

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO MEIA PONTE EM GOIÂNIA, GO

Lucas Pereira da Silva¹
Rherison Tyrone Silva Almeida²

RESUMO

A formação vegetal das margens dos rios é essencial para minimizar impactos ambientais, para manter o equilíbrio ambiental e para o funcionamento dos ecossistemas. Em Goiás, o rio Meia Ponte é responsável pelo abastecimento hídrico da capital, além da agropecuária, indústria e de outras cidades que o abrange. Em Goiânia, este rio é protegido pela Lei complementar 171/07, estabelecida no Plano Diretor do município. Porém, nem sempre essa legislação é cumprida, comprometendo a qualidade do manancial hídrico, bem como todo o meio ambiente e populações envolvidas. Nesse sentido, objetivou-se identificar e quantificar a vegetação densa e a área convertida existentes na Área de Preservação Permanente (APP) do rio Meia Ponte no município de Goiânia, Goiás. Foram empregadas técnicas de interpretação de imagem e inspeção visual utilizando as imagens satelitárias de alta resolução do Google Satélite e a base cartográfica do Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia. As áreas convertidas e de vegetação densa foram vetorizadas, quantificadas e validadas com a imagem do sensor MSI do satélite Sentinel 2A. A APP do rio Meia Ponte em Goiânia possui 6,6 km², sendo que cerca de 42,4% encontram-se ocupadas principalmente por pastagens, ocupações urbanas e cultivos agrícolas. Validações utilizando imagens aéreas evidenciam as ocupações irregulares em diversos pontos do município.

Palavras-chave: Conflitos de uso. Urbanização. Mata ciliar.

PERMANENT PRESERVATION AREA CHARACTERIZATION OF THE RIO MEIA PONTE IN GOIANIA, GO, BRAZIL

ABSTRACT

Formation vegetation on banks rivers is essential to minimize environmental impacts, to maintain environmental balance and functioning of ecosystems. In state of Goiás, Meia Ponte river is responsible for capital's water supply, in addition to agriculture, industry and other cities that cover it. In Goiania, this river is protected by Complementary Law 171/07, established in the Master Plan of the municipality. However, this legislation is not always complied with, compromising the quality of the water source, as well as the entire environment and populations involved. In this context, the objective was to identify and quantify dense vegetation and converted area existing in the Permanent Preservation Area (PPA) of Meia Ponte river in Goiania, state of Goiás, Brazil. Image interpretation and visual inspect techniques were used using high-resolution satellite images from Google Satellite and the cartographic base of Goiania Basic Digital Urban Map. The converted and dense vegetation areas were vectorized, quantified and validated using MSI sensor of Sentinel 2A satellite image. Meia Ponte river APP in Goiania has 6.6 km², with around 42.4% being sought mainly occupied by pastures, urban occupations and agricultural crops. Validations using aerial images evidence irregular occupations in different parts of the city.

Keywords: use conflicts. Urbanization. Riparian forest.

Recebido em 18 de março de 2021. Aprovado em 08 de abril de 2021.

¹ Ecologia e Análise Ambiental. E-mail: lpereiradasilva.ufg@gmail.com

² Dr. do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais da UFG. E-mail: Rherison_almeida@ufg.br

INTRODUÇÃO

No Brasil a degradação dos recursos naturais vem atingindo níveis críticos, gerando consequências para o meio ambiente, para a saúde humana e animal e para a infraestrutura, diminuindo a disponibilidade e a qualidade dos recursos, o que gera um empobrecimento da sociedade (ARES, 2006). A falta de planejamento racional com base no conhecimento dos recursos naturais e no desenvolvimento sustentável, têm prejudicado o crescimento econômico e o uso das terras (CHAVES et al., 2010). Relacionado a isso, infelizmente as cidades se desenvolvem “abraçando” os rios, mas os destroem durante esse processo, com a poluição, o assoreamento, o desvio de seus cursos e com a destruição das matas ciliares, obstruindo a beleza da paisagem e incapacitando o uso original de seus recursos (ASSAD, 2013).

Para conter o avanço da degradação do meio ambiente e dos recursos naturais, foi criado o Código Florestal (Lei 12.651/2012) e estabelecidas as Áreas de Preservação Permanente (APP), que são áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, que tem como finalidade a manutenção da estabilidade ecológica, da qualidade dos recursos hídricos, da biodiversidade, a promoção do bem-estar da população e outras, conforme consta no inciso II do artigo 3º da referida lei (BRASIL, 2012). O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002), reforça que as APPs são instrumentos de relevante interesse ambiental que fazem parte do desenvolvimento sustentável, que é objetivo das presentes e futuras gerações.

A importância das Áreas de Preservação Permanente nas áreas urbanas é destacada por E Silva (2012):

No meio urbano, as áreas de preservação permanente, quando efetivamente preservadas, contribuem para a drenagem pluvial; evitam as enchentes; impedem os deslizamentos de terra em áreas de pouca estabilidade; aumentam a umidade dos centros urbanos e os índices de permeabilidade do solo; colaboram na preservação da biodiversidade da fauna e flora e permanência dos biomas brasileiros, através da preservação e/ou recuperação de vegetação nativa; auxiliam na proteção e manutenção da quantidade e qualidade e dos recursos hídricos; contribuem para a redução de ruídos e de gás carbônico na atmosfera; proporcionam uma alteração estética positiva da paisagem dos centros urbanos e podem ser espaços propícios ao lazer e outros usos públicos, bem como para a promoção da educação ambiental.

As margens dos rios ou mata ciliar é uma das áreas consideradas APP pela lei. A vegetação às margens dos rios são fundamentais para o equilíbrio ambiental, sendo que em escala local e regional, protegem a água e o solo reduzindo impactos ambientais negativos e são essenciais para o funcionamento do ecossistema e para a produção agrícola (CHABARIBERY et al., 2008). Segundo Eugenio et al. (2010), a vegetação arbórea na APP dos rios é essencial porque garante que o solo permaneça poroso e possa absorver a água e abastecer o lençol freático, evitando também que o escoamento superficial leve para os corpos d'água partículas de solo e resíduos tóxicos.

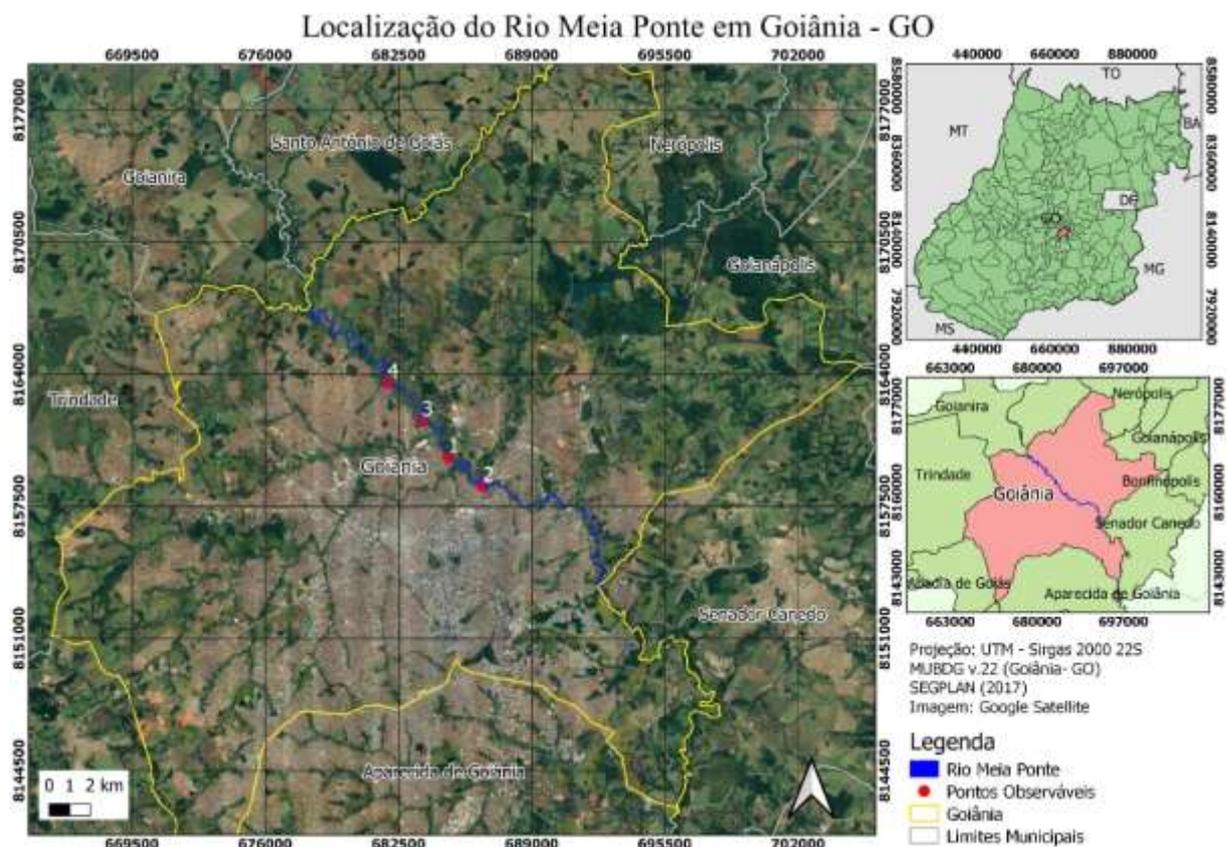
Em vista disso, foi criado no município de Goiânia o Plano Diretor de Goiânia (Lei complementar 171/07), estabelecendo no artigo 106 os limites das APPs ao longo das margens dos seus rios e córregos, sendo que para o Rio Meia Ponte e os Ribeirões Anicuns e João Leite, foram designados 100 metros de largura de APP nas faixas bilaterais contíguas, a partir da margem do rio (GOIÂNIA, 2007).

Nesse contexto, utilizando técnicas de geoprocessamento, objetivou-se identificar e quantificar a vegetação densa e área convertida na Área de Preservação Permanente do Rio Meia Ponte pertencente ao município de Goiânia, Goiás.

MATERIAIS E MÉTODOS

O rio Meia Ponte, principal manancial que abastece o município de Goiânia (Figura 1), nasce na Serra dos Brandões, entre os limites de Itauçu e Taquaral de Goiás, a 60 km de Goiânia, e percorre a extensão de 471,6 km até desaguar no Rio Paranaíba, no município de Cachoeira Dourada (GO). A bacia hidrográfica desse rio possui área de aproximadamente 12.180 km², ou seja, cerca de 4% da área do estado de Goiás (CALIL et al., 2012), sendo que o canal principal possui extensão total de 471,6 km. De acordo com as leis brasileiras (CONAMA, 2005), o rio Meia Ponte está classificado como rio classe 02 (destinado ao consumo humano, agricultura, lazer e pesca). Em Goiânia, percorre mais de 30 km no perímetro urbano seguindo o sentido Noroeste a Sudeste, abrangendo seis regiões administrativas, sendo as Regiões Noroeste, Vale do Meia Ponte, Norte, Central, Leste e Sudeste (GOIÂNIA, 2007).

Figura 1: Localização do trecho do rio Meia Ponte no município de Goiânia, Goiás.



Os dados utilizados consistiram de imagens satelitárias de alta resolução do Google Satélite, disponibilizadas através do plugin Quick Map Services no software QGIS versão 3.4, visualizados no período de setembro de 2020. A base cartográfica de hidrografia é pertencente ao Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia (MUBDG v. 22). Para comparação e validação (principalmente em relação à data) das imagens, utilizou-se a cena T22KFG_A027391_20200919T133229 do sensor MSI (Multispectral Imager) do satélite Sentinel 2A, o qual possui 10m de resolução espacial, referente ao dia 19/09/2020. Esta cena foi adquirida no portal <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Os demais dados de limites municipais e estaduais são oriundos do Instituto Mauro Borges (IMB – SEGPLAN) e estão disponíveis no portal <https://www.imb.go.gov.br/sieg>.

Os procedimentos iniciais adotados foram: 1) a delimitação da Área de Preservação Permanente (APP) do rio Meia Ponte, no trecho pertencente ao município de Goiânia, através

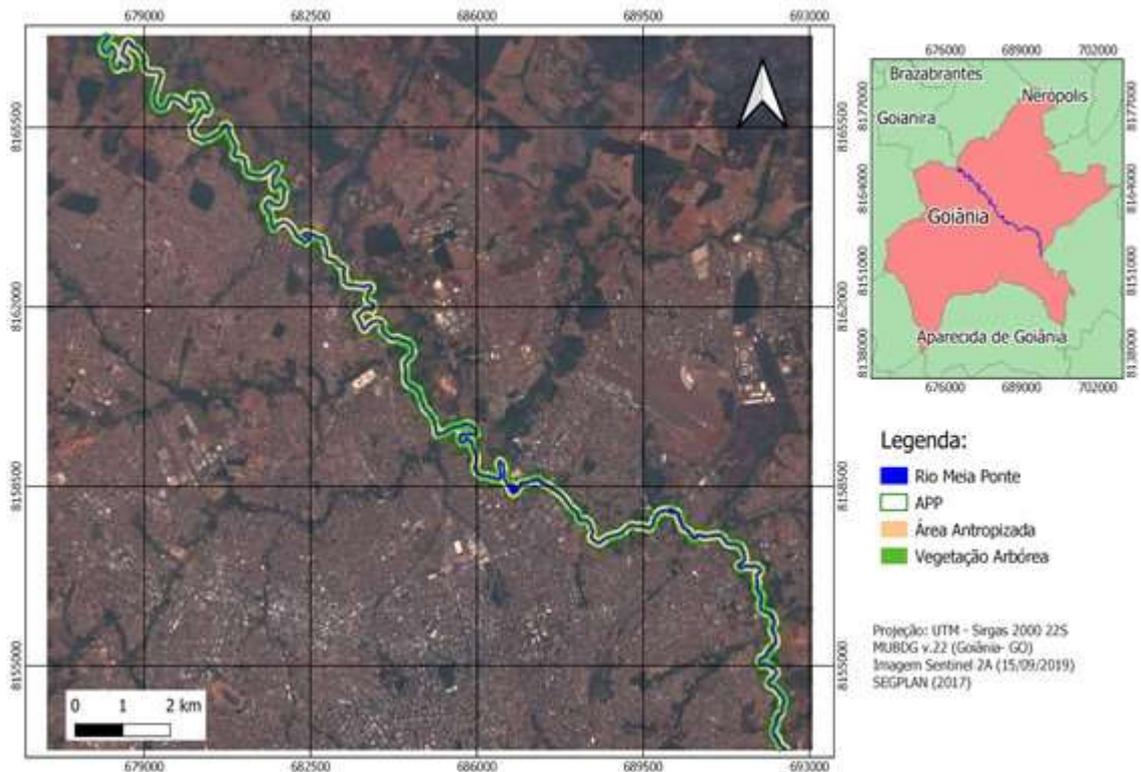
da ferramenta buffer zone do *software* gerenciador de Sistemas de Informações Geográficas QGIS utilizando a base cartográfica de hidrografia, definindo a largura de 100 metros, de acordo com o estabelecido na Lei Complementar 171/07 do Plano Diretor de Goiânia; 2) a vetorização manual da vegetação densa a partir de interpretação de imagem (sobreposição da imagem do Google Satélite) e inspeção visual, à escala de detalhe de 1:1.000. Devido à impossibilidade de ir à campo, realizou-se a validação dos alvos vetorizados utilizando a imagem Sentinel 2A.

Posteriormente, realizou-se a subtração da área vetorizada (vegetação densa) com o dado vetorial da APP do trecho do rio, obtendo assim as duas principais classes: a de vegetação densa e a de área convertida (caracterizada por sinais de antropismo como: pastagens, áreas urbanas e agrícolas) associada também à vegetação rasteira (possivelmente de áreas úmidas em situação de regeneração). Foram selecionados 4 pontos de observação para exemplificar as áreas convertidas na APP do Rio Meia Ponte no trecho de Goiânia: área agrícola, ocupação urbana, pastagem e lagos artificiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Área de Preservação Permanente do rio Meia Ponte no trecho referente ao município de Goiânia possui 6,6 km². Cerca de 57,6% (3,8 km²) da APP encontra-se ocupada por vegetação densa e, os 42,4% (3,2 km²) restantes correspondem às áreas convertidas (pastagens, culturas agrícolas, ocupações urbanas), massas d'água e a possíveis áreas úmidas (caracterizadas pela ausência de vegetação densa) (Figura 2).

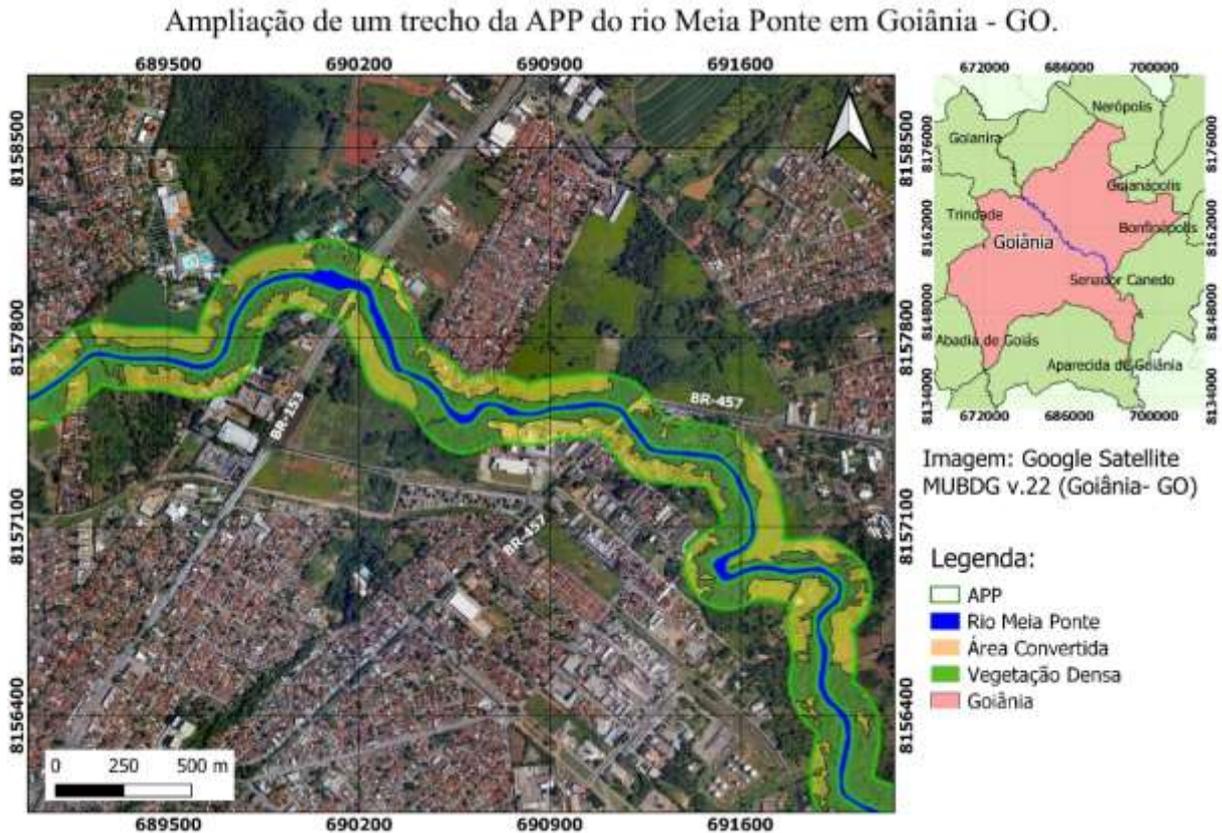
Figura 2: Uso e ocupação da terra na Área de Preservação Permanente do rio Meia Ponte – trecho de Goiânia.



A Figura 3 apresenta um trecho ampliado da APP do rio Meia Ponte, localizado nas intermediações dos bairros Conjunto Palmares, Conjunto Caiçara e Setor Jardim das Aroeiras, importante região caracterizada pela presença de rodovias como a BR-153, GO-010, BR-457 e a avenida Manchester. Neste trecho, observa-se a presença de ocupações urbanas irregulares,

pastagens, vegetação rasteira (possivelmente áreas úmidas ou gramíneas de pastagem) e a proximidade de indústria de laticínios.

Figura 3: Área ampliada do Rio Meia Ponte, mostrando a vegetação densa e áreas convertidas no limites da APP na região dos bairros Conjunto Palmares, Conjunto Caiçara e Setor Jardim das Aroeiras.



A degradação ambiental nos 30 km de extensão que o Rio Meia Ponte está situado em Goiânia ocorre devido a vários problemas, como a expansão urbana nas áreas do seu entorno, lançamento de esgoto com ou sem algum tratamento e ocupação irregular das APPs (ANA, 2011). Áreas usadas para a agricultura, pastagem e a ocupação urbana estão entre os principais usos da terra ilegais na APP do rio Meia Ponte.

A agricultura é uma das classes de uso que podem mais impactar a qualidade da água, pois colabora para a sua degradação lançando indiretamente poluentes na água como agrotóxicos, sedimentos, fertilizantes, adubo orgânico e outras fontes de matéria orgânica e inorgânica (MARQUES et al., 2007).

Essa prática causa diversos impactos ambientais que afetam a qualidade da água e as margens dos cursos d'água, sendo que os principais são a eutrofização e o assoreamento dos corpos d'água, aumento da erosão, perda da camada biologicamente ativa do solo, aumento da frequência e das cotas atingidas pelas inundações e perda da biodiversidade local e regional. (AMARAL et al., 2008; TUNDISI, 2008). O uso da APP para atividades agrícolas foram observadas em diversos trechos do rio Meia Ponte, como por exemplo, no setor Urias Magalhães (Figura 4). A importância da vegetação arbórea nas margens dos rios para minimizar esses impactos é destacado por Eugenio et al. (2010), uma vez que participa do controle da qualidade da água evitando o transporte direto de sedimentos, nutrientes e produtos químicos para o meio aquático.

Figura 4: Ponto 1; Agricultura na APP do rio Meia Ponte.



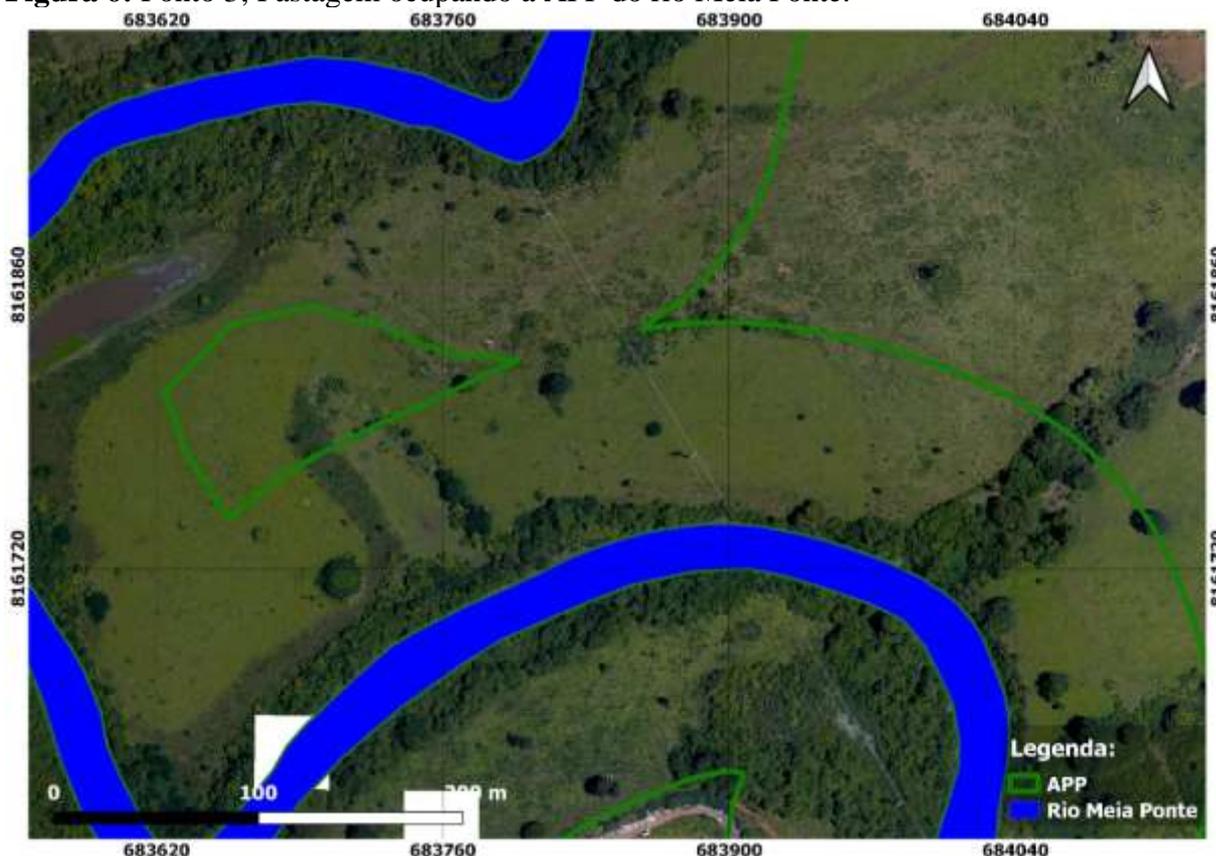
Em diversos trechos da APP do rio, podemos observar também a presença de imóveis, estacionamentos, construções etc. Na Vila Monticelli, por exemplo, a margem sul da APP do Rio Meia Ponte foi ocupada por imóveis e, no setor Negrão de Lima, percebe-se que o estacionamento da Secretaria da Economia do Estado de Goiás (SEFAZ) também se encontra dentro da APP do rio (Figura 5). Os estudos de Silva et al. (2018) também destacam o avanço da área urbana para a APP do Rio Meia Ponte na Vila Monticelli, o que não é seguro, pois quando o canal excede sua capacidade de carga d'água, a tendência é inundar os locais próximos às margens, representando um alto risco para a população. Relacionado a isso, surgem impactos negativos que provocam perda de biodiversidade, aumentam a probabilidade de reduzir a vazão e a alimentação dos lagos e rios e leva a redução da recarga do lençol freático com a impermeabilização do solo, comprometendo os recursos hídricos com danos ao lençol freático (SAKAI, 2015).

Figura 5: Ponto 2; Área de ocupação urbana na região da Vila Monticelli, evidenciando a expansão urbana sobre a APP do rio Meia Ponte.



Pode-se observar em determinados trechos da APP do Rio Meia Ponte, a ocupação por pastagens para criação de gado, como por exemplo, no setor Village Casa Grande, onde a pastagem alcança até a margem do rio Meia Ponte (Figura 6). A pecuária está dentre uma das maiores fontes de poluição da água, sendo causada principalmente por resíduos animais, antibióticos e hormônios, produtos químicos de curtumes, fertilizantes e pesticidas utilizados nas terras cultiváveis e sedimentos provenientes de pastagens erodidas (Souza, 2010). Esses resíduos podem levar ao acúmulo de nutrientes no solo e com o escoamento superficial, esses nutrientes vão desaguar nos rios, aumentando os níveis de N e P das águas, estimulando a produtividade biológica e causando eutrofização, diminuindo a qualidade da água (Vendramini et al., 2007). Os resultados encontrados nos estudos de Bailão et al. (2020), ainda destacam a toxicidade da água do rio Meia Ponte, e que deve-se evitar o aproveitamento da água do rio Meia Ponte sem qualquer tratamento, sendo que este é um dos rios mais importantes do estado de Goiás.

Figura 6: Ponto 3; Pastagem ocupando a APP do rio Meia Ponte.



Também foram identificados lagos ou represas artificiais de residenciais e clubes, como evidenciado na Figura 7, próximo ao setor Jardim Balneário Meia Ponte. Porém, o Novo Código Florestal (Lei 12.651/12), artigo 4º, inciso III estabelece que:

Na implantação de reservatórios d'água artificiais de que trata o caput, o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama, não podendo o uso exceder a 10% (dez por cento) do total da Área de Preservação Permanente.

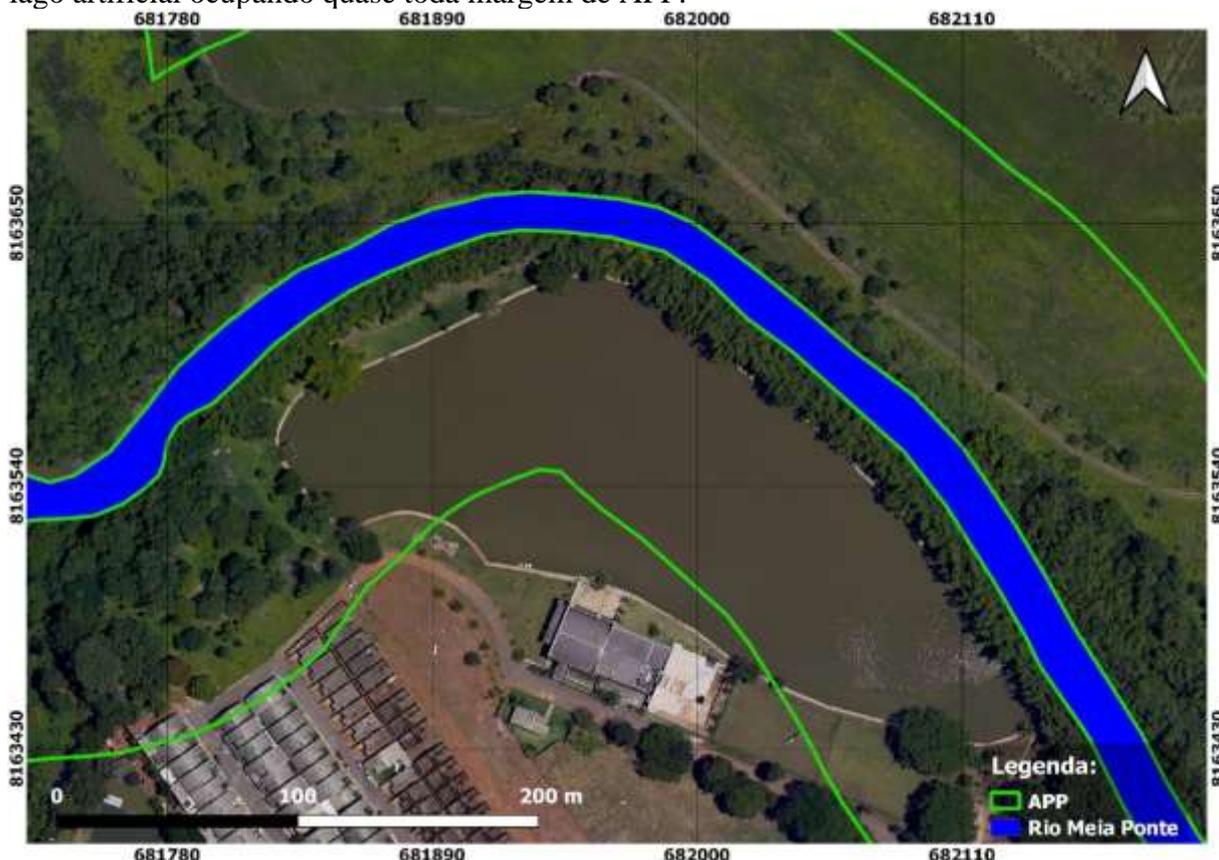
O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial, para os empreendimentos licitados a partir da vigência desta Lei, deverá ser apresentado ao órgão ambiental concomitantemente com o Plano Básico Ambiental e aprovado até o início da operação do empreendimento, não constituindo a sua ausência impedimento para a expedição da licença de instalação.

O artigo 8º ainda determina que “a intervenção ou supressão de vegetação nativa em APP somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental” (BRASIL, 2012). E a Resolução Conama nº 369/2006 estabelece que:

A intervenção ou supressão eventual e de baixo impacto, da vegetação da APP não pode exceder a 5% da APP impactada e não poderá comprometer as funções ambientais das APPs, especialmente a estabilidade das encostas e margens dos corpos d'água; corredores de fauna; drenagem e cursos d'água intermitentes; a manutenção da biota; a regeneração e a manutenção da vegetação nativa e a qualidade das águas.

Diante disso, é evidente que esses lagos artificiais na APP do rio Meia Ponte estão irregulares perante as leis ambientais, suprimindo a mata ciliar e a impedindo de exercer suas funções ambientais, deixando as encostas do rio mais vulneráveis à erosão e aumentando o risco de um desastre ambiental.

Figura 7: Ponto 4; Corpos d'água na APP do rio Meia Ponte. Na imagem podemos ver um lago artificial ocupando quase toda margem de APP.



A degradação dos recursos hídricos urbanos afeta direta ou indiretamente a segurança e o bem-estar da população, assim como as atividades sociais e econômicas, a fauna e a flora, as condições estéticas e sanitárias e a qualidade dos recursos ambientais (BORSOI e TORRES, 1997). Segundo Ares (2006), o aumento da degradação dos recursos naturais em níveis críticos podem gerar consequências para o meio ambiente, para a saúde humana e animal e para a infraestrutura, diminuindo a disponibilidade e a qualidade dos recursos e levando a um empobrecimento da sociedade.

Esse processo de degradação das APPs também é identificado em diversos estudos (COVRE, 2010; RAMOS et al., 2020; LEITE et al., 2020), especialmente nas localizadas às margens de cursos d'água e nascentes, corroborando com os resultados deste estudo e evidenciando que esse, provavelmente, é um problema enfrentado por todas as grandes cidades. Nos estudos de Ramos et al. (2020) em visitas realizadas *in loco*, os autores encontraram problemas principalmente nos bairros mais periféricos da cidade, evidenciando a segregação socioespacial das áreas verdes urbanas em relação à qualidade de vida. Em contrapartida, Covre (2010) ressalva também que este tipo de ocupação irregular em APPs não são exclusivas das periferias e populações carentes, a degradação das APPs também é feita por condomínios que apropriam dessas áreas sem qualquer planejamento de preservação

e muitas vezes com ações como aterramento, transposição, lançamento de esgoto sem tratamento e outros.

Assim como o Rio Meia Ponte, muitos outros corpos d'água urbanos brasileiros têm sido representados como um problema, expondo a urgência de estudos sobre a temática acerca da paisagem dos corpos d'água inseridos no contexto das cidades (SAKAI, 2015). Os rios e suas margens muitas vezes são vistos como um local abandonado, desvalorizado e destino de descarte de resíduos, consequência da falta de educação ambiental da maior parte da população, que não tem consciência do valor ambiental dessas áreas e a sua importância para a qualidade de vida das atuais e futuras gerações.

CONCLUSÃO

A metodologia de interpretação de imagem e inspeção visual de imagens de alta resolução à escala de 1:1000 se faz pertinente para a caracterização de Áreas de Preservação Permanente (APP). A utilização das imagens do Google Satélite apoiadas à imagens do sensor MSI do satélite Sentinel 2A, de 10 metros de resolução espacial auxiliam na validação da vegetação densa e de demais áreas convertidas na APP do rio Meia Ponte.

A APP do rio Meia Ponte no trecho que passa pelo município de Goiânia não está totalmente ocupada pela vegetação densa, conforme seria o cenário ideal para a correta configuração nas legislações ambientais pertinentes, demonstrando o desrespeito às normativas previstas no Plano Diretor de Goiânia e no Código Florestal Brasileiro. A APP do rio Meia Ponte no trecho referente ao município de Goiânia possui 6,6 km², sendo que apenas cerca de 57,6% possui vegetação densa e o restante, 42,4% estão ocupadas por pastagens, ocupações urbanas, cultivos agrícolas, dentre outros.

Os resultados encontrados, podem ajudar na tomada de decisões, criação de políticas públicas e em ações dos órgãos públicos responsáveis, como a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA) e Ministério Público de Goiás (MP-GO). Mediante as informações e técnicas apresentadas, sugere-se fiscalização das atividades ilegais na APP do rio Meia Ponte. E, com o apoio de instituições/órgãos públicos e privados, a realização de projetos para a recuperação das áreas degradadas, o reflorestamento da APP com espécies nativas do cerrado e a conservação da vegetação já existente, preservando os recursos hídricos e o meio ambiente. Atividades de educação ambiental também são essenciais para que a população entenda a importância da preservação das APPs para melhoria da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. M.; MONTEIRO, A. V.; SACHS, R. A Visão dos Pequenos Proprietários Frente ao Projeto de Recuperação de Matas Ciliares no Estado de São Paulo. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v.3, n.6, p. 1-7, junho, 2008. Disponível em: <<http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=9313>>. Acesso em: 28 dez. 2020

ANA. **Panorama da Qualidade das águas superficiais no Brasil: 2012**/ Agência Nacional das Águas – Brasília ANA, 2012. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/Panorama_Qualidade_Aguas_Superficiais_BR_2012.pdf. Acesso em: 22 de set. 2020.

ARES. 2006. Atlas das áreas com potencial de riscos do Estado do Espírito Santo. Imprensa Estadual. Vitória (ES)-Brasil. 125 p. Disponível em: [http://www.mundogeomatica.com.br/Livro_Atlas_ARES%20\(editado\).pdf](http://www.mundogeomatica.com.br/Livro_Atlas_ARES%20(editado).pdf) Acesso em 09 dez 2020.

ASSAD, L. Cidades nascem abraçadas a seus rios, mas lhes viram as costas no crescimento. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 65, n. 2, pág. 06-09, junho de 2013. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252013000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 de jan. 2021.

BAILÃO, E. F. L. C.; ZAGO, L. DE M. S.; SILVA, N. C.; MACHADO, K. B.; D'ABADIA, P. L.; OLIVEIRA, P. H. F. DE; NABOUT, J. C.; ALMEIDA, L. M. DE. Urban Occupation Increases Water Toxicity of an Important River in Central Brazil. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 9, n. 1, p. 73-86, 2020. Disponível em: <<http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2792>> Acesso em: 05 de jan. 2021.

BRASIL. Lei n. 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União, Brasília, 25 mai. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 08 dez. 2020.

BORSOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A política de recursos hídricos no Brasil. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 143-165, dez. 1997. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/11774/2/RB%2008%20A%20pol%c3%adtica%20de%20recursos%20h%c3%addricos%20no%20Brasil_P_BD.pdf>. Acesso em: 17 de set. 2020.

CALIL, P. M.; OLIVEIRA, L. F. C.; KLIEMANN, H. J.; OLIVEIRA, V. A. Caracterização geomorfométrica e do uso do solo da Bacia Hidrográfica do Alto Meia Ponte, Goiás. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande, v. 16, n. 4, p. 433-442, Apr. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662012000400014&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 08 Nov. 2020.

CONAMA. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília: Diário Oficial da União, nº 090, p. 068, 13/05/2002. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>> Acesso em: 10 de out. 2020.

CONAMA. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.". Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/processo.cfm?processo=02000.002378/2002-43>>. Acesso em: 13 de dez. 2020.

COVRE, E. **Caracterização de nascentes, cursos d'água e APP's em micro bacia urbana – Estudo de caso do Córrego Baú em Cuiabá-MT, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá, p. 105, 2010. Disponível em: <<https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-94690/caracterizacao-de-nascentes-cursos-de039agua-e-appes-em-micro-bacia-urbana---estudo-de-caso-do-corrego-bau-em-cuiaba-mt-brasil>>. Acesso em 05 de jan. 2021.

CHABARIBERY, D.; SILVA, J. R.; TAVARES, L. F. DE J.; LOLI, M. V. B.; SILVA, M. R.; MONTEIRO, A. V. V. M. Recuperação de matas ciliares: sistemas de formação de floresta nativa em propriedades familiares. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.38, n.6, p. 20, 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publicacoes/tec1-0608.pdf>>. Acesso em: 20 de dez. 2020.

CHAVES, A. A. A.; LACERDA, M. P. C.; KATO, E.; GOEDERT, W. J.; RAMOS, M. L. G. Uso das terras da parte norte da bacia do Rio Descoberto, Distrito Federal, Brasil. **Bragantia**,

Campinas, v. 69, n. 3, p. 711-718, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052010000300024&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 05 jan. 2021.

E SILVA, M. V. Usos sustentáveis e usos alternativos na Lei nº 12. 651 / 2012. 2012. **XXI Congresso Nacional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito CONPEDI**. Universidade Federal Fluminense, Niterói - RJ. Ed. FUNJAB. Pág. 347 - 376. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/publicacao/livro.php?gt=163>> Acesso em: 07 de janeiro 2021.

EUGENIO, F. C.; LOUZADA, F. L. R. DE O.; SANTOS, A. R.; MOULIN, J. V. Confronto do Uso e Cobertura da Terra em Áreas de Preservação Permanentes da Bacia Hidrográfica do Rio Alegre no Município de Alegre, Espírito Santo. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 7, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=424>>. Acesso em: 08 12 2020.

GOIÂNIA. Plano Diretor do Município de Goiânia. Lei 171, de 29 de junho de 2007. Goiânia, GO, 2007. Disponível em: <<https://www.goiania.go.gov.br/casa-civil/legislacao-municipal/>> Acesso em: 15 dez. 2019.

LEITE, L. H.; BARROS, V. C. C.; MONTEIRO, M. E. C.; FILHO, L. O. M.; BORGES, L. A. C. Áreas de preservação permanente na serra da Mantiqueira: perspectivas de regularização ao longo dos cursos d'água. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté, v. 15, n. 1, 2422, 2020. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2020000100302&lng=en&nrm=iso> Acesso em 06 de jan. de 2021.

MARQUES, M. N.; COTRIM, M. B.; PIRES, M. A. F.; FILHO, O. B. Avaliação do impacto da agricultura em áreas de proteção ambiental, pertencentes à bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, São Paulo. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 30, n. 5, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000500023&lng=en&nrm=iso>. acesso em 20 Nov. 2020.

RAMOS, H. F.; NUNES, F. G.; DOS SANTOS, A. M. "Índice de áreas verdes como estratégia ao desenvolvimento urbano sustentável das Regiões Norte, Noroeste e Meia Ponte de Goiânia-GO, Brasil." **Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía**. v. 29, n. 1, p. 86-101, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-215X2020000100086&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 de jan. 2021.

SAKAI, Diogo. **As Margens do Rio no Desenvolvimento de Goiânia: Meia Ponte, Paisagens em Transformação**. Dissertação (Mestrado em Projeto e Cidade) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, p. 197, 2015. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5524>. Acesso em: 08/03/2020.

SILVA, E. C. et al. Identificação de Impactos Ambientais em Sistemas Fluviais Urbanos: Segmentos do Rio Meia Ponte, Goiânia, Goiás. **IX Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental** - Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo (SP). v. 9, p. 1-9, 2018. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2018/VIII-006.pdf>>. Acesso em: 23 de dez. 2020.

SOUZA, J., S. O impacto ambiental atribuído à pecuária. **Revista CRMV- PR**. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, Ed. 30, 2010. Disponível em:<https://www.crmv-pr.org.br/artigosView/64_artigo.html>. Acesso em: 20 de dez. 2020.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, pág. 7-16, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 de jan. 2021.

VENDRAMINI, J. M. B.; SILVEIRA, M. L. A.; DUBEUX JR., J. C. B.; SOLLENBERGER, L. E. Impactos ambientais e reciclagem de nutrientes em pastagens de gado. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 36, supl. p. 139-149, 2007. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007001000015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 de nov. 2020.