

DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUA BRANCA, NA ÁREA URBANA DE GOIÂNIA-GO. ¹

Ana Carolina Vitorio Braga Silva²

Martha Nascimento Castro³

Maira Barberi⁴

RESUMO

O Córrego Água Branca é um dos afluentes da margem direita do Rio Meia Ponte, principal fonte de abastecimento de Goiânia, e faz parte do complexo hidrográfico da Bacia do Rio Paraná. Portanto, este artigo tem como objetivo identificar, caracterizar e apontar os impactos ambientais na cobertura vegetal da bacia hidrográfica do córrego Água Branca, localizado na região leste da cidade de Goiânia, Goiás. Com a visita locais foi possível elaborar o mapeamento com imagens de satélite e descrever todos os impactos abordados em 6 localidades distribuídas ao longo do manancial urbano. Verificaram-se através dos registros fotográficos todos os impactos ambientais sobre a situação da ausência da cobertura vegetal, e com a poluição hídrica ocasionada pelos processos erosiva encontrados no córrego Água Branca. Diante dos problemas ambientais, a adoção de medidas mitigadoras sugere a implantação de educação ambiental como forma de contenção da ocupação inadequada em locais de destinação para a preservação ambiental.

Palavras-chave: Zonas Urbanas, Desmatamentos Ambientais, Poluição Hídrica.

ABSTRACT

The Água Branca Stream is one of the tributaries of the right bank of the Meia Ponte River, the main source of supply in Goiânia, and is part of the hydrographic complex of the Paraná River Basin. Therefore, this article aims to identify, characterize and point out the environmental impacts on the vegetation cover of the Água Branca stream hydrographic basin, located in the eastern region of the city of Goiânia, Goiás. With the on-site visit it was possible to elaborate the mapping via satellite and description of all impacts addressed in 6 locations distributed along the urban source. Through the photographic records, all environmental impacts were verified on the situation of the absence of vegetation cover, and with the water pollution caused by the erosive processes found in the Água Branca stream. In view of environmental problems, the adoption of mitigating measures suggests the implementation of environmental education as a way of containing inappropriate occupation in places of destination for environmental preservation.

Keywords: Urban Areas, Environmental Deforestation, Water Pollution.

Artigo apresentado à Pontifícia Universidade Católica de Goiás como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental (2020/2).

² Acadêmico (a) do curso de bacharelado em Engenharia Ambiental da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC. (anacarolinavitorioobj@hotmail.com).

³ Orientadora Prof^a Dr^a da Escola de Engenharia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC (mcastro@pucgoias.edu.br).

⁴ Co-orientadora Prof^a Dr^a da Escola de Engenharia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC (barberimaira@gmail.com).

1. INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas compõem uma área de drenagem de um rio principal e seus afluentes, compreendem também uma porção do espaço em que as águas das chuvas, montanhas, subterrâneas ou de outros rios escoam em direção a um determinado curso d'água, abastecendo-o, sendo assim, atualmente a principal unidade de análise ambiental. (PENA, 2018).

O Córrego Água Branca é um dos afluentes da margem direita do rio Meia Ponte, fonte principal de abastecimento de Goiânia, e que faz parte do complexo hidrográfico da Bacia do rio Paraná. O Rio Meia Ponte tem suas nascentes no município de Ituaçu, na Serra dos Brandões e constitui uma das mais importantes bacias hidrográficas do estado de Goiás. Corresponde a 3,6% de toda a expansão territorial presente no estado cortando 39 municípios. (AUGUSTUS, 2011). O Córrego Água Branca encontra-se localizado na região leste de Goiânia, e faz limitações com bairros, como o Jardim Novo Mundo, Setor Água Branca e o Residencial Vale Araguaia, região de grande densidade populacional. (ÁVILA *et al.*, 2013)

A preservação dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica e a prevenção e minimização de acidentes estão diretamente relacionadas à preservação da cobertura vegetal e à identificação de impactos que resultam da ocupação antrópica das bacias principalmente em áreas de alta densidade demográfica. A mata ciliar é a cobertura vegetal nativa que margeia rios, igarapés, lagos, nascentes e represas. As matas ciliares também são denominadas como “mata de galeria, vegetação ribeirinha ou vegetação ripária”. Elas são de extrema importância para o equilíbrio ecológico, oferecendo a proteção contra a erosão do solo, reduzindo o assoreamento e a força da água que atinge o canal fluvial, contribuindo para manutenção do lençol freático e vazão do rio, mantendo a qualidade de água e impedindo a entrada de poluentes para o meio aquático. (AUGUSTUS, 2012).

Conforme definição da Lei n. 12.651/2012, Área de Preservação Permanente “é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012). Além dos impactos que afetam a vegetação nativa, a forma de ocupação e as ações antrópicas podem resultar também na presença de depósitos tecnogênicos construídos, induzidos e modificados, dispostos em interflúvios, encostas e fundos de vale que acarretam uma série de problemas socioambientais, com a impermeabilização do solo, a ocorrência de processos erosivos que podem evoluir para voçorocas, assoreamento do curso hídrico e escorregamentos, afetando direta e indiretamente a população que ocupa a superfície da bacia.

A importância dos recursos hídricos e a manutenção do equilíbrio ambiental em bacias hidrográficas constitui uma das maiores preocupações atuais principalmente em áreas bastante antropizadas, pois somente o reconhecimento da situação e dos impactos existentes pode auxiliar e proporcionar parâmetros para o estabelecimento de programas de intervenção e planos de gestão sustentáveis visando à preservação dos recursos e a minimização dos problemas que afetam a comunidade. Neste sentido a identificação, o dimensionamento e a caracterização dos processos e impactos na bacia hidrográfica do córrego Água Branca são fundamentais para a avaliação e compreensão da dimensão dos impactos ambientais resultantes de ações antrópicas ao longo do processo de ocupação e exploração das bacias hidrográficas em áreas urbanas possibilitando também a definição de áreas de riscos ambientais futuros.

O presente estudo tem como objetivo identificar, caracterizar e apontar os impactos ambientais na cobertura vegetal frente à legislação vigente, na bacia hidrográfica do córrego Água Branca, na região leste de Goiânia – GO.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Bacia Hidrográfica Urbana

A bacia hidrográfica é o elemento fundamental de um ciclo hidrológico, em fase terrestre, engloba a infiltração e o escoamento superficial. É definida como uma área limitada por divisor de águas, onde, separa-se das bacias adjacentes e que serve de captação natural da água de precipitação através das superfícies vertentes. (ARAÚJO *et al.*, 2009). Isso significa que as bacias hidrográficas podem ser definidas como uma parte do relevo abastecida por um rio principal, seus afluentes e subafluentes, que por sua vez, são pequenos rios que desaguam em rios intermediários, e desaguam em um rio principal. Desta forma, o rio principal é o maior rio que existe nessa porção do relevo, e assim é o que se denomina o nome para a bacia hidrográfica. E assim, os rios que desaguam nele compõem todo o restante da hidrografia regional. (SOUSA *et al.*, 2017).

A água é um recurso renovável repostado na superfície terrestre, portanto, o consumo irracional, como desperdícios, a poluição dos rios e a falta de saneamento básico faz-se que vivenciam a escassez desse recurso. O desmatamento, a compactação do solo e a impermeabilização das cidades, dificultam a infiltração da água nos solos, o que comprometem o volume das águas e assim o ciclo hidrológico. Entretanto, ao analisar as ações humanas perante aos cuidados com os recursos naturais e assim o aumento da crise hídrica em todo o território brasileiro, a importância do gerenciamento desses reservatórios tornou-se algo

essencial, contudo, a criação de programas e legislações é uma forma de controlar a utilização desses reservatórios naturais. (BOBADILHO, 2014).

O gerenciamento da água como bem de valor econômico é um meio importante para atingir o seu uso eficiente, e incentivar à sua conservação e proteção. (FERREIRA *et al*, 2017). Contudo, a gestão integrada das águas é um projeto sistemático que tem como principal objetivo a alocação, monitoramento e o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos. Para que seja cumprida com eficiência, a Lei das Águas tem como instrumento principal os Planos de Recursos Hídricos, que trata de um conjunto de diretrizes, metas e programas com o propósito de definir o PNRH e sua gestão. (TERRA, 2020)

Desta forma, o conceito de recursos hídricos entende-se que são águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso, seja tanto para abastecimento públicos ou industriais, estão sujeitos às leis que estabelecem a forma que devem ser utilizadas e assim preservadas para obtenção das gerações futuras. As legislações implantadas pelo governo que ampara esse recurso hídrico são instituídas pela Lei Federal 9.433, de 1997, que dispõe a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH visa assegurar a disponibilidade de água de qualidade para as gerações presentes e futuras. Este instrumento tem como objetivo orientar à gestão das águas no Brasil e nos estados.

Assim, a legislação que protege os recursos hídricos no Estado de Goiás é instituída pela Lei nº 13.123 de 1997, institui a “Política Nacional dos Recursos Hídricos, estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dispõe sobre a conservação e proteção ambiental dos depósitos de água subterrânea”. (BRASIL, 1997). Dispõe a preliminar no Art. 2º.

Art. 2º - A política estadual de recursos hídricos tem por objetivo assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem estar social, possa ser controlada e utilizada, em quantidade e em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de Goiás.

A legislação municipal vigente para a proteção e conservação dos recursos hídricos é instituída pela Lei ordinária nº 10.446, de 2019, “Estabelece a Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas no âmbito do Município de Goiânia”. (GOIÂNIA, 2019). Dispõe na diretriz estabelecida no Art. 1º:

Ar. 1º - Fica estabelecida a Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das águas que será composta por políticas, planos, programas, projetos relacionados com a proteção, preservação, manutenção, conservação, recuperação, manejo, prestação dos serviços públicos pertinentes e demais ações de interesse local concernente às águas e respectivas áreas de interesse hídrico no território do Município de Goiânia.

Portanto, o planejamento do gerenciamento das bacias hidrográficas visa o ordenamento dos usos da água, buscando garantir um uso diversificado para o atendimento aos múltiplos usuários, tanto para fins econômicos quanto para sociais, ou de conservação. Dessa forma, interagem de maneira equilibrada tentando evitar prejuízos nos ecossistemas e otimizando o uso da água. Ressaltando, a manutenção da boa qualidade e quantidade dos Recursos Hídricos, consorciado com o desenvolvimento do território. (CENED, 2015)

A importância dos mananciais urbanos é o favorecimento da disposição de água para uma determinada população com o abastecimento público. Contudo, a proteção destes é extremamente importante para a manutenção da vida. As práticas inadequadas das atividades humanas, assim como a exploração irresponsável do solo e da água, são fatores que mais provocam a degradação em áreas de mananciais. Neste sentido, a poluição ambiental pela falta de saneamento básico e a falta infraestrutura, dentre outras ações, põe em risco a disponibilidade destes recursos. (SILVA *et al.*, 2018)

A problemática da degradação ambiental provoca também o aumento dos processos erosivos sem controle e o assoreamento de rios e lagos. Com a intensificação das chuvas e manejo inadequado de resíduos sólidos e líquidos, pioram a qualidade da água destes mananciais. Além disso, a continua remoção da cobertura vegetal implica negativamente na qualidade do ar, e reduz os índices pluviométricos em algumas regiões. (BRK Ambiental, 2018).

O córrego Água Branca é um manancial que tem sua nascente e foz localizada na área urbana de Goiânia, região leste da capital, e fazem limitações com outros setores, é um dos principais afluentes do rio Meia Ponte, compondo assim, a bacia hidrográfica do Rio Paranaíba. O córrego se encontra em uma região bastante acentuada com declividades de relevo em diferentes regiões. Segundo a Prefeitura de Goiânia (2008), o local inicialmente era de destinação a um corredor ecológico, sendo assim, interrompida devido à ocupação irregular na APP. Atualmente o córrego sofre com grandes impactos ambientais, tanto na sua flora, fauna e manancial.

2.2 Área de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente, também chamada de APP, foram instituídas por lei como forma de suavizar os impactos ocasionados pela ação humana, é um espaço natural protegido principalmente em função da capacidade estabilizadora do solo propiciada pelas matas ciliares e outras vegetações. Elas cobrem espaços geologicamente frágeis e sujeitos à erosão, desmoronamentos ou outras formas de degradação como margens de rios e quedas de montes, dentre outros. (REINA, 2016).

São considerados problemas ambientais, as consequências da intervenção humana no meio ambiente de forma direta ou indiretamente que interferem na qualidade de vida e bem-estar da sociedade. Dentre as varias situações que causam degradação nas áreas de mananciais citam-se a remoção da cobertura vegetal, o assoreamento e a erosão dos rios e córregos, as práticas inadequadas do uso do solo e da água e a falta de infraestrutura de saneamento. (GIROTTI *et al.*, 2016).

Os problemas ambientais são preocupação mundial, por afetarem o ecossistema, as principais ameaças são à poluição da água, do ar e do solo, o desmatamento e depósito e disposição de lixos inadequadamente. A ação antrópica é a grande causa do desenvolvimento destes problemas. A migração da população dos campos para as cidades é um fator intrínseco na redução da biodiversidade com o desmatamento desenfreado objetivando a expansão horizontal da malha urbana. (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

A preocupação com o meio ambiente sobre os impactos causados pela ocupação urbana sem planejamento implica a proteção dos ecossistemas em locais de bacias hidrográficas, onde a supressão de vegetação nativa em áreas de preservação permanente pressiona os sistemas ecológicos e põe em risco os recursos naturais. As áreas de preservação permanente são regiões ao longo dos rios ou de qualquer curso de água, cobertas ou não por vegetação nativa, cuja função ambiental é preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica, a biodiversidade, proteger o solo e assegurar o bem-estar da população. (BARBOSA *et al.*, 2018).

Junto ao poder público, a população tem função social e educativa para proporcionar a valorização ambiental e do patrimônio natural, destinando espaços para lazer, turismo, esporte e educação ambiental, voltada para a sua conservação. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, os processos de urbanização sem planejamento, como a ocupação irregular e o uso indevido dessas áreas, tende a reduzi-las e degradá-las cada vez mais. (MOTA, 2003).

Conforme definição da Lei n. 12.651/2012, a Área de Preservação Permanente “é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de

fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. (BRASIL, 2012). As áreas destinadas a Área de Preservação Permanente implicam pelo Artº4:

I. As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente excluído os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012). a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; IV. As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

Com o intuito de proteger o meio ambiente os recursos naturais, nas cidades instituiu-se uma área especialmente protegida, onde é expressamente proibido construir, explorar atividades econômicas ou plantar. Desta forma, apenas os órgãos ambientais podem autorizar o uso e o desmatamento dessas áreas. (KINCZEL, 2018).

As Matas ciliares são vegetação florestal que acompanham os rios de médio e grande porte da região do Cerrado, em que a vegetação arbórea não forma galerias. São predominantemente encontradas nas margens de rios proporcionais certa de 100 metros de largura ao longo do leito do rio. Já as matas de galeria são vegetações que circundam ao longo do leito do rio e córregos de pequeno porte, formando vegetações mais fechadas como uma espécie de túnel com presença copa maiores na parte superior, geralmente são entradas em áreas de fundo de vale ou nas cabeceiras de nascentes. (EMBRAPA, 2015).

A preservação destas vegetações é de suma importância para o cumprimento do papel na proteção da biodiversidade aquática e na manutenção e serviços ecossistêmicos em ambientes de água doce, serviços estes que controlam erosão e enchentes, purificam as águas, controle de doenças e fornecimento de alimentos para a população. (LOYOLA, 2020).

2.3 Impactos Ambientais em Bacias Hidrográficas

Segundo o Art. 1º da Resolução n.º 001/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1986), Impacto ambiental é “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: (CONAMA, 1986).

a) A saúde, a segurança, e o bem estar da população; b) As atividades sociais e econômicas; c) A biota; d) As condições estéticas e sanitárias ambientais; e) A qualidade dos recursos ambientais”.

Portanto, a definição de Impacto Ambiental está associada à alteração ou efeito ambiental considerado significativo por meio da avaliação do projeto de um determinado empreendimento, podendo ser negativo ou positivo, permanente ou temporário. Apesar de se possuir duas classificações, os impactos ambientais são mais referenciados ao aspecto negativo, devido às ocorrências do desenvolvimento da sociedade humana. (OLIMPIA, 2017). Os impactos negativos são considerados como a poluição, destruição de habitat, redução do número dos indivíduos de espécies silvestres, e a extinção de espécies. Já os impactos positivos são atividades que trazem melhoria e recuperação do meio, como projetos de restauração de áreas impactadas negativamente. (SANTOS, 2018).

Os impactos ambientais relacionados ao uso dos recursos hídricos são dados pela falta de conscientização e problemas na utilização sustentável da disponibilização destes recursos naturais. (ANZILIERO, 2014). Os locais de bacias hidrográficas estão sujeitos a maiores impactos ambientais como erosão, assoreamento, falta de matas ciliares em torno dos rios principais que compõem a bacia, uso inadequado de práticas agrícola e demais atividades irregulares nas industriais. (ARAÚJO *et al.*, 2009).

A poluição dos rios em áreas urbanas é cada vez mais comum, e sua degradação ao longo dos cursos d'água é evidentemente visualizada, está poluição é ocasionada pela disposição de lixos urbanos de maneira excessiva, a forma irregular dos efluentes de esgoto sem tratamento, e o mau dimensionamento dos sistemas de tubulação que dificultam a escoação hídrica, acumulando resíduos sólidos e odores nesses ambientes, desta forma, a interferência direta na qualidade da água. (PENA, 2018).

Em virtude da crescente poluição dos rios, faz-se atualmente a busca de maiores esforços para controle dessa poluição. Uma das formas de controle dessa poluição é a capacidade de autodepuração de cada corpo hídrico, estimando a quantidade de efluentes que cada rio é capaz de receber sem que suas características naturais sejam prejudicadas. Dependendo do nível de poluição dos rios, o processo de autodepuração pode ser bastante eficiente na melhoria da qualidade d'água. Esse processo de autodepuração é uma forma natural, a qual as cargas poluidoras, de origem orgânica, lançadas em um corpo d'água são neutralizadas. (ANDRADE, 2010).

A degradação ambiental na remoção das florestas ao longo dos cursos hídricos proporciona diversas alterações indesejáveis nos ecossistemas, tais quais como a redução de vegetações e assim afetam na capacidade de atuar como sistemas filtrantes de nutrientes e matérias em suspensão e assim evidenciando os processos erosivos. Esta retirada da vegetação intensifica a problemática do assoreamento, onde, o solo, resíduos sólidos e as rochas que estão nas margens são carregados com facilidade para o fundo dos rios pela ação da chuva. Reduzindo

assim o volume de água, tornando-a turva e impossibilita a entrada de luz, dificultando a fotossíntese e impedindo a renovação do oxigênio. (ALVEZ, 2011).

Os depósitos tecnogênicos são geralmente formados e encontrados nas margens de rios em fundo de vales, submersos em reservatórios de água, onde os sedimentos provenientes de erosões ou produção de sedimentos tendem a serem transportados para os cursos d'água, onde se depositam e sedimentam, formando camadas de sedimentos compostos por silte, areias, argilas, pedregulhos e artefatos humanos como plásticos, borrachas, vidro, madeira, metais etc. São ocasionados pela ação antrópica por apropriação urbana irregular em locais destinadas para a preservação ambiental nos cursos hídricos. (RUBIN *et al.*, 2006)

A definição de processos erosivos, e dada pela remoção das partículas do solo ou de fragmentos de rochas, e pela ação natural sendo como a água, vento, gelo ou organismos. A erosão pode ser de origem natural ou geológica, que se desenvolve em condições de equilíbrio com a formação do solo e podem ser aceleradas devidas o aumento das ações antrópicas, cuja esta intensidade é superior a da formação do solo, sendo assim não permitindo a recuperação natural. (SOUBHIA *et al.*, 2014).

Segundo o Relatório Técnico de Zoneamento Ecológico-Econômico (2008), a área do córrego Água Branca de acordo com os aspectos geomorfológicos da macrozona construída é encontra em uma área de Planalto Rebaixado, onde são observados interflúvios de todo o plano, ou terrenos com baixas declividades <5%, com grau de dissecação muito baixa evidenciando áreas de nascentes e meio encostas do Córrego dos Buritis e vale do Rio meia Ponte, sendo assim, as declividades atingem 10%. (SEPLAM, 2008)

A geomorfologia da bacia hidrográfica do Córrego água branca está desenvolvida sobre os processos de xistos do Grupo Araxá, latossolos avermelhados argilosos arenosos, de idade terciárias/quaternárias. Nas áreas de ocorrência de solos gleissolos, húmidos, devido ao planalto rebaixado a partir da calha do Rio Meia Ponte, onde é o local do fundo do vale do rio. De acordo com o relatório técnico ZEE (2008), é proibida a ocupação antrópica, o local é destinado para a preservação ou recuperação da mata ciliar, devido à ocupação indevida, o local contém terrenos de fundo de vale com encostas abruptas, em geral com alto grau de degradação e ocupações diversas, com geração de processo erosivo por solapamento. (SEPLAM, 2008)

A mitigação, em meio ambiente, consiste em intervenções que visam a reduzir ou remediar os impactos nocivos da atividade humana nos meios físico, biótico e antrópico. Estas medidas são orientadas através de legislação específica, que propõe avaliar as consequências futuras de projetos, com o objetivo de evitar ou prevenir a ocorrência de efeitos indesejáveis ao meio ambiente. (SIMA, 2020).

3. METODOLOGIA

O método aplicado neste estudo foi elaborado em duas etapas, onde, a primeira etapa realizou-se a visita in loco para o levantamento de dados e registros fotográficos em outubro de 2018, e na segunda etapa utilizando a base de dados de sites buscados em *Scielo* e *Google Acadêmico* e *sites*, no período de 2018 a 2020. Foram utilizadas as palavras-chaves Bacias Hidrográficas Urbanas, Córrego Água Branca, Poluição Hídrica, compreendendo as seguintes atividades:

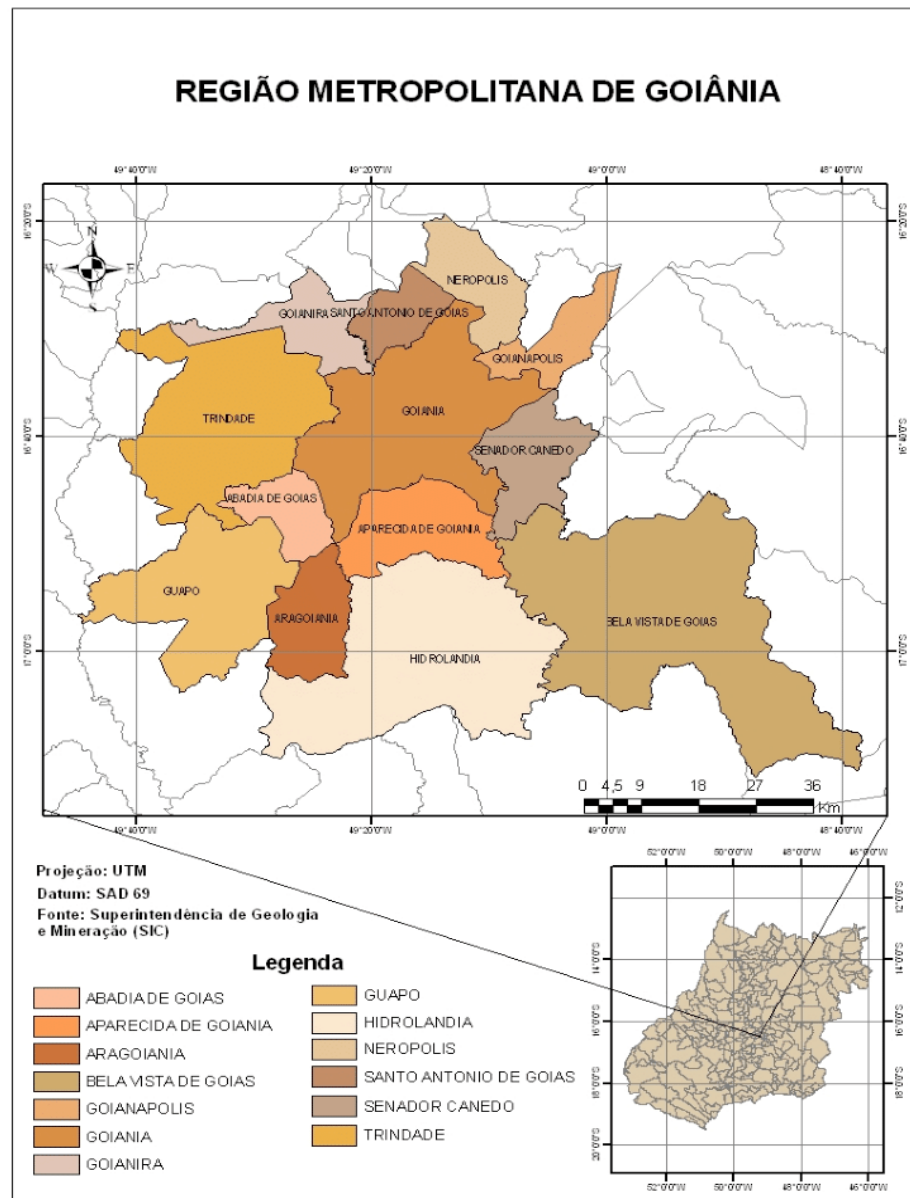
ETAPA 1 - Trabalho de Campo: Com base na visita técnica em campo foi realizado o mapeamento de detalhamento da área para a localização, identificação e descrição dos pontos com a indicação dos impactos ambientais com os registros fotográficos. A identificação da área para o estabelecimento das diferentes formas de ocupação e das feições fluviais em todo o circuito e assim, verificar a caracterização das situações de cobertura vegetal e nascente.

ETAPA 2 - Atividades de Gabinete: Realização da pesquisa bibliográfica voltada para a seleção dos artigos cujo possuem a mesma temática. Para a elaboração da análise das imagens de satélite, criação do mapa da área da APP com a divisão dos seis pontos ao longo do córrego.

3.1 Caracterização da Área de Estudo

O município de Goiânia localiza-se na Mesorregião Centro Goiano, Microrregião de Goiânia, em uma área de 726,88 km², 14,78% do território Estadual. Limita-se com nove municípios, quais sejam: ao Norte com Santo Antônio de Goiás, Nerópolis e Goianápolis; ao Sul com Aparecida de Goiânia, Aragoiânia e Abadia de Goiás; a Leste com Senador Canedo; e, a Oeste com Trindade. Todos os municípios, acrescidos de Hidrolândia, forma a Região Metropolitana de Goiânia, da qual Goiânia é o seu núcleo. (SEPLAM, 2008). (**Figura 1**)

Figura 1 - Mapa região metropolitana de Goiânia – RPM.



Fonte: Nogueira, 2009.

A cidade de Goiânia é dividida em sete regiões: Centro, Sul, Sudoeste, Leste, Noroeste e Oeste, mais de 500 bairros ao todo, com a população de 1.536,097 milhões. (IBGE, 2020). Na Figura 2 em destaque com a cor verde, observa-se a região leste onde está inserido o córrego Água Branca. (Figura 2)

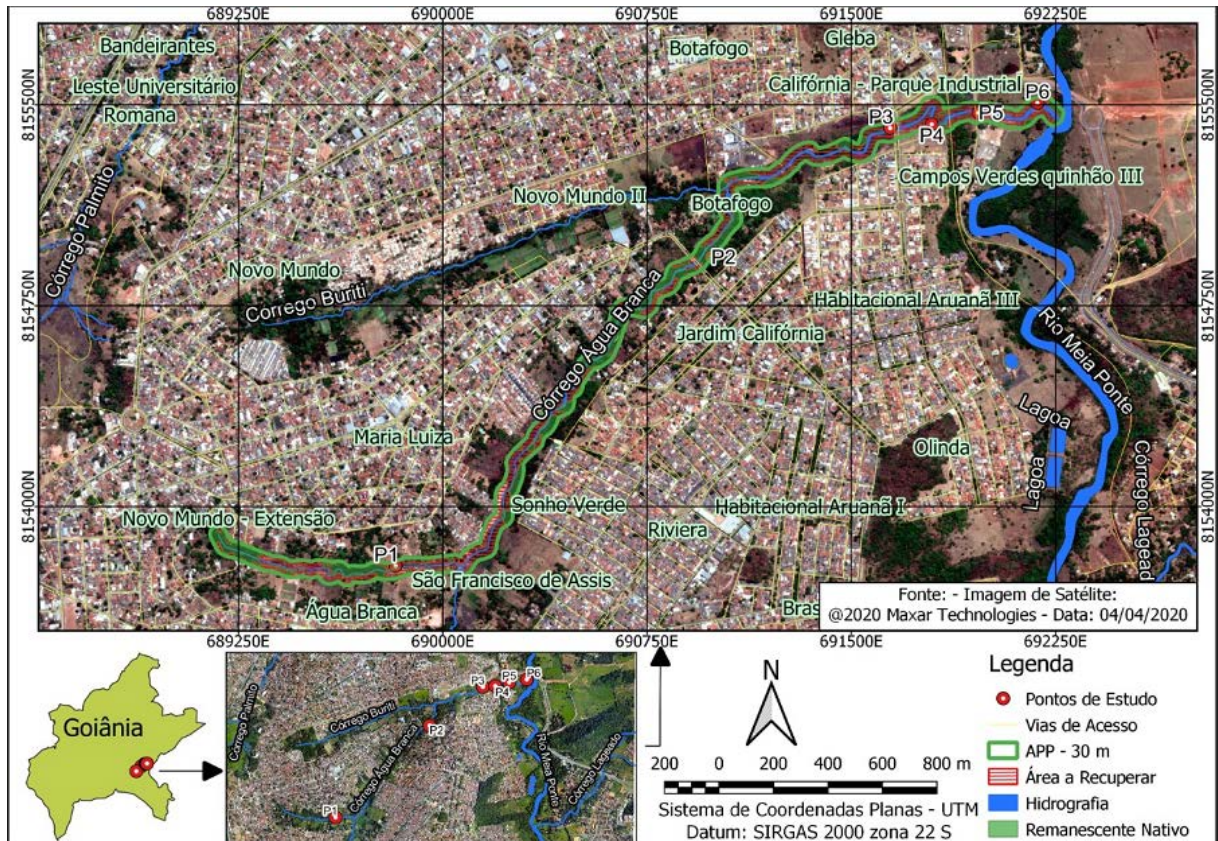
Figura 2- Regiões do município de Goiânia.

Fonte: SEPLAN, 2014

Goiânia possui 85 cursos d'água, sendo: 4 ribeirões (Anicuns, João Leite, Capivara e Dourados), 1 rio (Meia Ponte) e 80 córregos. (AMMA, 2016). Área de estudo se localiza na região leste do município de Goiânia, abrange os bairros Jardim Novo Mundo, Conjunto Riviera, Setor Água Branca, Residencial Sonho Verde, Jardim Califórnia e Residencial Vale do Araguaia. (**Figura 3**)

O córrego é um dos afluentes da margem direita do rio Meia Ponte, sua sub-bacia está localizada na região leste de Goiânia nas coordenadas geográficas da nascente $16^{\circ}41'24,41''$ S e $49^{\circ}13'24,39''$ N. O córrego Água Branca possui 4.424,97 metros de extensão, deságua no rio Meia Ponte e sua microbacia é composta pelos córregos Buriti, com extensão de 2.025,38m e pelo córrego da Mina, com 786,15 m de extensão. (ÁVILA *et al.*, 2013).

Figura 3 - Mapa da área do estudo onde se localiza o córrego Água Branca e os bairros do entorno.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

3.2 Caracterização da Bacia Hidrográfica e área de APP.

A bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte localiza-se no centro sul do Estado de Goiás, na região central do Brasil. As principais vias de acesso e deslocamento na região são formadas pelas rodovias federais BR-153, BR-060 e rodovias estaduais GO-070, GO-040, GO-020 e GO-147. Sua área territorial corresponde a 3,6% do Estado, onde estão inseridos 38 municípios e onde se concentra 48% da população goiana.

Sua nascente está localizada no município de Itauçu, e desage no rio Paranaíba, no município de Cachoeira Dourada. A bacia do rio Meia Ponte, é de suma importância para população da capital de Goiânia, sua extensão percorre em todo o território da capital sendo crucial para ao abastecimento e despejo de efluentes. A bacia do Meia Ponte é dividida em cinco sub-bacias:

- I) *Alto Meia Ponte, que engloba a região das nascentes até a foz no Ribeirão João Leite;*
- II) *Ribeirão João Leite, que abrange sete municípios e é delimitada como Área de Proteção Ambiental – APA;*
- III) *Rio Caldas, que abrange parte de nove municípios goianos,*
- IV) *Rio Dourados, que engloba nove municípios;*
- V) *Baixo Meia Ponte, que possui a maior área territorial, abrigando quinze municípios.*

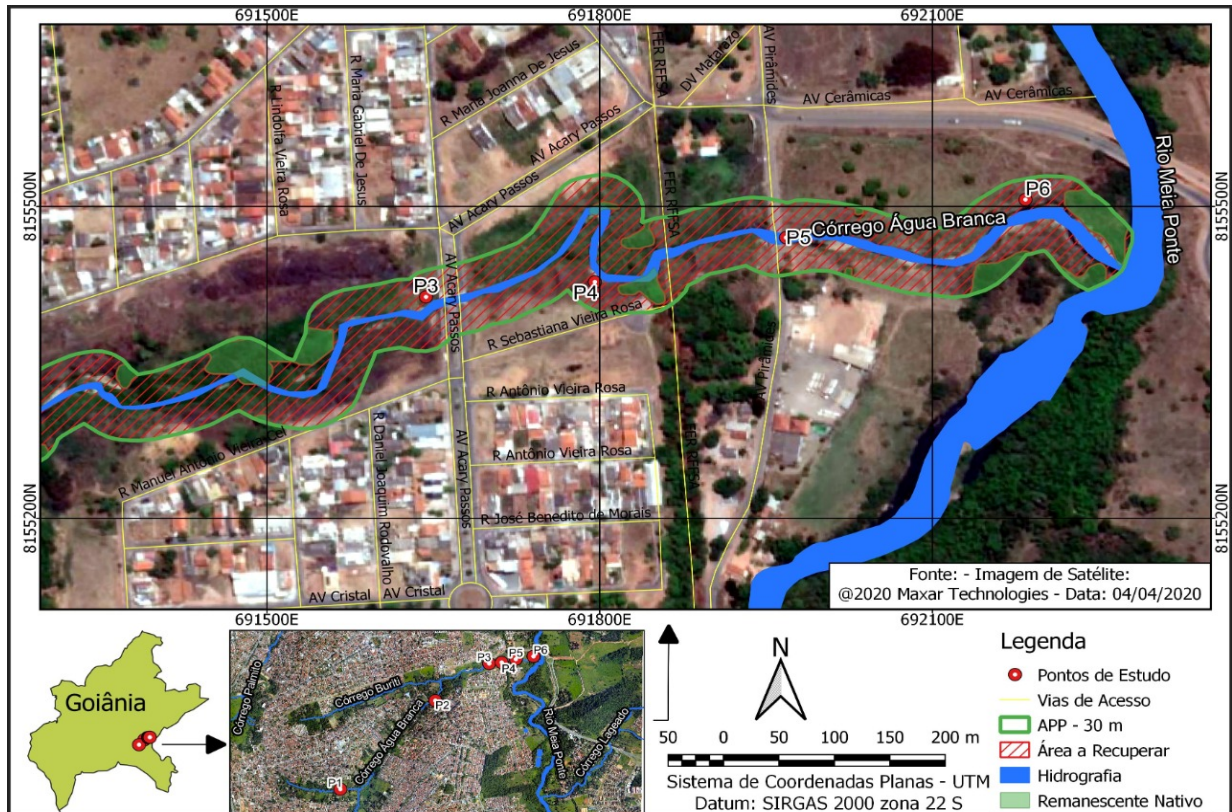
Ao longo de toda a extensão territorial o Rio Meia Ponte especificamente em alguns trechos o rio é utilizado para diversos fins, desde abastecimento de água urbano, irrigação de lavouras, dessedentação de animais, lazer e para despejo de esgotos domésticos e industriais. Suas características são compostas por: uma área de drenagem de 12.18 km², vazão média na foz de 157 m³/s, e precipitação anual de 1.580 mm. Áreas de inundação são ocasionadas em base pela ocupação urbana, impermeabilização do solo, canais de drenagem que recebem quantidades de água ao mesmo tempo, aumentando o escoamento produzindo inundações mais frequentes. Existem em Goiânia diversos acidentes relacionados à inundação. (SANTOS *et al.*, 2010).

A área do Córrego Água Branca, tem sua nascente localizada na região leste de Goiânia e deságua na Bacia do Rio Meia Ponte, aparenta uma vegetação bastante desmatada ao longo de todo o curso hídrico. De acordo com a agência que regulariza os aspectos ambientais na capital, a AMMA (2016) este local condiz com uma reserva ambiental APP - (Área de Preservação Permanente) sendo assim, está localizada em uma Unidade de Conservação, o Parque Residencial Vale do Araguaia.

Para o presente estudo, utilizando-se as imagens via satélite para a verificação da área sobre a vegetação nativa nos determinados pontos onde, possuem maiores evidências de supressão. A análise da área de remanescente nativo foi realizada com uso da ferramenta de medida do *Google Earth Pró* e assim, a área da APP a ser calculada na extensão do córrego Água Branca dos pontos P1 ao P6.

Através desta ferramenta obtiveram-se os seguintes resultados das áreas de remanescente nativo: para área total da APP aproximadamente 279.773,04 m², para os pontos P3 ao P6 uma área aproximadamente de 97.117,45 m², e para ser recuperado um total de 182.655,48 m². Segue o mapa dos pontos P3 a P6 com detalhamento destas áreas para o reflorestamento. **(Figura 4)**

Figura 4 - Mapa de estudo da área de remanescente nativo dos pontos P3 a P6 localizada na extensão do córrego Água Branca em Goiânia, 2020.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

3.3 Levantamento de Dados e Análises.

A identificação dos impactos ambientais do córrego Água Branca caracterizou-se como uma pesquisa de campo, de caráter exploratório, mediante visita in loco no dia 10 de outubro de 2018. Foram utilizados registros fotográficos e GPS para o registro das coordenadas geográficas dos seis pontos escolhido para análise dos impactos.

A Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) foram realizados através de um *check-list* adaptado de ALMEIDA *et al.*, (2019). O método *check list* consiste na identificação e listagem de consequências que determinado empreendimento ou atividade está desencadeando. O quadro abaixo apresenta a identificação dos aspectos ambientais e impactos de cada ponto analisado. (**Quadros 1**).

Quadro 1– Check-List para a avaliação dos impactos observados na área do Córrego Água Branca, Goiânia-GO.

FATORES AMBIENTAIS	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO
MEIO FÍSICO	Remoção da Mata Ciliar	- Assoreamento, e avanço dos processos erosivos	3
	Emissões Atmosféricas de Gases	- Apresenta modificação na qualidade do ar	2
	Geração de Resíduos Domésticos e Efluentes.	- Alteração das características físico-químicas da água e solo.	3
MEIO BIÓTICO	Retirada da Cobertura Vegetal	- Alteração na paisagem e relevo do terreno	3
	Desmatamento	- Modificação na paisagem natural	2
	Extinção de Espécies Nativas	- Modificação de habitats e afugentamento da fauna	1
MEIO ANTRÓPICO	Impermeabilização Urbana	- Modificação na capacidade absorver o acúmulo de água	3
	Expansão Urbana	- Uso e Ocupação do Solo	3
	Risco à Saúde	- Exposição a substâncias e materiais perigosos	2

Legenda: 1 – Baixo, 2 – Médio, 3- Alto.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

Por meio do *check-list*, observam-se todos os elementos que compõem o ambiente: aspectos físicos, bióticos e os antrópicos estão sofrendo interferências na área da bacia hidrográfica do córrego Água Branca.

A elaboração dos mapas de zonas de APP, fundamentou-se na Lei Federal 12.651/2012, considerando em razão da largura do córrego que é de 30 m. Para a elaboração preliminar das

análises das imagens para a elaboração dos mapas para a identificação da APP, onde foram realizados na segunda etapa, foi usado o software *Google Earth Pro* para a coleta de imagens de satélite *Maxar Technologies* na data de 04 de abril de 2020, que basearem o estudo das áreas de Remanescente Nativo presente no local de estudo.

Após a coleta da imagem de satélite foi utilizado o software QGIS versão 3.10 para georreferenciar a imagem de satélite de polígonos dos remanescentes nativos sobre a imagem, por fim, foi feito os processamentos para vetorizar a APP, os demais elementos vetoriais foram baixados diretamente do IBGE e assim então a criar os *shape files* utilizado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Com o levantamento dos dados e os registros fotográficos, foi apontada a existência de todos os impactos ambientais encontrados neste percurso. Para a obtenção dos resultados encontraram-se várias problemáticas ambientais, tais quais, contaminação do solo e água, supressão ecológica, moradias em área de risco, dentre outros. O Quadro 2 descreve os impactos observados do ponto 1 ao 6, evidenciados nesta bacia hidrográfica. **(Quadro 2)**

Quadro 2 – Identificação dos impactos ambientais observados nos seis pontos do córrego Água Branca, em Goiânia – GO.

Pontos	Coordenadas UTM	Localização	Impactos Ambientais Observados
P1	16°41'23,87" S, 49°13'10,37"O	Vila Maria Luiza- Próx. Nascente	-Vegetação degradada; - Resíduos inorgânicos; -Resíduos de construção civil; -Processos erosivos; -Ocupação irregular de moradia;
P2	16°40'50,16" S 49°12'27,79"O	Avenida Topázio, no setor Jardim Califórnia- a montante em direção a nascente	- Afloramento rochoso; - Resíduos inorgânicos; -Poluição hídrica; -Assoreamento;

P3	16°40'34,08"S 49°12'08,40"O	Avenida Acary Passos, no setor Residencial Vale do Araguaia- a montante	- Vegetação degradada; -Resíduos orgânicos e inorgânicos; -Processos erosivos; - Poluição hídrica; - Assoreamento; - Ocupação irregular de moradia; - Tráfego urbano;
P4	16°40'35,15"S 49°12'07,17"O	Avenida Acary Passos, no setor Residencial Vale do Araguaia– a jusante ao deságue	-Vegetação degradada, e espécies intrusivas; -Resíduos de construção civil -Resíduos sólidos (vidro, plástico, papel e metal); - Processos erosivos; - Assoreamento;
P5	16°40'29,41"S 49°11'49,37"O	Avenida Pirâmides, no setor Jardim Califórnia, Parque Industrial – a jusante próx. ao deságue	- Vegetação degradada; - Assoreamento; -Resíduos sólidos (plásticos, madeira, metais e vidro); -Resíduos perigosos (agrotóxico e lata de tinta); - Ocupação irregular de moradia; - Tráfego urbano;
P6	16°41'24,41"S 49°13'24,39"O	Avenida Cerâmica, no setor Jardim Califórnia, Parque Industrial – Deságue	- Vegetação degradada; -Assoreamento; -Poluição hídrica.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

4.1 Impactos Ambientais observados na poluição hídrica do córrego Água Branca.

A qualidade da água observada no leito do córrego apresenta contaminações nos elementos físicos, químicos e biológicos, que visivelmente podem ser nocivos ou prejudiciais aos organismos, plantas e a humanidade. A fonte de poluição desse recurso hídrico evidenciou-se

colorações esverdeadas, acinzentadas e escuras com o surgimento em conjunto de uma espuma, possivelmente surgida com o descarte irregular de produtos e o lançamento de esgoto e produtos químicos na água. Outro fator observado é a poluição sedimentar, onde, a presença do acúmulo de partículas em suspensão, vindas do solo pelo processo erosivo e o desmatamento das margens de APP.

A poluição biológica é dada pela introdução de detritos orgânicos lançados geralmente por esgotos domésticos, que se direcionaram ao córrego. A decomposição desses detritos, em que o oxigênio é consumido, causando desequilíbrio no nível da água, sendo assim, inutilizável o consumo para fins de abastecimento urbano. A alta concentração de nutrientes gerados pela degradação dos compostos orgânicos cria a eutrofização, ou seja, a proliferação das algas que impedem a passagem da luz na superfície. Através dos registros fotográficos, é possível observar essa poluição nos pontos de estudos detalhados abaixo:

- **Ponto 1:** Se localiza na Vila Maria Luiza, por ser um local com a declividade acentuada, portanto, não foi possível observar o curso d'água, sendo assim não houve registro fotográfico;

- **Ponto 2:** Se localiza na Avenida Topázio, imagem a) a montante esquerda do córrego Água Branca. Foi observada uma coloração escura, turva e com presença de espuma, indicando pelo lançamento irregular de esgoto sem tratamento, poluentes patogênicos que põe em risco a saúde da população;

- **Ponto 3 e 4:** Se localizam na Avenida Acary Passos, bem abaixo da ponte de tráfego urbano, imagem b) a jusante da margem direita do córrego Água Branca, apresentou a coloração turva, escura e presença de sedimentos, como lixos, entulhos, assoreamento e baixo nível da água;

- **Ponto 5:** Se localiza na Avenida Pirâmides, imagem c) a jusante da margem direita do córrego. Foi observada uma coloração turva, escura, sedimentos de partículas em suspensão no curso d'água;

- **Ponto 6:** Se localiza na Avenida das Cerâmicas, imagem d) a jusante da margem esquerda do córrego, já na foz no rio Meia Ponte. Foi analisada uma coloração turva, e com presença de lodo esverdeado. **(Figura 5).**

Figura 5 – Imagens dos impactos ambientais poluição hídrica nos pontos 2 até ao 6 no córrego Água Branca, Goiânia, 2021.



a) P2: leito do córrego com presença de contaminantes do tipo resíduos sólidos e espuma física-química.

b) Pontos P3 e P4: sob a ponte de tráfego urbano.



c)P5: manancial visivelmente com assoreamento sedimentar.



d)P6: leito do córrego com presença de colorações escuras.

Fonte: Acervo da Autora, 2018

A poluição da água no curso hídrico é visivelmente observada, portanto, nesta região em épocas de chuva consequentemente a vazão do córrego aumenta, e com a força da água ocasiona enchentes e inundações que por sua vez, potencializam o surgimento das erosões em calhas, e agravam o assoreamento sedimentar.

4.2 Impactos observados na vegetação da APP.

As análises ambientais nas margens de toda a extensão do córrego, com o auxílio dos registros fotográficos nestes pontos, onde, encontram-se vegetações mais degradadas, ou seja, implicando-se no surgimento dos processos erosivos, afloramento do solo e rochas. A presença de gramíneas, que, predominam todo o trecho, absorve toda essa vegetação nativa, interferindo o surgimento dos impactos ambientais oriundos das ações antrópicas.

De acordo com a AMMA, o local da nascente passou por uma revitalização, retirou-se o equivalente de 100 caminhões de entulho dessa área, e foi feita a roçagem e transferência das famílias que tem moradias irregulares, que viviam às margens do córrego. Ouve a recomposição florística com 500 mudas de espécies nativas do Cerrado. Está área trata-se de um local bastante urbanizado e de difícil acesso o que dificultou o levantamento dos dados referente o real estado da nascente do córrego Água Branca. Entretanto, através da imagem de satélite e com o auxílio do software ArcGis, obteve-se uma imagem aérea da região do limite da APP nas margens de todo o córrego, sendo analisados nos 6 pontos da bacia hidrográfica.

Em alguns pontos estudados, foram encontradas matas de galeria na proximidade da nascente, e algumas espécies nativas do bioma de Cerrado. Por se tratar de uma região bem urbanizada, o índice de vegetação é diferente na largura da margem de APP em recursos hídricos perante a legislação pela Lei 12.651/2012, portanto, está área vem sofrendo com o alto grau de degradação ambiental. Através dos registros fotográficos, é possível observar essa degradação vegetativa nos pontos de estudos detalhados a seguir:

- **Ponto 1:** Na Vila Maria Luiza, á montante da nascente, nesta região está presente mata ciliar conservada, com largura em suas margens de aproximadamente 50 metros, entretanto, nas

margens à jusante encontra-se pontos com regiões degradadas de vegetação, na imagem a) observa-se uma vegetação com espécies exóticas, ou seja que não fazem parte da vegetação nativa, impedindo-a de se desenvolver como meio de proteção; na imagem b) apresenta um solo bastante exposto, com um alto grau de degradação e afloramento rochoso, onde, se observa em conjunto alguns loteamentos inadequados em uma área com declividade acentuada; Já imagem c) observam-se depósitos de resíduos sólidos como entulhos da construção civil em área no terraço acentuado do córrego. Desta maneira evidenciam os sedimentos carregados para dentro do curso d'água nas épocas de chuva. Outra observação pertinente, é a mata de galeria em meio das plantações invasoras. **(Figura 6)**

Figura 6 - Imagens dos impactos ambientais da vegetação nativa, localizadas na Vila Maria Luiza, Goiânia, 2021.



a) P1: no terraço do córrego, à margem direita.



b) P1: visualização dos loteamentos no terraço do córrego.



c) P1: resíduos diversos nas proximidades da margem esquerda do córrego. E a visualização da mata de galeria.

Fonte: Acervo da Autora, 2018.

Os impactos neste ponto do córrego surgiram devido à irregularidade na habitação em área de APP, a qual os moradores depositam resíduos diversos nas proximidades no curso hídrico e também com os loteamentos tendo criadouros de animais, que por sua vez, potencializam os processos erosivos devido à pastagem no solo ocasionando assim a exposição do mesmo diante a retirada desta vegetação, o local também possui plantações no terraço do curso hídrico, algumas delas de espécies não nativas desta localidade, e que evidenciam os impactos

ambientais oriundos dessas atividades presentes nesta região, agravando o assoreamento deste curso hídrico gerando bancos de areia e assim, portanto a contaminação na qualidade da água.

- **Ponto 2:** Na Avenida Topázio, onde se encontra nas proximidades a montante próximo a nascente, segundo as informações da AMMA é uma área de unidade de conservação urbana chamada Parque Residencial Vale do Araguaia, a imagem a) apresenta uma pequena porção de uma mata de galeria, neste ambiente se encontra uma quantidade de APP de proximamente 50 m de ambas margens, entretanto, o local se encontra com várias interferências antrópicas como por exemplo, rejeitos de efluentes de esgoto doméstico a céu aberto sem tratamento, e também moradias irregular em áreas de escoamento pluvial; na imagens b) observa-se um terreno com declividade acentuada na margem do curso d'água, apresentando uma vegetação nativa, e alguns afloramentos rochosos; Já imagem c) apresenta despejos de resíduos em sacos de lixo jogados dentro do curso hídrico, potencializando o assoreamento sedimentar e prejudicando a vazão pluvial desse córrego. **(Figura 7)**

Figura 7 - Imagens dos impactos ambientais sobre a vegetação de mata de galeria, localizadas na Avenida Topázio, Goiânia, 2021.



a) P2: presença da mata de galeria, e caixa de esgoto transbordando em céu aberto.



b) P2: local sobre a ponte na Avenida Topázio.



c) P2: presença de resíduos dentro do manancial.

Fonte: Acervo da Autora, 2018.

Um dos principais problemas ambientais é causado pelo despejo irregular de esgoto não tratado, ele potencializa aumento da carga orgânica do córrego, e conseqüentemente a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) ocasionando a falta de oxigênio no córrego. Esse resíduo contém matéria orgânica, que serve de alimento para bactérias. Esta região é visível à falta de oxigenação no manancial, evidenciada pelo forte odor. Dentre os principais impactos negativos oriundos das ações humanas, pode-se ressaltar que o local possui uma área bastante urbanizada e impermeabilizada, sendo assim, está relacionada diretamente com o aumento crescente da população em áreas urbanas. Portanto, com o aumento desses resíduos no leito do córrego, acarretam a diminuição da vazão da água, o que agrava as inundações em épocas de chuva, e o aumentando dessa força no escoamento pluvial do córrego. Embora se encontre uma vegetação nativa intacta, o despejo irregular de esgoto doméstico de fato potencializa os impactos ambientais de forma ilegal em uma área de destinação a conservação ambiental.

- **Ponto 3 e 4:** Localizam na Avenida Acary Passos, o ponto 3 está à montante em direção a nascente e o ponto 4 está à jusante em direção a foz. Nesses pontos deveria constar a presença de mata ciliar em ambas as margens até a foz do córrego, segundo as informações dadas pela AMMA (Agência Municipal de Meio Ambiente). As imagens a) e b) foram retiradas no ponto 3, e as imagens c) e d) foram retiradas no ponto 4:

A imagem a) representa a margem direita à montante é possível analisar um terreno com variação de declividades, uma parte com aclive e outra com declive, nessa situação observa-se uma vegetação de gramíneas com uma pequena presença de mata de galeria, visivelmente degradada em algumas áreas; na imagem b) representa a margem esquerda à montante em uma área por trás da imagem anterior, o que se observa gramíneas exóticas, que pronominaram todo o trecho, e arbóreas com menos de 1,5 m, as vegetações encontradas apresentam em época da seca; na imagem c) na margem direita á jusante, onde, observam-se a grande quantidade de gramíneas em todo o trecho, e alguns grupos de arbóreas isoladas, com presença de sedimentos de areia dentro do leito hídrico, onde, sua vazão é visivelmente diminuída, ocasionadas pelo acúmulo desses detritos; Já a imagem d) apresentada na margem esquerda, onde, encontra-se uma vegetação mais seca, com exposição do solo, evidenciando os processos erosivos em meio às arbóreas exóticas, ressaltando-se à proximidade da população nas margens do córrego no entorno do manancial sendo predominantemente uma área urbana impermeabilizada. **(Figura 8)**

Figura 8 – Imagens dos impactos ambientais sobre a vegetação ciliar, localizadas na Avenida Acary Passos, Goiânia, 2021.



a) P3: na margem direita à montante do córrego Água Branca, Goiânia-GO.



b) P3: na margem esquerda, à montante do córrego.



c) P4: à jussante na margem direita do córrego Água Branca, Goiânia - GO.



d) P4: à jusante na margem esquerda do córrego.

Fonte: Acervo da Autora, 2018.

A ausência de uma mata ciliar consolidada em todo o córrego trás grandes problemáticas ambientais, essa supressão vegetativa implica uma mudança no ecossistema fazendo com que na época de chuva, essa água penetre com mais facilidade no solo e assim os sedimentos são depositados dentro do córrego, provocando o assoreamento em alguns pontos mais intensificamente, contudo, os processos de ocupação em terrenos acidentados são predominantemente mais propicias para construção, ou seja, local tem mais acesso para degradações das formações ciliares, interferindo na filtragem desta mata ciliar e diretamente a quantidade e qualidade da água.

- **Ponto 5:** Localiza-se na Avenida Pirâmides à jusante em direção a foz, nesta região está nas proximidades da desembocadura do córrego, neste local passa uma linha de ferro, e possui bastante tráfego urbano travessando acima do curso hídrico, a imagem a) é possível observar a linha de ferro a esquerda, e a direita um solo totalmente exposto e degradado, pouca vegetação de mata ciliar, e algumas arbóreas isoladas na margem do curso hídrico; a imagem b) na margem a direita à jusante apresenta neste trecho a mata ciliar com presença de gramíneas predominando todo o terreno, e a linha de transmissão de energia bem próxima desta margens do córrego, outro fato a ser observado, e tentativa de contenção pluvial irregular visivelmente danificada, o

que potencializa os sedimentos dentro do curso d'água; Já imagem c) dentro do leito do córrego, observa-se blocos de concreto dentro do manancial, estes sedimentos implicam na quantidade e qualidade da água. (Figura 9)

Figura 9 - Imagens dos impactos ambientais na APP, localizada na Avenida das Pirâmides, Goiânia, 2021.



a) P5: próximo a linha de ferro, presença de solo exposto e vegetação arboréa isolada.



b) P5: apresenta placa de contenção danificada, e a linha de transmissão.



c) P5: leito do córrego sedimentado por blocos de contenção.

Fonte: Acervo da Autora, 2018.

As interferências antrópicas, são os principais ocasionadores dos impactos ambientais nesta área de estudo, devido à passagem de veículos, e o assoreamento do córrego, que são provocados pelo acarretamento de sedimentos para dentro do manancial nas épocas de chuvas mais intensas. Estes sedimentos são acumulados e escoados para dentro do rio Meia Ponte, reduzindo o volume de água, impossibilitando a entrada de luz, tornando-a turva.

- **Ponto 6:** Localiza-se na Avenida das Cerâmicas, neste trecho fica já na desembocadura do córrego e apresenta uma região bem atrofiada, assoreada e com presença de processos erosivos, a imagem a) observa-se na margem esquerda a foz, uma vegetações de gramíneas dentro do curso hídrico, sendo observada também uma pequena proporção de mata ciliar nas margens, os processos de erosivos nas laterais são ocasionadas pela força da água, provocando um aumento e expansão do manancial, a quantidade e qualidade da água é visivelmente in natura; na imagem b) é possível observar um banco de areia que divide o escoamento do curso hídrico em dois sentidos, a redução da vazão é mais baixa, e vai até a sua foz; Já imagem c)

observa-se um terreno a margem direita a jusante uma ocupação irregular bem próxima ao limite entre o córrego e este terreno. (Figura 10).

Figura 10- Imagens sobre os impactos ambientais encontrados na foz do córrego Água Branca, Goiânia, 2021.



a) P6: na margem esquerda, uma área assoreada, com processos erosivos evidentes.



b) P6: observa-se o duplo sentido do escoamento da água, ocasionado pelo banco de sedimentos.



c) P6: na margem direita da ocupação irregular dentro da área de APP.

Fonte: Acervo da Autora, 2018.

Os problemas ambientais neste trecho demonstram uma vegetação totalmente degradada, local assoreado e possivelmente contaminado, com a presença de loteamento irregular e ilegal dentro da área de APP na margem do córrego, pondo-se em risco a um possível desabamento para dentro do córrego por se tratar de uma região degradada. O aumento dos processos erosivos são os agravantes pela divisão do sentido duplo do escoamento da água, sendo potencializados pela a força da água nas laterais quando ocorrem as chuvas intensas, sendo levados esses detritos para dentro do rio Meia Ponte. Dentre as observações analisadas, o curso hídrico possui uma coloração bem escura na água, que de fato é visível à contaminação deste manancial.

As áreas de vegetação ao longo de todo o córrego Água Branca segundo a AMMA trata-se de uma reserva ambiental APP - (Área de Preservação Permanente) fazendo-se parte de uma Unidade de Conservação, denominada Parque Residencial Vale do Araguaia. Perante a Lei que voga a preservação desses locais, o córrego apresenta indícios de degradação, processos erosivos e poluições ambientais. Entretanto, segundo as informações retiradas no Relatório Técnico de Zoneamento Urbano - ZEE, a vegetação do córrego apresenta uma área de 3, 435

ha, e sua fitofisionomia se encontra de mata ciliar que corresponde a um corredor ecológico, porém, segundo o estudo realizado e os registros fotográficos, o córrego tem áreas totalmente desvegetadas entre as APPs do córrego e do Rio Meia Ponte.

4.3 Impactos Observados sobre os Depósitos de Resíduos (lixo) nas margens da APP.

Os depósitos de lixos são geralmente formados ou encontrados nas margens de rios ou córregos em fundos de vales, ou submersos em reservatórios de água, onde os sedimentos provenientes de erosões ou produção de sedimentos tendem a serem transportados para os cursos d'água, onde se depositam e sedimentam, formando camadas de sedimentos compostos por silte, areias, argilas, pedregulhos e artefatos humanos como plásticos, borrachas, vidro, madeira, metais e etc. São ocasionados pela ação antrópica por apropriação urbana irregular em locais destinadas para a preservação ambiental nos cursos hídricos.

Esses depósitos residuais foram encontrados nas margens do Córrego Água Brancos em grande quantidade nos pontos P1, e P4, onde é possível analisar os impactos ambientais em uma área de preservação permanente, portanto o córrego não está somente sujeito a poluição hídrica, mas também a erosão, que ocasiona o assoreamento e assim provocando a degradação ambiental. Este tipo de impacto pode causar consequências irreversíveis ao meio ambiente.

Para detalhamento destes resíduos, as fotográficas retiradas nos pontos podem verificar a quantidade de resíduos aglomerados em certos pontos de escoamento pluvial, como nas imagens a seguir: a imagem a) retirada no P1 na Vila Maria Luiza, demonstra a presença de entulhos da construção civil e um enorme banco de areia e o solo exposto, onde, estes sedimentos por estarem próximos ao leito hídrico são levados para dentro, e assim sedimentando formando erosões; na imagem b) retirada à jusante na margem esquerda no P4 na Avenida Acary Passos, pode-se observar um grande corredor de sedimentos ao longo da margem próximo ao córrego, neste local contém a presença de vários tipos de resíduos, como papelão, plásticos, e moveis outro fato importante e a vegetação em meio aos sedimentos de areia; Já imagem c) retirada à jusante na margem direita no P4 na Avenida Acary Passos observa-se uma quantidade significativa de lixos domésticos, entulhos da construção civis depositadas em meio à vegetação. Estes depósitos tem uma grande potencialização devido à proximidade urbana em torno do curso d'água. **(Figura 11).**

Figura 11- Imagens retiradas nos Pontos 1 e 4 sobre os depósitos residuais nas margens do córrego Água Branca, Goiânia, 2021.



a) P1: Depósitos de resíduos na Vila Maria Luiza, bancos de areia e solo exposto.



b) P4: Depósitos de resíduos na Avenida Acary Passos, longo bando de areia, com diversos resíduos urbanos.



c) P4: Depósitos de resíduos à jusante na Av. Acary Passos, grande quantidade de resíduos domésticos despejados na vegetação.

Fonte: Acervo da Autora, 2018.

Os problemas da ação antrópica nestas áreas são originados pela ocupação em uma área instável que agravam a ocorrência dos lançamentos de resíduos tóxicos, substâncias que representa a contaminação *in natura* no manancial afetando a qualidade da água, tornando-a imprópria para o abastecimento urbano nesta região. Neste local a presença dos resíduos despejados pela população na área de APP, gera um impacto negativo, o que agrava os problemas ambientais nesta área. Entretanto, estes resíduos inapropriados são levados em direção ao córrego e obstruem os bueiros, e assim aumentam o volume de água que alavancam a força das enchentes mais intensificadas em época de chuva.

4.4 Impactos Observados sobre os Processos Erosivos nas margens de APP.

Os processos erosivos encontrados na região estão em locais de alta impermeabilização do solo, onde não se tem a faixa de vegetação dificultando a drenagem pluvial onde sedimentam

nas margens. Esse tipo de erosão fluvial ocorre pelo desgaste provocado pelo leito do córrego, excedendo e avançando sobre as margens quando a vegetação ciliar foi removida, expondo o relevo entorno do córrego. Alguns registros fotográficos demonstram os diferentes processos erosivos nesta área de fundo de vale.

A imagem a) retirada no P1 na Vila Maria Luiza, mostra um tipo de erosão fluvial em um relevo acidentado em aclave, ocasionado pela intensidade da chuva, mas intensificado pela pastagem no teto do terreno, sem nenhuma medida de contenção, o que provoca esse derramamento de sedimentos para dentro do córrego; na imagem b) retirada no P3 à montante na margem direita, apresenta um tipo de erosivo por ravinamento e solapamento ocasionado quando as chuvas com o tempo vão abrindo cavidades maiores ao longo da declividade do terreno; a imagem c) retirada no P5 na Avenida das Pirâmides na margem direita do córrego, onde se observa um processo erosivo também por ravinamento e solapamento pela ocorrência da intensidade do escoamento das chuvas; Já imagem d) retirada no P6 na foz do córrego, onde demonstra um relevo acentuado a montante com um processo erosivo por solapamento, e apresenta instabilidade, sendo propensa a deslizamento nos períodos de chuva. **(Figura 12).**

Figura 12- Imagens dos processos erosivos encontrados nas margens do Córrego Água Brancos.



a) P1: Processo erosivo na Vila Maria Luiza, em um terreno com aclave.



b) P3: Processo erosivo na Av. Acary Passos, erosão por ravinamento.



c) P5: Processo erosivo na Av. das Pirâmides, erosão por ravinamento e solapamento.



d) P6: retirada no local da desembocadura do córrego, apresenta um processo erosivo por solapamento.

Fonte: Acervo da Autora, 2018.

Estas erosões apresentam estágios bem avançados, devido a ocorrência da força da água em época de chuva, faz com que a vazão no curso hídrico aumenta trazendo sedimentos para as margens, onde acarretam o assoreamento do córrego devido à declividade em um fundo de vale que se deságua no Rio Meia Ponte. Estes processos erosivos são ocasionados pela ação antrópica e a falta de um sistema de drenagem pluvial adequada. Este problema ambiental foi visualmente observado nos 6 pontos analisados. O desequilíbrio da flora também pode acarretar enchentes e deslizamentos de terra. Além de diminuir a área de plantio e de moradia. Vale ressaltar também que, à medida que a água da chuva acumula no solo, a ação de erosão também se intensifica. Os impactos ambientais no solo são enormes. A erosão pluvial deixa marcas que ficarão para sempre e, em alguns casos, o solo não consegue se recuperar e nada mais poderá ser plantado nesta região. Outro agravante é o assoreamento de córregos e rios, o que contribui para a morte de várias espécies de animais que vivem nessas regiões.

5. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos é possível concluir que:

- Os impactos ambientais sobre a cobertura vegetal dos Pontos **P1, P2, P3, P4, P5 e P6**, se encontram em situação de degradação ambiental, e caracteriza-se principalmente por supressão vegetal na área de preservação permanente (APP). O ato da retirada desta vegetação neste espaço urbano, com o intuito para usufruir desta área anteriormente ocupada pela vegetação para a implantação das atividades humanas, como plantio, construção de empreendimento, pecuária e outras utilizações do solo, interferem diretamente no ecossistema. Quando o solo não possui vegetação se acumula os nutrientes no solo, que são constantemente levados pela chuva ou evaporados provocam o aumento das incidências dos processos erosivos nestes seis pontos quando privados de sua cobertura florestal.
- O depósito de resíduos ocorreu nos Pontos **P1 e P4**, ocasionando impactos negativos pela má gestão dos resíduos sólidos e a falta de infraestrutura urbana, evidenciando as degradações ambientais que causa a poluição atmosférica, poluição hídrica, poluição do solo e poluição visual. Além disso, dependendo dos tipos de resíduos, a gestão inadequada afeta a saúde humana, trazendo doenças e contaminação do meio ambiente. Outro impacto significativo de uma má gestão urbana é o aumento dos alagamentos e inundações em períodos de chuva, a forma incorreta do descarte dos resíduos sólidos, provocam o entupimento das galerias de águas pluviais, que servem para escoar a água da chuva até córregos e rios.
- Recomenda-se realizar a recuperação do ecossistema degradado e a recomposição da mata ciliar restituindo uma população silvestre degradada o mais próximo possível de sua condição original como medidas mitigadoras a fim de reduzir os impactos na vegetação apresentados nos pontos que possuem uma grande ausência de vegetação.
- A recomendação para os pontos que foram impactas por resíduos é realizar a retirada e a limpeza total dessas áreas afetadas com o auxílio de uma fiscalização mais rígida é eficiente para evitar a incidência dessas ocorrências se repetirem. Com

a elaboração de um plano de educação ambiental para que a população tenha ciência dos riscos à saúde e ao meio ambiente, de forma que aprendem a realizar o descarte de resíduos sólidos de maneira eficiente e adequada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rafaela Silveira Rodrigues; SILVA, Vicente de Paulo Rodrigues da. “Avaliação Multissistêmica dos Impactos Ambientais negativos do lixão do município de Ingá-PB”. Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA, Três Lagoas, v. 6, n.1, pp.89-102, janeiro/julho. 2018. ISSN: 2447-8822. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/5666/pdf_45#:~:text=Este%20estudo%20teve%20como%20objetivo,do%20munic%C3%ADpio%20de%20Ing%C3%A1%2DPB.&text=Os%20resultados%20mostraram%20que%20o,seu%20entorno%20e%20problemas%20socioecon%C3%B4micos. Acessado em 28 de dezembro de 2020.

ALVES, Gabriel Mikael Rodrigues; FERREIRA, Marta Felícia Marujo. “Uso do solo em áreas de preservação permanente (APP) na bacia do córrego do Pântano, município de Alfenas – MG”. Revista de Geografia, PPGeo – UFJF v.6, nº.4 (2016). Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/18036/9331>. Acessado em 12 de fevereiro de 2021.

AMMA, Agência Municipal do Meio Ambiente-Goiânia. – “Mananciais”. Disponível em <http://www.goiania.go.gov.br/shtml/amma/mananciais.shtml#>. Acessado em 20 de setembro de 2020.

ANDRADE, Aparecido Ribeiro de.; FELCHAK, Ivo Marcelo. “A POLUIÇÃO URBANA E O IMPACTO NA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO DAS ANTAS – IRATI/PR”. Geoambiente On-line. Revista Eletrônica do Curso de Geografia – Campus Jataí – UFG, n.12, jan-jun2009. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/25985>. Acessado em 16 de dezembro de 2020.

ANZILIERO, Dinara Maria. “A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO DE ÁREAS NATURAIS PARA A BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL”. Universidade Federal de Santa Maria, Curso de Especialização em Educação Ambiental, Monografia da Especialização. Disponível em

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3122/Anziliero_Dinara_Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acessado em 20 de setembro de 2020.

ARAÚJO, Lincoln Eloi de; SANTOS, Maria José dos; DUARTE, Simone Mirtes; OLIVEIRA, Edinete Maria. “Impactos Ambientais em Bacias Hidrográficas – caso da Bacia do Rio Paraíba”. TECNO-LOGIA, Revista do depto. de Química e Física, do depto. de Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias e do Mestrado em Tecnologia Ambiental, 2009. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica>. Acessado em 03 de fevereiro de 2021.

AUGUSTUS, Ernesto. “A importância das Matas Ciliares”, 04/2012; Guia Ecológico. Disponível em <https://guiaecologico.wordpress.com/2012/04/04/a-importancia-das-matas-ciliares/>. Acessado em 21 de setembro de 2020.

AUGUSTUS, Ernesto. “Goiânia tem cachoeira a 20 minutos do centro”, 03/2011; Guia Ecológico. Disponível em <http://www.gynbr.com.br/2011/03/goiania-tem-cachoeira-20-minutos-do.html?m=1>. Acessado em 21 de setembro de 2020.

ÁVILA, Weiller Roberto; OIVEIRA, Lorryne Crystyne Nogueira de. “Uso do Quantum GIS e Google Earth para delimitação e análise de área de preservação permanentes da sub-bacia do Córrego Água Branca em Goiânia”. Universidade Federal de Goiás – UFG. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSBR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 de 18 de abril de 2013, INPE. Acessado em 21 de outubro de 2020.

BARBOSA, Lara Nascimento Vale; GONDIM, Juliana Maria Soares. “Análise dos impactos das ação antrópica sobre a área urbana de preservação permanente (APP) do rio Quixeramobim-CE”. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE. Anais CONADIS – Congresso Nacional da Diversidade do Seminário, Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/50532>. Acessado em 01 de fevereiro de 2021.

BATISTA, Carolina. “Principais problemas ambientais”. TodaMatéria – Meio Ambiente, 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/principais-problemas-ambientais/>. Acessado em 30 de dezembro de 2020.

BOBADILHO, Rosani Sola. “A PROBLEMÁTICA DOS RIOS URBANOS COSTEIROS: ENTRAVES E POSSIBILIDADES PARA A QUALIDADES PARA A QUALIDADE E

SOCIAL”. Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Oceanografia, Pós-Graduação Stricto Sensu, Mestrado em Gerenciamento Costeiro. Rio Grande -RS, 2014.

BRASIL, Governo do Estado de Goiás, Superintendência de Legislação- “Lei Nº 13.123, 16 de junho de 1997. Política Estadual dos Recursos Hídricos”. Disponível em; http://www.gabinetecivil.go.gov.br/pagina_leis.php?id=2760. Acessado em 22 de setembro de 2020.

BRASIL, Governo Federal Presidência da República. - “Lei nº 9.443, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional dos Recursos Hídricos”. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.433%2C%20DE%208%20DE%20JANEIRO%20DE%201997.&text=Institui%20a%20Pol%C3%A Dtica%20Nacional%20de,Federal%2C%20e%20altera%20o%20art. Acessado em 15 de novembro de 2020.

BRK AMBIENTAL, “Proteger os mananciais de água é dever de toda sociedade”. Publicado em 2019. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/mananciais/>. Acessado em 21 de janeiro de 2021.

CAIXETA, Daniel Mathias. “Mapeamento, Identificação e Monitoramento das Águas de Proteção Permanente ao longo do Ribeirão Anicuns no Município de Goiânia-GO”. Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás – CEFET – GO, Setor Central – Goiânia- Goiás-Brasil. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p.617-622. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2008/11.17.20.03.10/doc/617-622.pdf>. Acessado em 04 de janeiro de 2021.

CENED, Centro Nacional de Educação a Distância. “Gestão dos Recursos Hídricos”. Publicado em 8 de fevereiro de 2015. Disponível em: <https://cenedcursos.com.br/meio-ambiente/gestao-dos-recursos-hidricos/>. Acessado em 04 de janeiro de 2021.

CÓDIGO, Florestal – “Lei nº 12.651/2012, de 25 de maio de 2012”. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acessado em 09 de setembro de 2020.

CONAMA, Resolução n.º 001/86, 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.htm>. Acessado em 30 de setembro de 2020.

DECRETO, Prefeitura de Goiânia – “Lei Ordinária Política Municipal de Segurança Hídrica. Lei nº 10.446 de 19 de dezembro de 2019”. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/go/g/goiania/lei-ordinaria/2019/1045/10446/lei-ordinaria-n-10446-2019-estabelece-a-politica-municipal-de-seguranca-hidrica-e-gestao-das-aguas-no-ambito-do-municipio-de-goiania>. Acessado em 15 de novembro de 2020

EMBRAPA, “Área de Preservação Permanente – APP”. Disponível em <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/area-de-preservacao-permanente>. Acessado em 21 em setembro de 2020.

EMBRAPA, “Mata de Galeria”- “Mata Ciliar”. Disponível em <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado/mata-de-galeria>. Acessado em 30 de outubro de 2020.

FERREIRA, Ana Rosa.; JUNIOR. Miguel Castilho.; SOUZA. Marta Maria Francisca de. “ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAGUAI- CÁCERES/MT: RISCO ECOLÓGICO PARA O PANTANAL MATOGROSSENSE”. XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Instituto de Geociências – Unicamp, Campinas – SP, 28 de junho à 02 de julho de 2017. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/1809>. Acessado em 04 de janeiro de 2021.

GIROTTI, Mariane Mello; BOZZINI, Aloisio Calsoni. “Área de Preservação Permanente (APP) e impactos da expansão urbana do município de São José do Rio Pardo, SP”. XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 21, 22 e 23 de setembro de 2016. Disponível em: <http://www.meioambientepocos.com.br/anais-2016/404.%20AREA%20DE%20PRESERVACAO.PDF>. Acessado em 12 de fevereiro de 2021.

KINCZEL, Izabella Vanesa – “A importância das Áreas de Preservação Permanente Urbana”- ECOSCIENTE – Portal de Educação Ambiental, 2018. Disponível em: <https://sites.unicentro.br/wp/educacaoambiental/2018/07/25/a-importancia-das-areas-de-preservacao-permanente-urbanas/>. Acessado em 01 de janeiro de 2021.

LOYOLA, Rafael – “Quão importante é a vegetação ao longo dos rios?”- O eco, seg, 29 de junho de 2020. Disponível em <https://www.oeco.org.br/colunas/rafael-dias-loyola/quao->

importante-e-a-vegetacao-ao-longo-dos-

rios/#:~:text=Essa%20vegeta%C3%A7%C3%A3o%20cumpre%20um%20papel,fornecimento%20de%20alimento%20para%20popula%C3%A7%C3%A3o. Acessado em 22 de setembro de 2020.

MOTA, L. C. Planejamento urbano e conservação ambiental. Estudos de casos: Goiânia-GO. São Carlos, 2003. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Biologia e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. Acessado em 21 em março de 2018.

NUCADA. Miraci Kumoto.; BARREIRA. Celene Cunha M.A. “Rio Meia Ponte e Córregos que serpenteiam a cidade de Goiânia”, 2008. Disponível em: <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/mosaico/article/view/580> acessado em 04 de julho de 2019.

OLIMPIA, Thamires. Graduada em Geografia. “O que é Impacto Ambiental?”. Brasil Escola – O que é Geografia- O que é Impacto Ambiental, 2019. Disponível em: <https://www.google.com/amp/s/m.brasilecola.uol.com.br/amp/o-que-e/geografia/o-que-e-impacto-ambiental.htm>. Acessado em 28 de janeiro em 2021.

OLIVEIRA, Cecília Gabriela S. de; PEREIRA, Saulo Gonçalves. “Impactos Ambientais em uma área de preservação permanente no bairro Santa Cruz II em João Pinheiro/MG: Uma proposta de Educação Ambiental”, 2016. Disponível em: <http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=2895>. Acessado em 09 de fevereiro de 2021.

PENA, Rodolfo F. Alves. “Degradação dos cursos d’água”. Mundo Educação – Geografia, 2018. Disponível em: <https://m.mundoeducacao.uol.com.br/amp/geografia/degradacao-dos-cursos-dagua.htm>. Acessado em 04 de fevereiro de 2021.

REINA, Andressa. “A importância das Áreas de Preservação Permanente (APP)”. Jornal Comunidade, 29 de abril de 2016. Disponível em: <http://www.jornalcomunidade.com.br/2.1461/meio-ambiente/a-import%C3%A2ncia-das-%C3%A1reas-de-preserva%C3%A7%C3%A3o-permanente-app-1.1896878>. Acessado em 07 de janeiro de 2021.

ROMERO, Vanessa; FORMIGA, Klebber Teodomiro Martins; MARCUZZO, Francisco Fernando Noronha. “Estudo Hidromorfológico de Bacia Hidrográfica Urbana em Goiânia/GO.

Ciência e Natura, Santa Maria v.39 n.2, 2017, Mai-Ago, p.320-340, Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17706>. Acessado em 22 de janeiro de 2020.

ROSA, Mardiólli Dalla. “A relevância ambiental das áreas de preservação permanente e sua fundamentação jurídica à luz do Código Florestal”. *Âmbito Jurídico* O seu portal jurídico da internet, 2012. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/a-relevancia-ambiental-das-areas-de-preservacao-permanente-e-sua-fundamentacao-juridica-a-luz-do-codigo-florestal/>. Acessado em 05 de janeiro de 2021.

RUBIN, J. C. R.; OLIVEIRA, A. M. S.; SAAD, A. R. Depósitos Tecnogênicos Associados ao rio Meia Ponte na Área Urbana de Goiânia. Encaminhado a Revista Brasileira de Geomorfologia em maio de 2006. Disponível em: <file:///C:/Users/sandro%20e%20ana/Downloads/105-296-1-PB.pdf>. Acessado em 21 de março de 2018.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Professora de Biologia, “ Impactos Ambientais: O que são, exemplos e mais”. Brasil Escola – Química Ambiental – Impactos Ambientais, 2018. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/impactos-ambientais.htm>. Acessado em 10 de janeiro de 2021.

SANTOS. Kessia Rodrigues dos; ROMÃO. Patrícia Araújo – “Espacialização de Inundações em Goiânia”- Boletim Goiano de Geografia, vol. 30, núm. 2, julho-diciembre, 2010, pp. 81-97. Universidade Federal de Goiás, Brasil. Acessado em 09 de novembro de 2021.

SEPLAM, “Zoneamento Ecológico- Econômico do Município de Goiânia. VOL I. e II”. Prefeitura de Goiânia, 2008. Disponível em : http://www.goiania.go.gov.br/download/aprovnet/Carta_Risco/Relatorio_Carta_Risco_IB.pdf . Acessado em 09 de novembro de 2018.

SILVA, Renato Ferreira da; SANTOS, Vanderson Aguiar. “Análise dos impactos ambientais da Urbanização sobre os recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros – MG”. *Caderno de Geografia*, v.26, n.47, 2016. Disponível em: <http://200.229.32.43/index.php/geografia/article/view/p.2318-2962.2016v26n47p966>. Acessado em 24 de janeiro de 2020.

SIMA, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo. “Mitigação de Impactos Ambientais”. Portal de Educação Ambiental, 2020. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/mitigacao-de-impactos-ambientais/>. Acessado em 15 de fevereiro de 2021.

SOUBHIA, Paula Flumian.; BIANCHIN, Uriel Cardoso – Erosão e assoreamento em áreas urbanas, 2014. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/52771912/texto-erosao-e-assoreamento-em-areas-urbanas>. Acessado em 30 de setembro de 2020.

SOUSA, Ana Caroline Rodrigues Cassiano de.; SILVA, Magno Muniz da.; MOREIRA, Marília Honorato.; PORTO, Victor Hugo Souza Florentino. “Análise Geomorfométrica das Sub-bacias Hidrográficas das Região Metropolitana de Goiânia”. Anais do XVIII Simpósio de Sensoriamento Remoto – SBSR, 28 a 31 de Maio de 2017, INPE Santos – SP, Brasil. Universidade Federal de Goiás – UFG/EECA. Disponível em: <https://proceedings.science/sbsr/papers/analise-geomorfometrica-das-sub-bacias-hidrograficas-da-regiao-metropolitana-de-goiania>. Acessado em 30 de janeiro de 2020.

TERRA, “A Importância da gestão integrada das águas com a crise Hídrica”. Publicado em 20/08/2015. Disponível em: <https://www.teramambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/a-importancia-da-gestao-integrada-das-aguas-com-a-crise-hidrica>. Acessado em 21 de setembro 2020.

TUCCI, Dr. Carlos E. M. – Água no Meio Urbano. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Capítulo 14 do Livro Água Doce, pág. 13, dezembro de 1997, Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/importacao/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros_documentos_tecnicos/curso-gestao-do-territorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/aguanomeio%20urbano.pdf. Acessado em 21 de setembro de 2020.

ANEXO

Tabela 1. *Check list* empregado na avaliação de impactos ambientais do Lixão de Ingá- PB

ASPECTO AMBIENTAL	PARAMETRO	CRITERIO
Solo e subsolo	Apresenta sinais de erosão	Sim
	Alteração na capacidade de uso da terra	Sim
	Dano ao relevo	Sim
	Permeabilidade do solo	Sim
Ar	Emissão de odores	Forte
	Proximidade de núcleos habitacionais	Distância > 200m
	Existe queima de resíduos	Sim
Água	Manancial superficial comprometido	Sim
	Presença de chorume a céu aberto	Sim
	Distância	Distância < 200m
	Equilíbrio	Não
	Utilidade	Animais
Paisagem	Alteração na paisagem (impacto visual)	Sim
	Paisagem original	Sim
	Existe projeto de readequação	Não
Outro	Presença de animais	Sim
	Desvalorização de terreno	Não avaliado
	Presença de vetores de doenças	Sim
	Presença de catadores	Sim
	Danos à saúde de quem transita no local	Sim

Fonte: Adaptado por Campos (2008).

APÊNDICE



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Av. Universitária, 1069 • Setor Universitário
Caixa Postal 86 • CEP 74605-010
Goiânia • Goiás • Brasil
Fone: (62) 3946.1021 | Fax: (62) 3946.1397
www.pucgoias.edu.br | prograd@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE ANEXO I APÊNDICE ao TCC

Termo de Autorização de Publicação de Produção Acadêmica

A estudante ANA CAROLINA VITORIO BRAGA SILVA, do Curso de Graduação em **Engenharia Ambiental**, matrícula: 2016.1.0035.0003-6, telefone: (62)996107964, e-mail: anavitoriabj@hotmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUA BRANCA, NA ÁREA URBANA DE GOIÂNIA/GO.”, gratuitamente, sem ressarcimentos dos direitos autorais por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato , no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 01 de Junho de 2021

Assinatura Autor Ana Carolina Vitorio B. Silva

Nome Completo Autor: **Ana Carolina Vitorio Braga Silva**

Assinatura do Professor-Orientador Martha Nascimento Castro

Nome Completo do Professor-Orientador: **Martha Nascimento Castro**