do uso ‘agricultura’ os dados de reflorestamento e agricultura convencional. No uso ‘pastagem’ foi considerado áreas sem presença de mata, áreas com árvores isoladas e sem indícios de agricultura. No uso ‘mata’ foi considerado toda área com presença de árvores ou talhões com árvores interligadas (Tabela 5).

Tabela 5: Uso do solo das APP’s das nascentes da BHRJL em 2018.

| Uso do Solo 2018 | Área ocupada (ha) | % |
|------------------|-------------------|-------|
| Agricultura | 16,26 | 4,36 |
| Mata | 190,64 | 51,16 |
| Pastagem | 165,77 | 44,48 |
| Total | 372,67 | 100 |

Conforme os dados obtidos o município que apresenta menor área com uso por agricultura é Terezópolis e o maior é Anápolis, que pode ser um dos municípios que estão se conscientizando e promovendo o reflorestamento dessas áreas. Goiânia é o município com maior índice de mata e o menor está em Ouro Verde de Goiás. A maior área de pastagem está em Campo Limpo de Goiás e a menor em Nerópolis que apresenta um índice de

aproximadamente 50% de mata e 50% de pastagem, além de apresentar o menor número de nascentes (Tabela 6).

Tabela 6: Quantificação municipal do uso por agricultura, mata e pastagem.

| Municípios | Agricultura | Mata | Pastagem |
|----------------------|-------------|----------|----------|
| Anápolis | 6,66 ha | 41,47 ha | 33,55 ha |
| Campo limpo de Goiás | 3,23 ha | 34,83 ha | 41,62 ha |
| Ouro Verde de Goiás | 0,34 ha | 6,10 ha | 14,49 ha |
| Goianápolis | 2,95 ha | 30,21 ha | 23,52 ha |
| Nerópolis | 0,96 ha | 10,70 ha | 10,52 ha |
| Terezópolis | 0,15 ha | 14,08 ha | 13,37 ha |
| Goiânia | 1,97 ha | 53,25 ha | 28,70 ha |

De acordo com Dantas (2015), 23 nascentes se encontram em estado irreversível de degradação, sendo o desmatamento seu principal responsável. Aliado ao crime ambiental está a atuação de produtores de leite, carne e hortifrúti – situação agravada pelo uso de agrotóxicos. (DANTAS, 2015). De acordo com SOUSA, 2013, na área da BHRJL cerca de 59,40% da área total possui cobertura predominante de pastagens.

Cabe ressaltar que a intensa cobertura por pastagens não garante um grande efetivo bovino. Geralmente, essas áreas de pastagens (mais próximas de Goiânia) estão ociosas ou com baixa lotação devido à especulação imobiliária direcionada para a região, dinamizada pela descentralização da capital goiana. As pastagens também são predominantes na área de preservação às margens do reservatório de abastecimento. Desprovidas de cobertura vegetal, essas áreas estão sujeitas a processos erosivos e podem comprometer a qualidade da água. (SOUSA, 2013).

Os municípios de Campo Limpo de Goiás e Terezópolis de Goiás são os que apresentam maior percentual de áreas cultivadas 99,8% (14,54 Km²) e 100% (9,86 Km²) respectivamente. Áreas urbanizadas - Goiânia (362,4 Km²); Anápolis (102,2 Km²); Ouro Verde de Goiás (0,65 Km²); Nerópolis (3,37 Km²) (SOUSA, 2013).

A Bacia Hidrográfica está inserida no conhecido “Mato Grosso de Goiás”, uma zona de rico potencial agrícola que há décadas é utilizada de forma intensiva para realização de culturas agrícolas e constituição de pastagens (ESTEVAM, 1998, p. 114). De acordo com dados obtidos na CEASA-GO (2013) os municípios presentes na área do Ribeirão João Leite representam 34% da produção do estado, em relação a produção de hortifrúti. No quadro 1 têm-se os dados mais detalhados (Tabela 7).

Tabela 7 – Participação dos municípios na oferta e comercialização da CEASA-GO em 2012
(Fonte: Autor).

| Município | Oferta total (t) | Participação na oferta total (%) | Ranking da BHRJL |
|----------------------|-------------------------|---|-------------------------|
| Goianápolis | 39.763,00 | 9,68 | 1 |
| Anápolis | 32.116,95 | 7,82 | 2 |
| Campo Lindo de Goiás | 20.848,11 | 5,07 | 3 |
| Ouro Verde de Goiás | 15.748,41 | 3,83 | 5 |
| Nerópolis | 16.999,91 | 4,14 | 4 |
| Goiânia | 4.814,09 | 1,17 | 7 |
| Terezópolis | 9.389,68 | 2,28 | 6 |
| Total | 139.680,15 | 33,99 | - |

Fonte: DITEC/CEASA (2012)

CONCLUSÃO

Durante os anos de 2011 a 2018 ocorreram mudanças no uso e cobertura do solo nas áreas de nascentes da BHRJL, principalmente em relação a redução da área de pastagem e aumento das áreas de mata e reflorestamento.

O município que apresentou expressivo aumento da área de mata foi Anápolis e Goiânia apresentou redução da área de pastagem, o que pode ser explicado pelo aumento populacional e implantação de novos empreendimentos imobiliários.

Os dois municípios que inicialmente foram beneficiados com o Programa Produtor de Água no Ribeirão João Leite são os municípios de Ouro Verde de Goiás e Nerópolis que apresentaram aumento de menos de 4,0 ha na área de mata. Os resultados ainda não satisfatórios e expressivos podem ser explicados pela falta de recursos financeiros para investimento em medidas conservacionistas e de recuperação das áreas degradadas e carência de apoio técnico.

Foi possível ter um parâmetro básico sobre a situação das nascentes existentes na BHRJL e a necessidade de recuperá-las, preservá-las e mantê-las para que o sistema de abastecimento público não seja prejudicado, além de se manter a fauna e flora da região que são imprescindíveis para a harmonia de todo o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. T. S.; MOREIRA, A. N. H.; GRIEBELER, N. P.; SOUSA, S. B. **Influência dos Dados e Métodos no Mapeamento do Uso e da Cobertura da Terra**. RA'E GA (UFPR), v. 43, p. 7-22, 2018.

ANA. **Comitês de Bacias Hidrográficas**. 2018. Disponível em: <<http://www.cbh.gov.br/GestaoComites.aspx>>. Acesso em: 17 jul. 19.

BIOMA BRASIL - Sociedade Brasileira de Preservação e Promoção da Vida. Relatório Final do Diagnóstico Socioambiental da Bacia do Ribeirão João Leite. Goiânia, 2013.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 3ª ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2007.

DANTAS, M. **Ribeirão João Leite: 23 nascentes sem chance de recuperação**. Jornal Opção - Edição 2066, [S. l.], p. 1-1, 10 fev. 2015. Disponível em: <<https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/ribeirao-joao-leite-23-nascentes-sem-chance-de-recuperacao-28271/>>. Acesso em: 7 fev. 2019.

ESTEVAM, L. **O tempo da transformação: estrutura e dinâmica da formação econômica de Goiás**. Goiânia: Ed. do Autor, 1998.

HIGA, P. **Bing Maps ganha 165 TB de informações em novas imagens de satélite**. Globo.com, [S. l.], p. 1-1, 26 jun. 2012. Disponível em:

<<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2012/06/bing-maps-ganha-165-tb-de-informacoes-em-novas-imagens-de-satelite.html>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

IBGE (Brasil, Goiás, Goiânia). IBGE. **Cidades e Estados**: Goiânia. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/goiania.html>. Acesso em: 30 ago. 2019.

MALHEIROS, K. P.; CUNHA, M. V. G. M. **Análise Crítica: Barragem do Rio Caldas, Bela Vista de Goiás (GO)**. Estudos. Ed. UCG, v. 33, n. 1/2, p. 9-31, Goiânia, jan./fev. 2006.

MARTINS, M. A. N.; SILVA, M. A. **A construção da barragem do João Leite e os reflexos nas áreas de abrangência do reservatório**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4. 2013, Salvador. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/VII-038.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 19.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Brasília, 25 maio 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 28 fev. 2019

SECRETARIA MUNICIPAL DA CASA CIVIL. **Minuta de Lei Complementar, de 16 de fevereiro de 2018**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Goiânia e dá outras providências. Goiânia, 2018. Disponível em: <<https://goianiadofuturo.goiania.go.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/Minuta-do-Plano-Diretor-19fev18-1.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2019.

SECRETARIA MUNICIPAL DA CASA CIVIL. **Lei Complementar Nº 171, de 29 de maio de 2007**. Dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia e dá outras providências. Goiás - Goiânia, 29 maio 2007. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/download/legislacao/PLANO_DIRETOR_DO_MUNICIPIO_DE_GOIANIA_2007.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2019.

SEMAD. **Programa Produtor de Água do Ribeirão João Leite**. Goiânia, 5 set. 2018. Disponível em: <<http://www.meioambiente.go.gov.br/planos-e-projetos/programa-produtor-de-%C3%A1gua.html>>. Acesso em: 7 fev. 2019.

SEMAD. **Proposta de Instituição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte, Conforme Resolução Nº 003, de 10 de Abril de 2001, do Conselho ESTADUAL de Recursos Hídricos**. Goiânia, Setembro 2011. Disponível em: <http://www.meioambiente.go.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2015-11/cbh-rio-meia-ponte-proposta-de-instituiCAo.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2019.

SOUSA, S. B. **Impactos da implantação da barragem no ribeirão João Leite sobre a oferta de hortifrúti na grande Goiânia**. Goiânia, v. 33, n. 2, p. 313-334, maio/ago. 2013.

TEIXEIRA, C.; ALVES, J. M. **Mobilização do conhecimento socioambiental de professores por meio do desenvolvimento de ações para conservação de nascentes urbanas**. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 769-792, 2015.