

ANÁLISE AMBIENTAL MACROSCÓPICA DO CÓRREGO DOS MACACOS EM TEREZÓPOLIS DE GOIÁS (GO) - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Daniella Messias Marchini¹
Vandervilson Alves Carneiro²
José Carlos de Souza³
Keli Siqueira Ruas⁴

Resumo: Os mananciais no Brasil, seja no espaço urbano, ou na zona rural sempre tiveram seu ambiente ocupado ou degradado, devido ao advento dos processos de urbanização, industrialização e tecnificação agropecuária, por falta de coerentes e efetivos planejamentos municipais e políticas de gestão hídrica. Sendo assim, esse relato de experiência retrata as condições ambientais do Córrego dos Macacos no município de Terezópolis de Goiás (GO). Foram realizadas visitas *in loco* no 2º semestre de 2019 e 1º semestre de 2020, registros fotográficos, descrição dos parâmetros macroscópicos e levantamento bibliográfico específico. Este trabalho avaliou o Córrego dos Macacos, buscando identificar os principais problemas ambientais ao longo de seu curso, bem como mensurar os parâmetros macroscópicos: odor, cor, lixo ao redor, materiais flutuantes, óleos e esgoto, entre outros. Os parâmetros macroscópicos revelaram que as áreas 1 (Cachoeirinha) e 3 (Cerâmica desativada) enquadraram-se no grau de preservação razoável e a área 2 (Poço) foi classificada como de preservação ruim. Conclui-se que os parâmetros macroscópicos identificados nas áreas visitadas apresentam alterações antrópicas, mesmo obtendo os graus razoável (locais 1 e 3) e ruim (local 2) que demonstra a necessidade de ações de proteção e de preservação do ambiente onde encontra-se o Córrego dos Macacos e que estas ações sejam efetivadas de forma contínua propiciando um diálogo entre órgãos públicos e a comunidade. O Córrego dos Macacos está inserido na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite e em sua parte jusante encontra-se o reservatório que abastece a região metropolitana de Goiânia e isto implica em uma gestão integrada das águas.

Palavras-chave: Usos da água; Ação antrópica; Degradação ambiental.

¹ Acadêmica do Curso de Química Industrial da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Anápolis (GO) daniellamarchini98@gmail.com

² Doutor em Geografia e Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Anápolis (GO) profvandervilson@gmail.com

³ Doutor em Ciências Ambientais e Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Cidade de Goiás (GO) jose.souza@ueg.br

⁴ Doutora em Geografia e Docente da Secretaria Municipal de Ensino, Canguçu (RS) kel.ruas@gmail.com

MACROSCOPIC ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF THE MACACOS STREAM IN TEREZÓPOLIS DE GOIÁS (GO) - AN EXPERIENCE REPORT

Abstract: The fountains in Brazil, whether in urban or rural areas, have always had their environment occupied or degraded, due to the advent of urbanization, industrialization and agricultural technification processes, for lack of coherent and effective municipal planning and water management policies. Thus, this experience report portrays the environmental conditions of the Macacos creek in the municipality of Terezópolis de Goiás (GO). On-site visits were conducted in the 2nd semester of 2019 and 1st semester of 2020, photographic records, description of macroscopic parameters, and specific bibliographic survey. This work evaluated the Macacos creek, seeking to identify the main environmental problems along its course, as well as to measure the macroscopic parameters: odour, color, surrounding trash, floating materials, oils and sewage, among others. The macroscopic parameters revealed that areas 1 (Cachoeirinha) and 3 (Cerâmica desativada) were classified as reasonably preserved and area 2 (Poço) was classified as poorly preserved. We conclude that the macroscopic parameters identified in the areas visited present anthropic alterations, even though they were classified as reasonable (areas 1 and 3) and bad (area 2), which demonstrates the need for protection and preservation actions for the environment where the Macacos creek is located and that these actions should be carried out in a continuous way, propitiating a dialogue between public agencies and the community. The Macacos creek is inserted in the watershed of João Leite stream and in its downstream part is the reservoir that supplies the metropolitan region of Goiânia and this implies an integrated water management.

Keywords: Water uses; Anthropic action; Environmental degradation.

ANÁLISIS AMBIENTAL MACROSCÓPICO DEL ARROYO MACACOS EN TEREZÓPOLIS DE GOIÁS (GO) - INFORME DE EXPERIENCIA

Resumen: Los manantiales en Brasil, ya sea en zonas urbanas o rurales, siempre han tenido su entorno ocupado o degradado, debido a la llegada de los procesos de urbanización, industrialización y tecnificación agrícola, por falta de políticas coherentes y eficaces de planificación municipal y gestión del agua. Así, este informe de experiencia retrata las condiciones ambientales del arroyo Macacos en el municipio de Terezópolis de Goiás (GO). Se realizaron visitas in situ en el 2º semestre de 2019 y 1º semestre de 2020, registros fotográficos, descripción de parámetros macroscópicos y relevamiento bibliográfico específico. Este trabajo evaluó el arroyo Macacos, buscando identificar los principales problemas ambientales a lo largo de su curso, así como medir los parámetros macroscópicos: olor, color, basura alrededor, materiales flotantes, aceites y aguas residuales, entre otros. Los parámetros macroscópicos revelaron que las áreas 1

(Cachoeirinha) y 3 (Cerâmica desativada) fueron clasificadas como razonablemente conservadas y el área 2 (Poço) fue clasificada como mal conservada. Se concluye que los parámetros macroscópicos identificados en las áreas visitadas presentan alteraciones antrópicas, llegando incluso a los grados razonable (lugares 1 y 3) y malo (lugar 2), lo que demuestra la necesidad de acciones de protección y preservación del medio ambiente donde se encuentra el arroyo Macacos y que estas acciones deben llevarse a cabo de manera continua, propiciando un diálogo entre los organismos públicos y la comunidad. El arroyo Macacos se inserta en la cuenca hidrográfica de Ribeirão João Leite y en su parte inferior se encuentra el embalse que abastece a la región metropolitana de Goiânia y esto implica una gestión integrada del agua.

Palabras-clave: Usos del agua; Acción antrópica; Degradación ambiental.

INTRODUÇÃO

As áreas de preservação permanentes de cursos d'água tem enfrentado inúmeros impactos decorrentes da expansão das áreas urbanas e das atividades agropecuárias (SKORUPA, 2003; CORRÊA, 2005; FERREIRA, 2009; FERREIRA; MENEGUELLI, 2017; RIBEIRO, 2011). Segundo o Código Florestal Brasileiro (2012), Andrade e Silva (2020) e Ribeiro (2011) as áreas de preservação permanentes são áreas protegidas por lei, cobertas ou não por vegetação nativa, com as funções ambientais de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade e o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A cobertura vegetal que margeia os cursos d'água se configura como áreas de preservação permanentes e as dimensões a serem preservadas dependerão da largura do curso d'água, sendo que, cursos que não ultrapassam dez metros de largura deverão ter trinta metros em cada margem de área preservada (RIBEIRO, 2011; CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, 2012; ANDRADE; SILVA, 2020; SKORUPA, 2003).

O contexto de exploração exacerbada tem afetado os recursos naturais nacionais, comprometendo o uso atual e das novas gerações, que foge ao termo jurídico segundo o Artigo 255 da Constituição Federal do Brasil (1988) o qual

expõe que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos, tanto para propiciar qualidade de vida quanto desenvolvimento econômico da sociedade, destinando ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (GOMES, 2008).

Os métodos rudimentares no que diz respeito às atividades agropecuárias são em grande parte dos casos os principais responsáveis pelos impactos ambientais ocorridos em ambientes frágeis, tais como matas ciliares (FERREIRA; MENEGUELLI, 2017). Essas matas:

São formações vegetais que percorrem ao longo das margens dos cursos d'água, cuja função é resguardar os recursos hídricos e conservar a qualidade destes em equilíbrio constante com a fauna e flora vivente na região (SILVA; PASQUALETTO; CAMPOS, 2015, p. 1).

Com a constatação da perda do equilíbrio, surgem outros problemas relacionados à interferência humana nos recursos naturais, e propriamente no ambiente. A degradação, poluição e erosão em domínio de matas ciliares têm deteriorado a qualidade química e física da água e do solo, causando implicações na saúde de toda biota existente na região, além de afetar a qualidade, a distribuição e o saneamento de áreas urbanas (CORRÊA, 2005; OLIVEIRA; PEREIRA; VIEIRA, 2011).

Como relevância aos fatos do impacto ambiental foi quantificado informações sobre os danos ambientais decorrentes da concentração de operações exploratórias, que impactam diretamente a área, apresentando as principais características do ambiente danificado e situação de preservação do ambiente, dando subsídios para possíveis mudanças de readaptação biológica, tanto na questão da água como do solo (CORRÊA, 2005; SILVA; CAMACHO, 2018).

Ferreira (2009) e Ribeiro (2011) salientam sobre a eminência de integrar um plano focado no Código Florestal Brasileiro (2012) para compreender as características ambientais presente no ambiente, para assim atrelar formas de

readequação do sistema ecológico, incorporando sua essência nas ações de preservação, com a preocupação de proteger os recursos hídricos, encostas declivosas, áreas topograficamente diferenciadas, ambientes costeiros, dentre outros.

Diante deste contexto, este trabalho avaliou o Córrego dos Macacos, localizado no município de Terezópolis de Goiás (GO), buscando identificar os principais problemas ambientais ao longo de seu curso, bem como mensurar os parâmetros macroscópicos: odor, cor, lixo ao redor, materiais flutuantes, óleos e esgoto, entre outros.

NOTAS SOBRE A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

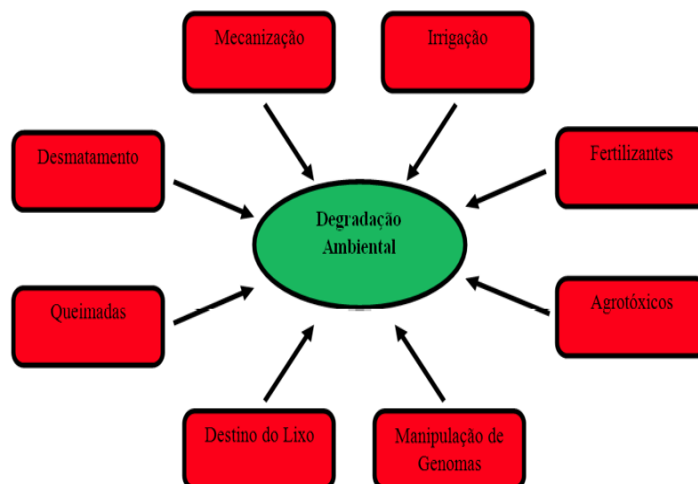
Lemos (2001) é pontual ao destacar que a degradação ambiental pode ser entendida como destruição, deterioração ou desgaste do meio ambiente, e podem ser usados como sinônimos desse termo as expressões “devastação ambiental” e “deterioração ambiental”.

209

Neste prisma, Rubira (2016, p. 141) assevera que “a degradação ambiental é proveniente da utilização sem medidas e sem preocupação com a sustentabilidade do meio ambiente por parte do homem, originando o esgotamento dos recursos naturais a diferentes níveis de escalas”.

Tanto em Pinto, Rossato e Coronel (2019) como em Pinto, Coronel e Conte (2014) são notados que a degradação é ligada a um conjunto de causas relacionadas à atividade agropecuária e, entre os seus fatores determinantes, destaca-se o uso intensivo da mecanização, de fertilizantes, de agrotóxicos, da irrigação, do desmatamento, das queimadas e do destino do lixo (figura 1).

Figura 1. Fatores determinantes da degradação ambiental.



Fonte: Pinto, Coronel e Conte (2014).

Pinto e Coronel (2014), Motta (1997) e Rossato (2006) consideram que a existência de problemas ambientais, como a poluição e a deterioração de elementos da natureza, possuem uma relação direta com o nível de qualidade de desenvolvimento da exploração dos recursos naturais e que se essa exploração ocorrer a uma taxa maior do que a capacidade de regeneração dos ecossistemas haverá escassez de recursos naturais.

210

O principal aspecto do impacto humano nas áreas de preservação permanentes são as diversas formas de poluições encontradas nestes ambientes, as quais promovem mudanças no âmbito ambiental e conseqüentemente no espaço urbano (CUNHA; AUGUSTIN, 2014; CARVALHO, 2011; TAQUES, 2014). De acordo com Pereira (2004) a qualidade dos ecossistemas tem sido alterada continuamente há décadas pela ação desenfreada do homem, o que desencadeou a degradação ambiental, ocasionando a diminuição dos recursos naturais.

Nass (2002) diz que a poluição pode ser entendida como qualquer alteração ecológica em um ambiente natural provocada por atividades humanas, que interfira negativamente nas relações naturais entre os ambientes bióticos e abióticos e que coloque em risco a qualidade de vida humana.

Alvarez e Mota (2010), Zabotto (2019), Vilela, Callegaro e Fernandes (2019) arrazoam que a exploração exacerbada dos recursos naturais nas áreas de preservação permanentes tem se tornado contínuo, e tem comprometido a integridade natural dos recursos aquáticos e das propriedades do solo, como a fertilidade e estabilidade natural. A consequência pode ser identificada na baixa qualidade ambiental e os processos de degradação presentes nestes ambientes.

O quadro 1 apresenta as diversas formas de poluição na perspectiva de Derísio (2016).

Quadro 1. Tipos de poluição e características.

Tipos	Características
Poluição Natural	Causas próprias do ecossistema.
Poluição Industrial	Causadas pelos vários resíduos derivados da produção industrial.
Poluição Urbana	Causadas pelos vários resíduos oriundos das atividades urbanas.
Poluição Agropastoril	Causadas por atividades rurais inadequadas que afetam diretamente as fontes hídricas, o solo e a vegetação.

Elaboração: Daniella Messias Marchini (2020), adaptado de Derísio (2016).

Em Zabotto (2019), Holz (2012), Taques (2014) e Carvalho (2011) a poluição é um dos principais fatores que comprometem a estabilidade ecológica das áreas de preservação permanentes e suas ocorrências são derivadas de diversas origens, tanto naturais quanto antrópicas. Nessa concepção demonstra-se que o impacto maior é característico da ação humana, que propõe o crescimento econômico em detrimento do ambiental.

Segue adiante pontuando que a ocupação das áreas de preservação permanentes e a consequente retirada da cobertura vegetal podem provocar inúmeros problemas ambientais, como processos erosivos e o assoreamento de leitos fluviais (PEREIRA; CARNEIRO; OLIVEIRA, 2016; PASSOS; CARNEIRO; OLIVEIRA, 2019). Segundo Guerra e Cunha (1998) a erosão dos solos é o

processo de remoção de partículas e o transporte desse material, efetuado pelos agentes erosivos como vento e/ou água.

Para Penteado (1983) e Passos, Carneiro e Oliveira (2019) o assoreamento designa a obstrução, por sedimentos, terra, areia ou outro vestígio de um estuário, rio ou canal. A redução do fluxo nos aquíferos é uma das consequências provocadas por ele, que pode causar a morte das nascentes. O assoreamento provoca a diminuição de profundidade gradual dos rios, ocasionada por processos erosivos, gerados principalmente pelas águas da chuva, além de processos químicos, antrópicos e físicos, que desagregam solos e rochas desenvolvendo sedimentos que serão transportados.

A ação antrópica por meio dos desmatamentos para construção de edificações em encostas e o uso de técnicas agrícolas inadequadas promovem a degradação do solo correlacionado com a ruptura dos cursos de água presentes no terreno. Os desmatamentos propiciam a diminuição das áreas de terrenos que desempenham a função de absorver as águas, e aumentam a potencialidade do transporte de materiais, devido ao escoamento superficial (SILVA; PASQUALETTO; CAMPOS, 2015; SILVA; AQUINO; AQUINO, 2018).

Schroeder (1996), Tominaga, Santoro e Amaral (2015) destacam que a perda da cobertura florestal aumenta a quantidade e a velocidade do escoamento superficial. A desagregação de colóides pela ação das chuvas e a diminuição da rugosidade da paisagem fazem com que a ação do escoamento superficial nas encostas e nos leitos dos cursos de água, desequilibre os processos erosivos naturais das bacias hidrográficas.

Bigarella e Mazuchowski (1985), Galeti (1982), Bertoni e Lombardi Neto (1985), Lal (1994) e Magalhães (1995) afirmam que o escoamento da água e a definição de caminhos preferenciais, causam diretamente a produção de erosões lineares como sulcos, calhas, ravinas e voçorocas, trazendo grandes

problemas não só aos recursos hídricos como também ao meio físico, podendo ter até o desaparecimento dos cursos d'água por assoreamento.

Conforme Guerra e Cunha (1998) as voçorocas são características erosivas relativamente permanentes nas encostas, possuindo paredes laterais íngremes e, em geral, fundo chato, ocorrendo fluxo de água no seu interior durante os eventos chuvosos. Algumas vezes, as voçorocas se aprofundam tanto, que chegam atingir o lençol freático, comparados com os canais fluviais as voçorocas possuem, geralmente, maior profundidade e maior largura. Elas estão associadas com o processo de erosão acelerada e, dessa forma, com a instabilidade da paisagem. O desmatamento, o uso agrícola da terra, o super pastoreio e as queimadas, quase sempre, são responsáveis diretos pelo surgimento de voçorocas, associados com o tipo de chuva e as propriedades do solo e podem ter origens variadas, uma delas se refere ao alargamento e aprofundamento de ravinas, que se formam em uma determinada encosta.

Outro fator que agrava a degradação do solo é o pisoteio de animais, sobretudo, em áreas de nascentes e afloramentos de água. Este processo desencadeia a compactação do solo dificultando a infiltração da água e acelera as atividades erosivas provocando a degradação do sistema (MOREIRA; SOUZA, 2018; SOPCHAKI; SANTOS, 2012; BIGARELLA; MAZUCHOWSKI, 1985).

Além da degradação do solo, adentra à pauta a demanda por água e a degradação dos recursos hídricos, o que Hamel e Grubba (2016), Silva (2013) e Rebouças, Braga e Tundizi (2002) discorrem que a demanda por água é crescente, isso já qualifica o consumo exacerbado que impõe precariedades e formas rudimentares quanto à distribuição e a exploração do recurso. Diante dos contrastes instaurados entre a alta demanda e a má utilização dos recursos hídricos observa-se, a não utilização de modo sustentável tendo em vista a degradação imposta nas nascentes e nos cursos d'água, comprometendo a suficiência e a qualidade do recurso.

Derísio (2016), Mota (1997) e Pereira (2004) enfatizam que a água pode ter sua qualidade afetada pelas mais diversas atividades do homem, sejam elas domésticas, comerciais ou industriais. Cada uma dessas atividades gera poluentes característicos que têm uma determinada implicação na qualidade do corpo receptor. A poluição pode ter origem química, física ou biológica, sendo que em geral a adição de um tipo destes poluentes altera também as outras características da água.

Donato, Astolphi e Uliana (2017) e o relatório da ANA (2018) pontuam que o Brasil é um dos países que possui a maior disponibilidade de água, no entanto, concentrada em algumas regiões. As múltiplas formas de uso da água também representam uma preocupação, pois a demanda cada vez maior nas áreas agrícolas e urbanas, e o processo acelerado de degradação, tem levado a uma condição de crise hídrica em algumas regiões do país.

A água é utilizada no Brasil principalmente para irrigação, abastecimento humano e animal, indústria, geração de energia, mineração, aquicultura, navegação, turismo e lazer. A irrigação e o abastecimento urbano são as maiores demandas por água no país, estes usos demandam, respectivamente, 52% e 24% da água consumida no país (ANA, 2018).

No entanto, o Atlas Esgotos - Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017, não paginado),

Traz a análise da situação do esgotamento sanitário nas 5.570 cidades brasileiras e dos impactos do lançamento dos esgotos nos rios, lagos e reservatórios do País e muitos municípios não possuem tratamento de esgotos adequado ou sequer disponibilizam o serviço para sua população, o lançamento desses efluentes nos corpos hídricos comprometem a qualidade e os usos das águas, causando implicações danosas à saúde pública e ao equilíbrio do meio ambiente.

Conforme ANA (2017, não paginado),

Dispor o esgoto sem o adequado tratamento compromete a qualidade da água nas áreas urbanas, causando impacto na saúde da população, além de dificultar o atendimento de usos à jusante, como abastecimento humano, balneabilidade, irrigação, dentre outros.

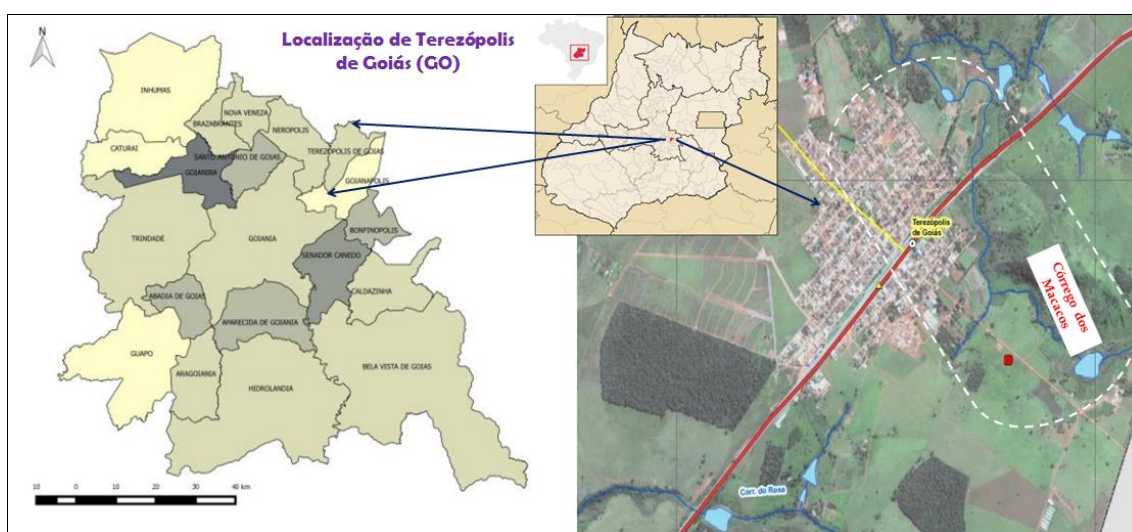
A atividade humana e os diversos setores da economia moderna demandam recursos hídricos e utilizam a água de forma heterogênea. Após essa utilização, retornam os efluentes ao ambiente em diferentes situações de quantidade e qualidade (ANA, 2018), o que visualiza-se no Córrego dos Macacos em Terezópolis de Goiás (GO).

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Terezópolis de Goiás (GO) localiza-se na região metropolitana de Goiânia nas coordenadas geográficas de latitude $16^{\circ}27'14''$ S e de longitude $49^{\circ}3'28''$ W. Cabe destacar que o Córrego dos Macacos bordeja um trecho bem significativo da área urbana e que acarretou em interferências antrópicas (figura 3).

215

Figura 3. Localização de Terezópolis de Goiás (GO) e da área de estudo (Córrego dos Macacos).



Fonte: Cunha, Barreira e Costa (2017); Prefeitura Municipal de Terezópolis de Goiás e ITCO (2016), ajustado por Daniella Messias Marchini (2020).

O município apresenta uma população estimada em 8.186 habitantes conforme o IBGE (2020). Destaca-se que praticamente 96% da área do município estão inseridas no domínio do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu. Os outros 3% por granito intrusivo de idade Arqueana, Sequência Vulcano-Sedimentar de Silvânia e das Coberturas Detrito-Lateríticas de idade Terciária / Quaternária, além de hidrogeologia vinculada ao Sistema Aquífero do Complexo Granulítico Anápolis - Itauçu (MARTINS, 2014; SOUSA, 2013; MARQUES, 2017; PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZÓPOLIS DE GOIÁS; ITCO, 2016).

Com relação à geomorfologia são encontradas formas mais elevadas e mais dissecadas que correspondem ao Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba, e as formas menos elevadas e menos dissecadas, que pertencem ao Planalto Rebaixado de Goiânia (MARTINS, 2014; SOUSA, 2013; MARQUES, 2017; PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZÓPOLIS DE GOIÁS; ITCO, 2016).

A pedologia apresenta uma predominância de Latossolos Vermelhos distróficos a eutróficos de textura argilosa a argilo-arenosa, também são encontrados Argissolos Vermelho-Amarelos (MARTINS, 2014; SOUSA, 2013; MARQUES, 2017; PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZÓPOLIS DE GOIÁS; ITCO, 2016).

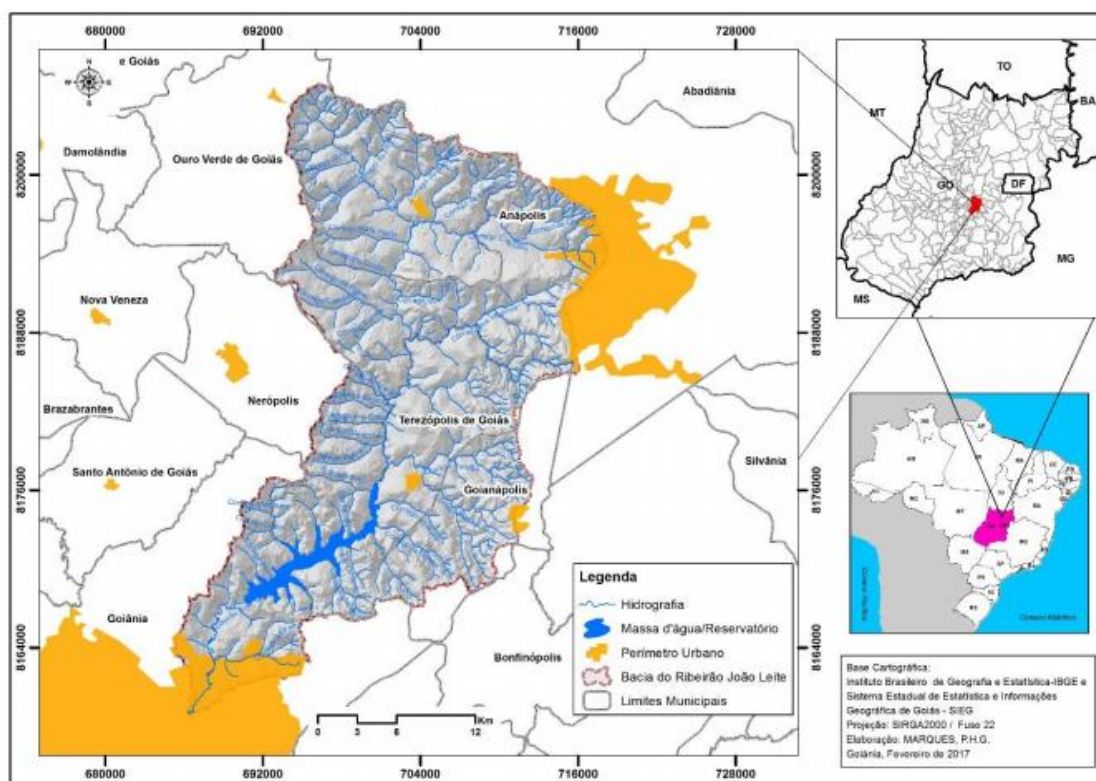
Destaca-se que as drenagens (córregos Maria Paula, dos Macacos, Fundão, do Rosa, da Grama, Carapina, Olaria, Lago, Inhames, Macaúba, da Onça, Gueirobal, Monjolo e o Ribeirão Jenipapo) pertencem à bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte, inseridos no bioma Cerrado (MARTINS, 2014; SOUSA, 2013; MARQUES, 2017; PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZÓPOLIS DE GOIÁS; ITCO, 2016).

O Mapa de Clima do Brasil na escala 1:5.000.000 informa que o Estado de Goiás abrange diferentes tipos climáticos, que variam na sua distribuição em geral no sentido sul-norte. Nas partes norte e central do Estado, predominam o clima Tropical quente do tipo semiúmido, enquanto que na parte sudoeste

prepondera o clima Tropical quente úmido. Na região da APAJoL (Área de Proteção Ambiental do João Leite) há a ocorrência do clima Tropical do Brasil Central, subsequente, do tipo semiúmido, com quatro a cinco meses secos durante o ano (IBGE, 2002; SEMAD; STCP, 2019). Segundo Alho e Martins (1995) e Köppen (1948) grande parte do Estado de Goiás, que inclui a região da APAJoL, está inserido no tipo climático Aw, referente ao clima tropical, com inverno seco, com estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18° C e as precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo até 1.800 mm.

O município está inserido na unidade de conservação da APAJoL (Área de Proteção Ambiental do João Leite), que foi criada pelo Decreto Estadual n. 5.704, de 27 de dezembro de 2002. O Decreto Estadual n. 5.845, de 10 de outubro de 2003, delimita a APA João Leite. Consta também a RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) Fazenda Santa Branca, criada pela Portaria n. 17, de 17 de março de 2001, com área de 36,26 ha. Além da APA, está entre os limites do Parque Estadual Altamira de Moura Pacheco - PEAMP é uma unidade de conservação administrada pelo Estado de Goiás, criada pela Lei Estadual n. 11.878 em 30 de dezembro de 1992, com uma área de 3.183 hectares. Em maio de 1993, parte da área do Parque foi excluída para a implantação do Reservatório do Ribeirão João Leite, destinado a integrar o sistema de abastecimento público de água da Região Metropolitana de Goiânia, capital do Estado, reduzindo a área protegida para 2.132 hectares. Posteriormente, parte da área excluída pela formação do reservatório foi novamente transformada em unidade de conservação: o Parque Estadual do João Leite - PEJoL (Lei Estadual n. 18.462, de 9 de maio de 2014), com área de 2.832 hectares (MARTINS, 2014; SOUSA, 2013; MARQUES, 2017; PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZÓPOLIS DE GOIÁS; ITCO, 2016) (figura 4).

Figura 4. Localização de Terezópolis de Goiás (GO) no domínio da Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite.



Fonte: Marques, 2017.

O município de Terezópolis de Goiás (GO) encontra-se às margens da rodovia BR-153 a 25 km de Goiânia, capital do Estado, e a 173 km de Brasília (DF). A microbacia do Córrego dos Macacos está completamente inserida na Área de Proteção Ambiental do Ribeirão João Leite (APAJoI), o que obrigaria os produtores rurais a efetuarem a prática de produção orgânica (sem agrotóxicos) (PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZÓPOLIS DE GOIÁS; ITCO, 2016).

METODOLOGIA

Inicialmente amparou-se em levantamento bibliográfico (relatórios, artigos, livros, monografias, dissertações e teses) que versaram sobre a questão da degradação dos recursos hídricos, em especial os córregos que perpassam e/ou margeiam pequenos municípios brasileiros.

Foram realizados trabalhos de campo no 2º semestre de 2019 e 1º semestre de 2020, bem como o registro fotográfico do que foi detectado *in situ* e também anotações em caderneta com referência à degradação ambiental ao longo do Córrego dos Macacos, no município de Terezópolis de Goiás (GO).

Cabe destacar que o trabalho ancorou-se numa abordagem mista, onde a pesquisa qualitativa e a pesquisa quantitativa dialogam a respeito do objeto de estudo que é o referido Córrego dos Macacos, ou seja, a utilização de multimétodos, ou abordagens mistas, aparece como forma de se obter uma compreensão mais abrangente dos fenômenos ao combinar os diferentes métodos utilizando os pontos fortes de cada um deles (MINAYO; SANCHES, 1993; CRESWELL; 2009).

A partir deste viés, adaptou-se a metodologia de Gomes, Melo e Vale (2005) que propôs parâmetros macroscópicos⁵ para avaliação de nascentes, a fim de identificar as fontes dos impactos e o grau de interferência sofrido. A referida metodologia trata dos parâmetros macroscópicos que foram adaptadas ao estudo do Córrego dos Macacos (Terezópolis de Goiás / GO) conforme os quadros 2 e 3.

Quadro 2. Parâmetros macroscópicos adotados ao estudo.

Cor da água	(1) Escura	(2) Clara	(3) Transparente
Odor	(1) Forte	(2) Fraco	(3) Ausente
Lixo ao redor	(1) Muito	(2) Pouco	(3) Ausente
Materiais flutuantes	(1) Muito	(2) Pouco	(3) Ausente
Espumas	(1) Muito	(2) Pouco	(3) Ausente
Óleos	(1) Muito	(2) Pouco	(3) Ausente
Esgotos	(1) Doméstico/ Industrial	(2) Fluxo superficial	(3) Ausente

⁵ Escala macroscópica é tudo aquilo que pode ser enxergado a olho nu.

Estado da vegetação	(1) Alto	(2) Baixo	(3) Preservado
Uso por animais	(1) Presença	(2) Apenas marcas	(3) Não detectado
Uso por humanos	(1) Presença	(2) Apenas marcas	(3) Não detectado
Proteção local	(1) Sem proteção	(2) Com proteção - com acesso	(3) Com proteção - sem acesso
Proximidade de área urbana	(1) menos de 50 m	(2) Entre 50 a 100 m	(3) Mais de 100 m
Tipo de área de inserção	(1) Ausente	(2) Propriedade privada	(3) Parques ou áreas protegidas

Fonte: Adaptado de Gomes, Melo e Vale (2005).

Quadro 3. Impactos macroscópicos adotados ao estudo (soma dos pontos).

Classes	Grau de Preservação	Pontuação
A	Ótima	Entre 31 a 33 pontos
B	Boa	Entre 28 a 30 pontos
C	Razoável	Entre 25 a 27 pontos
D	Ruim	Entre 22 a 24 pontos
E	Péssimo	Abaixo de 21 pontos

Fonte: Adaptado de Gomes, Melo e Vale (2005).

Todos os dados coletados em trabalhos de campo conforme o prisma macroscópico foram inseridos num quadro para o estabelecimento de pontuação das áreas visitadas do Córrego dos Macacos (ponto 1 - Cachoeirinha, ponto 2 - Poção e o ponto 3 - Cerâmica desativada) em termos de seu nível de degradação. Cabe destacar que estes pontos visitados são de fácil acesso da comunidade, outros pontos foram elencados, porém o acesso não foi autorizado (figura 2).

Figura 2. Croqui⁶ das áreas visitadas no Córrego dos Macacos.

Elaboração: Daniella Messias Marchini (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho de campo foi composto de três paradas, exatamente nos pontos 1 (Cachoeirinha), 2 (Poçoão) e 3 (Cerâmica desativada) que possibilitaram a compreensão e a percepção da temática macroscópica junto ao Córrego dos Macacos.

- Ponto 1 - Cachoeirinha⁷

Nas observações de campo, pode-se constatar que a água possui cor clara, sem odor, margem esquerda descampada, não há presença de fluxo de esgoto, porém tem alta atividade antrópica. Há presença de lixo no entorno como plásticos, ferragens, papéis e pedaços de sabonete. No curso d'água foram encontrados sacos plásticos, espumas sintéticas, tecidos velhos e calçados

⁶ "Croqui é um esboço feito à mão sem a exigência de traços precisos [...]" e "cada croqui é o resultado de uma viagem pessoal [...]" (SALLETO, 2021, não paginado; JARAMILLO, 2016, não paginado).

⁷ O trecho é conhecido como Cachoeirinha, porém a queda d'água de fato fica em propriedade particular e o acesso não é permitido. Os frequentadores utilizam a parte jusante da queda d'água.

velhos abandonados. Este trecho do córrego é utilizado para lazer como atividades de *camping*⁸. Há também a circulação constante de animais (bovinos e equinos) dos fazendeiros locais, além de cães e gatos trazidos pelos frequentadores da Cachoeirinha (figura 5).

Figura 5. Margens do Córrego dos Macacos com sinais de uso por frequentadores.



A) Resquícios de fogueira junto à margem do córrego; B) Sinais de varrição em trecho descampado; C) Grelha de churrasco abandonada; D) Trecho descampado com sobras de uma fogueira.

Fonte: Trabalhos de campo (2019; 2020).

Cabe mencionar que na região da Cachoeirinha, curso superior do referido córrego encontra-se a Estação de Tratamento de Água⁹ que abastece o município de Terezópolis de Goiás (GO) (figura 6).

Figura 6. Estação de Tratamento de Água.

⁸ Área clandestina de uso da comunidade aos fins de semana e feriados para lazer.

⁹ Infraestrutura pertencente à Companhia de Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.



Fonte: Trabalhos de campo (2019; 2020).

- Ponto 2 - Poço¹⁰

Neste local, a água apresenta uma cor escura por receber as águas pluviais oriundas da rodovia BR 153, além de receber a enxurrada advinda de arruamentos da área urbana. Nota-se que tanto a rodovia como os arruamentos em períodos chuvosos contribuem para o arraste de materiais diversificados para o córrego, como entulhos, plásticos, pneus, metais, retalhos de tecido, lixo doméstico, lixo comercial e restos de capina dos quintais.

Não há odor na água, mas detecta-se a presença de uma camada oleosa e de espumas na superfície. Nas proximidades do Poço tem um viveiro¹¹ que se responsabiliza pelo local, pois o córrego percorre um trecho dentro de tal propriedade e sua preservação deveria ser primordial, todavia a área está em processo acelerado de degradação como mostram as figuras 7 e 8.

Figura 7. Vista da área do Poço sob a rodovia BR 153.

¹⁰ Denominação dada pelos populares, pois, em épocas de calor intenso as crianças e os jovens utilizam o local para banhos e mergulhos refrescantes.

¹¹ Trata-se de um viveiro permanente - em propriedade particular - que comercializa tanto mudas como sementes para o mercado consumidor local e da vizinhança.



Fonte: Trabalhos de campo (2019; 2020).

Figura 8. Trecho do córrego com resíduos diversos, ruínas de uma galeria e margens degradadas.



Fonte: Trabalhos de campo (2019; 2020).

No entorno do Poção, verifica-se a deposição clandestina de resíduos diversos, os resíduos leves são transportados pela ação eólica e os resíduos pesados são carregados pelas fortes enxurradas, ambos acarretam assoreamento e entulhamento do curso d'água (figura 9).

Figura 9. Deposição clandestina de resíduos diversos no entorno do curso d'água.



Fonte: Trabalhos de campo (2019; 2020).

O Poção também é utilizado pela população como área de lazer e no local foram identificados vestígios de fogueiras, restos de alimentos, latas e garrafas de bebidas descartadas e trieiros¹² compactados resultado da circulação de pessoas, de animais domésticos e de vacas e cavalos.

- Ponto 3 - Cerâmica desativada¹³

A cerâmica desativada está localizada nos fundos da Fazenda Santo Expedito, onde foi verificado a captação de água do córrego tanto para fins domésticos como para irrigação de lavouras.

Cabe destacar que há vestígios de cavas antigas de exploração de argila para o fabrico de telhas e tijolos. O abandono das cavas fez proliferar a vegetação ruderal¹⁴. Em trechos do córrego notou-se que a coloração d'água é transparente com odor fraco, tem pastoreio de animais (bovinos e equinos), não há nem espumas e nem manchas de óleos, tampouco nenhum resquício de esgotos das ruínas de casas velhas abandonadas e da própria cerâmica (figura 10).

¹² Trilhas; caminhos rústicos.

¹³ Quando estava em funcionamento, a cerâmica comercializava telhas e tijolos para o mercado consumidor local e da vizinhança.

¹⁴ Trata-se de vegetação oportunista que se desenvolvem em ambientes fortemente perturbados por atividades humanas (CARNEIRO; IRGANG, 2005).

Os donos da propriedade rural relataram que houve o consentimento da Prefeitura Municipal, ou seja, da Secretaria de Meio Ambiente para o uso de bomba para captação de água tanto para as casas como para as lavouras, e que as casas e as demais atividades rurais estão em uma distância segura do córrego.

Notou-se que a falta de saneamento adequado na zona rural é preocupante, pois, na área visitada é comum o uso das chamadas “fossas negras¹⁵”, que não têm tratamento de esgoto e podem contaminar o solo, as nascentes e os poços de água usados pela população local.

Figura 10. Cerâmica desativada nas proximidades do Córrego dos Macacos.



Fonte: Trabalhos de campo (2019; 2020).

- Avaliação dos parâmetros macroscópicos nos pontos 1, 2 e 3

¹⁵ A fossa negra é a forma mais primitiva de saneamento desenvolvida pelo homem, pois, ela consiste basicamente em um buraco no solo, coberto ou não, para onde são direcionados a água e os dejetos. Por não ser estanque, a fossa negra permite que seu conteúdo infiltre e se dissipe (não conta com nenhum tipo de deflúvio), liberando mais espaço em seu interior e ao mesmo tempo contaminando o solo e o lençol freático. A fossa negra é proibida em diversos Municípios e Estados do Brasil devido aos riscos ao meio ambiente, porém contata-se ainda tanto em periferias de muitas cidades como em zonas rurais (ANA, 2017).

Os dados obtidos com as análises foram sistematizados no quadro 4, e a somatória comparada com os quadros 2 e 3 para determinação do grau de preservação dos pontos observados e avaliados mediante trabalhos de campo.

Quadro 4. Resultado da avaliação macroscópica dos pontos visitados no Córrego dos Macacos.

Parâmetros macroscópicos	Ponto 1 Cachoeirinh a	Ponto 2 Poção	Ponto 3 Cerâmica desativada
Cor	3	2	3
Odor	3	2	3
Lixo	2	1	2
Materiais flutuantes	2	2	1
Espumas	3	2	3
Óleos	3	2	3
Esgoto	3	2	3
Uso por animais	1	1	1
Uso por humanos	1	2	1
Proteção no local	1	1	2
Proximidade das residências	3	3	3
Tipo de área de inserção	3	1	3
TOTAL	28	21	28
	RAZOÁVEL	RUIM	RAZOÁVEL

Organização: Daniella Messias Marchini (2020).

Com base nos trabalhos de campo realizados nos pontos 1, 2 e 3, com os dados dispostos no quadro 4 e a literatura arrebanhada, notam-se que o município de Terezópolis de Goiás (GO), mais especificamente no Córrego dos Macacos, tem uma importante zona de recarga que está situada no entorno da zona urbana e que o despejo clandestino de dejetos domésticos e industriais no

curso d'água em destaque e em outros cursos d'água acabam por comprometer tanto a qualidade como a quantidade hídrica disponível do Sistema Aquífero do Complexo Granulítico Anápolis - Itauçu¹⁶, que deve ser considerado e mantido como reservas estratégicas.

O Córrego dos Macacos pode ser um contribuinte do aquífero, porém está localizado em uma área de tensão ecológica e apresenta também risco de poluição como de redução de vazão com a consequente redução da recarga potencial, em razão do uso e da ocupação do território municipal que pode acarretar no comprometimento da infiltração e no reabastecimento do aquífero.

Nos bairros que ladeiam o Córrego dos Macacos, nota-se a impermeabilização dos solos que promovem a redução da recarga e a diminuição da infiltração, além de que existe ainda o risco de contaminação deste aquífero por esgotos domésticos, pois em Terezópolis de Goiás (GO) ainda são encontradas fossas sépticas que *in situ* comprometem as veias hídricas superficiais e consequentemente o sistema hídrico subterrâneo.

228

Cabe ressaltar que os trabalhos de campo revelaram a urgência em proteger as nascentes bem como o alto curso do Córrego dos Macacos com o intuito de reduzir os impactos ambientais, evitando assim enchentes e assoreamento à jusante.

A jornada realizada nos pontos 1, 2 e 3 detectaram processos erosivos lineares, trechos com a presença de lixo e entulho, áreas com supressão de vegetação e com *camping* clandestino, circulação de animais (bovinos, equinos, cães, gatos) nas margens do curso d'água, presença de trilhas compactadas utilizadas por animais e por pessoas, a instabilidade das margens do córrego e atividades diversificadas ao longo do curso d'água como estação de tratamento

¹⁶ Aquífero é uma formação geológica que contém água e permite que quantidades significativas dessa água se movimentem no seu interior em condições naturais. Formações permeáveis, tais como arenitos e areias, são exemplos de aquíferos (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, 2020, não paginado).

de água, cerâmica desativada, plantios de subsistência, pecuária, viveiro e pequenas hortas e pomares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista relativa integridade física e biológica do ecossistema hídrico, a análise comparativa implicou em resultados de equilíbrio, entretanto há problemas ainda em estágio inicial com potencial de agravante.

Na abordagem biológica foram observados locais com eminente preocupação quanto a quantidade de resíduos sólidos e possíveis poluentes, podendo-se destacar as áreas próximas à área urbana, além da exploração desordenada da vegetação e conseqüentemente do solo circundante ao córrego, fatos esses que intensificam maior atividade degradante do ecossistema, fomentando os impactos junto à APP - Área de Preservação Ambiental.

Há locais em que o estado de conservação é bom, porém em zonas mais frequentadas pode-se perceber maior atividade no Poção e na Cachoeirinha, utilizados para o lazer e que gera um descarte de resíduos diversos. Ainda pode-se observar a integridade física do ambiente mesmo com a atuação antrópica no município de Terezópolis de Goiás (GO). Entretanto, a destinação de esgoto indevida, implica em prejuízos para o ambiente.

Em síntese, os ambientes 1 (Cachoeirinha) e 3 (Cerâmica desativada) encontram-se em situação RAZOÁVEL, mesmo assim inspira cuidados com relação ao uso e ocupação destes trechos do Córrego dos Macacos. Já, o Poção (ambiente 2) apresentou uma situação RUIM, pois, os elementos rodovia federal, arruamento próximo, descarte clandestino de resíduos sólidos e de entulho e atividades rurais e urbanas contribuíram para o presente estado de degradação.

Impactos ambientais relativos ao uso e a ocupação de uma bacia hidrográfica como o caso do Córrego dos Macacos deveria ser prioridade em um plano diretor no sentido de mitigá-los.

O Córrego dos Macacos compõe o sistema de drenagem do Ribeirão João Leite e que em sua jusante está o reservatório que abastece a região metropolitana de Goiânia. Este cenário exige a aplicação de estratégias de uso conjunto das águas, mediante estudos técnicos e integração entre equipes gestoras, tomadores de decisão e usuários que podem contribuir para a efetividade da gestão das águas, evitando atritos, e aumentando os benefícios econômicos.

A relação da qualidade da água com o uso e ocupação em uma bacia hidrográfica pode ser um meio para a gestão ambiental eficaz. Além disso, evita-se o surgimento de possíveis doenças de veiculação hídrica e também torna-se como primazia ações de conscientização e de informes de cunho ambiental junto aos moradores das áreas urbana e rural com referência às nascentes, ao Córrego dos Macacos e outros cursos d'água que serpenteiam o território municipal.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas esgotos** - despoluição de bacias hidrográficas. 2017. Disponível em: < <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em 16 dez. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018**: informe anual. Brasília: ANA, 2018.

ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. S. **De grão em grão, o Cerrado perde espaço**. Brasília: WWF/PRO-CER, 1995.

ALVAREZ, A. R.; MOTA, J. A. **Sustentabilidade ambiental no Brasil**: biodiversidade, economia e bem-estar humano. Brasília: IPEA, 2010.

ANDRADE, M. C.; SILVA, H. D. A aplicação do código florestal: avanços ou retrocessos? **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, Caxias do Sul, v. 10, n. 2, p. 211-240, ago. 2020.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. Piracicaba: Livroceres, 1985.

BIGARELLA, J. J.; MAZUCHOWSKI, J. Z. **Visão integrada da problemática da erosão**. Curitiba: Associação de Defesa e Educação Ambiental / Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1985.

BRASIL. **Código Florestal Brasileiro**. Brasília: Senado Federal, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

CARNEIRO, A. M.; IRGANG, B. E. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro, General Câmara, Rio Grande do Sul. **Revista Iheringia**, Porto Alegre, v. 60, n. 2, p. 175-188, jul. / dez. 2005.

CARVALHO, M. M. **Microbacias urbanas, urbanização e áreas de preservação permanente: o caso do Córrego Gumitá, Cuiabá / MT**. 2011. 71 f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental) - Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

CORRÊA, F. M. **Impactos antrópicos sobre a qualidade da água no Rio das Antas na área urbana da cidade de Anápolis - Goiás: uma abordagem para a gestão ambiental**. 2005. 146 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

CUNHA, B. P.; AUGUSTIN, S. **Sustentabilidade ambiental: estudos jurídicos e sociais**. Caxias do Sul: EdUCS, 2014.

CUNHA, D. F.; BARREIRA, C. C. M. A.; COSTA, N. M. **O sistema de cidades da Região Metropolitana de Goiânia**. São Paulo: XVII ENANPUR, 2017.

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

DONATO, C. J.; ASTOLPHI, J. L. L.; ULIANA, M. R. Efeitos da poluição em mananciais e rios nos ambientes urbanos. In: Simpósio Brasileiro Online de Gestão Urbana, 1, 2017, Tupã. **Anais..** Tupã: SiBOGU, 2017. 13 p.

FERREIRA, E. P. **Caracterização socioambiental da microbacia do Rio das Antas no município de Anápolis (GO): subsídios para gestão e conservação**. 2009. 188 f.

Dissertação (Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente) - Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente, Centro Universitário de Anápolis, Anápolis, 2009.

FERREIRA, S. S.; MENEGUELLI, A. Z. Diagnóstico ambiental de um fragmento de mata ciliar do Rio Urupá no município de Urupá - RO. **Revista Saberes da UNIJIPA**, Ji-Paraná, v. 5, n. 1, p. 13-27, jan./jun. 2017.

GALETI, P. A. **Conservação do solo, reflorestamento, clima**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1982.

GOMES, A. Legislação ambiental e direito: um olhar sobre o artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Administração**, Garça, ano VIII, n. 14, p. 01-08, jun. 2008.

GOMES, P. M; MELO, C; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia - MG: análise macroscópica. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 17, n. 32, p. 103-120, jun. 2005.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

HAMEL, E. H.; GRUBBA, L. S. Desafios do desenvolvimento sustentável e os recursos naturais hídricos. **Revista Brasileira de Direito**, Passo Fundo, v. 12, n. 1, p. 100-111, jan. / jun. 2016.

HOLZ, I. H. **Urbanização e impactos sobre áreas de preservação permanente: o caso do Rio Jucu - ES**. 2012. 211 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - o Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Terezópolis de Goiás**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/terezopolis-de-goias/panorama>>. Acesso em: 12 dez. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de clima do Brasil (Escala 1: 5.000.000)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

JARAMILLO, S. B. O croqui como método essencial de representação. 2016. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/782756/o-croqui-como-metodo-de-representacao-essencial>>. Acesso em: 6 abr. 2021.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1948.

LAL, R. **Methods and guidelines for assessing sustainable use of soil and water resources in the tropics**. Columbus: Ohio State University, Department of Agronomy, 1994.

LEMOES, J. J. S. Níveis de degradação no Nordeste Brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 3, p. 406-429, 2001.

MAGALHÃES, R. A. **Processos erosivos e métodos de contenção**. Ouro Preto: CEEB, 1995.

MARQUES, P. H. G. **Estudo da bacia do Ribeirão João Leite (GO, Brasil): uma análise morfométrica e das ações humanas**. 2017. 57 f. Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) - Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado, Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2017.

MARTINS, M. A. N. **O barramento do João Leite e os reflexos socioambientais nas áreas de abrangência do reservatório**. 2014. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Produção Sustentável, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239-262, 1993.

MOREIRA, E. B. F.; SOUZA, J. C. Avaliação geoambiental da área de preservação permanente do Córrego Mina D'água, Campinaçu, Goiás, Brasil. **Revista Élisée**, Porangatu, v. 7, n. 1, p. 119-130, jan./jun. 2018.

MOTA, S. **Introdução á engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

MOTTA, R. S. **Desafios ambientais da economia brasileira**. Brasília: IPEA, 1997.

NASS, D. P. O conceito de poluição. **Revista Eletrônica de Ciências**, São Carlos, n. 13, nov. 2002. Disponível em: <http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_13/poluicao.html>. Acesso em: 12 dez. 2019.

OLIVEIRA, L. C.; PEREIRA, R.; VIEIRA, J. R. G. Análise da degradação ambiental da mata ciliar em um trecho do Rio Maxaranguape - RN: uma contribuição à gestão dos recursos hídricos do Rio Grande do Norte - Brasil. **Revista Holos**, Natal, v. 5, p. 49-66, 2011.

PASSOS, H. F. F.; CARNEIRO, V. A.; OLIVEIRA, A. L. R. A identificação de áreas de assoreamento no Córrego Vaca Brava em Goiânia (GO) via trabalho de campo. **Revista Mirante**, Anápolis, v. 12, n. 2, p. 11-35, 2019.

PENTEADO, M. **Fundamentos de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

PEREIRA, L. O.; CARNEIRO, V. A.; OLIVEIRA, A. L. R. Degradação ambiental no Córrego Vaca Brava em Goiânia - GO. **GeoPUC - Revista da Pós-Graduação em Geografia da PUC-Rio**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 17, p. 78-93, jul. / dez. 2016.

PEREIRA, R. S. Poluição hídrica: causas e consequências. **Revista Eletrônica de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 20-36, 2004.

PINTO, N. G. M.; CORONEL, D. A. Degradação ambiental do Rio Grande do Sul: uma análise dos municípios e mesorregiões. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 1, p. 03-17, 2014.

PINTO, N. G. M.; CORONEL, D. A.; CONTE, B. P. Mapping of environmental degradation in regions and states of Brazil. **WSEAS Transactions on Business and Economics**, v. 11, p. 453-464, 2014.

PINTO, N. G. M., ROSSATO, V. P.; CORONEL, D. A. 2019. Degradação Ambiental Agropecuária na América Latina: uma abordagem de índices nos países da região. **Revista Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 17, n. 46, p. 218-235, fev. 2019.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDIZI, J. G. **Águas doces no Brasil - capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras, 2002.

RIBEIRO, G. V. B. A origem histórica do conceito de área de preservação permanente no Brasil. **Revista Thema**, Pelotas, v. 8, n. 1, p. 01-13, 2011.

RUBIRA, F. G. Definição e diferenciação dos conceitos de áreas verdes / espaços livres e degradação ambiental / impacto ambiental. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 26, n. 45, p. 134-150, 2016.

SALETTTO ENGENHARIA DE SERVIÇOS. **O que é croqui?**. Disponível em: <<https://www.saletto.com.br/>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD / STCP - ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA. **Plano de manejo da área de proteção ambiental João Leite**. Goiânia: SEMAD – STCP, 2019.

SCHROEDER, M. Cobertura Florestal do Rio Grande do Sul. In: I SEMINÁRIO SOBRE A SITUAÇÃO FLORESTAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Anais...** Porto Alegre:

Secretaria da Agricultura e Agropecuária do Estado do Rio Grande do Sul, 1996. p. 03-09.

SILVA, C. H. R. T. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Brasília: Senado Federal, 2013. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/outras-publicacoes/temas-e-agendas-para-o-desenvolvimento-sustentavel/recursos-hidricos-e-desenvolvimento-sustentavel-no-brasil>>. Acesso em: 12 dez. 2020.

SILVA, D. A.; PASQUALETTO, A.; CAMPOS, A. C. Avaliação dos impactos ambientais da área de preservação permanente do Córrego dos Macacos, Município de Terezópolis de Goiás / GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 6, Porto Alegre, 2015. *Anais..* Porto Alegre: IBEAS, 2015. p. 01-12.

SILVA, F. J. L. T.; AQUINO, C. M. S.; AQUINO, R. P. **Questões socioambientais urbanas no Piauí: diferentes enfoques**. Teresina: EdUFPI, 2018.

SILVA, R. F.; CAMACHO, R. G. V. A recuperação da mata ciliar do Rio Apodi - Mossoró através do Projeto Margem Viva: estudo de caso. **Revista Sustentare**, Três Corações, Edição especial "XX ENCOB 2018", p. 132-140, 2018.

SKORUPA, L. A. **Áreas de preservação permanente e desenvolvimento sustentável**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003. p. 01-04. (nota técnica).

SOPCHAKI, C. H.; SANTOS, L. J. C. Metodologia de cadastro de erosões na bacia do Rio do Meio, Pinhais - PR. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 147-162, ago. 2012.

SOUZA, S. B. Impactos da implantação da barragem no Ribeirão João Leite sobre a oferta de hortifrutis na Grande Goiânia. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 33, n. 2, p. 155-176, ago. 2013.

TAQUES, L. M. **Caracterização do uso das áreas de preservação permanente (APP's) e impactos ambientais de pequenas propriedades rurais ribeirinhas, no município de Barão de Melgaço - MT**. 2014. 41 f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental) - Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2015.

VILELA, E. F.; CALLEGARO, G. M.; FERNANDES, G. W. **Biomass e agricultura: oportunidades e desafios**. Rio de Janeiro: ABC; Belo Horizonte: FAPEMIG, 2019.

ZABOTTO, A. R. **Estudos sobre impactos ambientais: uma abordagem contemporânea**. Botucatu: FEPAF, 2019.

Submetido em: 15 de março de 2021.

Aprovado em: 06 de abril de 2021.

Publicado em: 29 de junho de 2021.