

## **PROPOSTA METODOLÓGICA DE MAPEAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RIO COXIPÓ – CUIABÁ/MT/ BRASIL**

METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR MAPPING THE PERMANENT PRESERVATION AREA OF THE COXIPÓ RIVER - CUIABÁ/MT/ BRAZIL

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL MAPEO DEL ÁREA DE PRESERVACIÓN PERMANENTE DEL RÍO COXIPÓ - CUIABÁ/MT/ BRASIL

**Giseli Dalla-Nora**

Doutorado em Educação

Mestre em Geografia

Professora Adjunta do departamento de Geografia

Universidade Federal de Mato Grosso

Mato Grosso, Brasil

[giseli.nora@gmail.com](mailto:giseli.nora@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0002-8890-7832>

**Jeferson Barbosires Monteiro de Oliveira**

Licenciado em Geografia

Universidade Federal de Mato Grosso

Mato Grosso, Brasil

[jefersonbarbosires@gmail.com](mailto:jefersonbarbosires@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0002-9435-1375>

### **RESUMO**

Áreas de Preservação de Permanente são importantes para manutenção da qualidade hídrica dos cursos d'água, seu estado de conservação e sua condição de resguardar o canal natural de drenagem no que compete à preservação do solo através de sua vegetação nativa, evitando assoreamento de seu leito e degradação das margens, sendo uma medida de prevenção e conservação determinada pela legislação em vigor. O objetivo da pesquisa foi analisar a situação em que se encontram as Áreas de Preservação Permanente do rio Coxipó, no trecho entre a ponte de ferro e sua foz, por ser este um local conhecido pela população e por estar situado ainda em área rural, e também verificar quais foram os impactos da flexibilização do atual Código Florestal sobre o ecossistema que circunda esse corpo hídrico, pois algumas áreas que deveriam ser desocupadas para sua recomposição vegetal foram anistiadas. A pesquisa sucedeu através de imagens captadas por sensoriamento remoto, confrontando imagens atuais com outras datadas de 2008 (marco temporal das “áreas consolidadas”), além de visita a campo no rio Coxipó e dois de seus afluentes. As evidências de degradação e descaso ocasionadas por ações antrópicas revelam a necessidade de uma nova postura em relação a essas áreas.

**Palavras-chave:** recursos hídricos; preservação ambiental; Código Florestal; degradação.

### **ABSTRACT**

Permanent Preservation Areas are important for maintaining the water quality of water courses, their state of conservation and their condition of protecting the natural drainage channel in terms of preserving

the soil through its native vegetation, avoiding silting of its bed. and degradation of the margins, being a preventive and conservation measure determined by the legislation in force. The objective of the research was to analyze the situation in which the Permanent Preservation Areas of the Coxipó River are located, in the stretch between the iron bridge and its mouth, because this is a place known by the population and because it is still located in a rural area, and also to verify what were the impacts of the flexibilization of the current Forestry Code on the ecosystem that surrounds this water body, since some areas that should be vacated for its vegetal recomposition were granted amnesty. The research took place through images captured by remote sensing, comparing current images with others dated from 2008 (timeframe of the “consolidated areas”), in addition to field visits on the Coxipó River and two of its tributaries. The evidence of degradation and neglect caused by human actions reveal the need for a new attitude towards these areas..

**Keywords:** water resources; environmental preservation; Forest Code; degradation.

### RESUMEN

Las Áreas de Preservación Permanente son importantes para mantener la calidad del agua de los cursos de agua, su estado de conservación y su condición de protección del cauce natural de drenaje en cuanto a la preservación del suelo a través de su vegetación nativa, evitando la colmatación de su lecho y la degradación de los márgenes, siendo una medida preventiva y de conservación determinada por la legislación vigente. El objetivo de la investigación fue analizar la situación en la que se encuentran las Áreas de Preservación Permanente del río Coxipó, en el tramo comprendido entre el puente de hierro y su desembocadura, por ser este un lugar conocido por la población y por estar aún ubicado en una zona rural, y también verificar cuáles fueron los impactos de la flexibilización del Código Forestal vigente sobre el ecosistema que rodea a este cuerpo de agua, ya que se amnistiaron algunas áreas que debían ser desocupadas para su recomposición vegetal. La investigación se realizó a través de imágenes captadas por teledetección, comparando imágenes actuales con otras fechadas en 2008 (horario de las “áreas consolidadas”), además de visitas de campo al río Coxipó y dos de sus afluentes. Las evidências de degradación y abandono causadas por la acción humana revelan la necesidad de una nueva actitud hacia estas áreas.

**Palabras-claves:** recursos hídricos; preservación del medio ambiente; Código Forestal; degradación

### INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como propósito discorrer sobre a atual situação das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) do rio Coxipó, no trecho da ponte de ferro até sua foz, e busca como objetivos específicos contribuir de alguma forma na preservação e manutenção dessas áreas dada a sua importância geológica, cênica, cultural, história, econômica e principalmente hidrológica para a região metropolitana de Cuiabá, por meio do levantamento de imagens de satélite captadas por sensoriamento remoto e devidamente analisadas no intuito de localizar possíveis áreas que estejam alteradas ou em processo de degradação fruto de ações antrópicas

nas APPs, no seu entorno ou às margens de seu leito, resultando em perda considerável de cobertura vegetal, apontando a realidade em que se encontra o rio Coxipó, visto que, além de ações sofridas na área rural, suas maiores mazelas se encontram ao penetrar na zona urbana de Cuiabá, cidade que é responsável por grande parte do abastecimento de água potável para a população.

Foi discutida a realidade das APPs do rio Coxipó, no trecho entre a ponte de ferro e sua foz, apresentando seus aspectos físicos, históricos e culturais, sua importância hídrica para a região, as limitações a que esse ecossistema está condicionado e as implicações decorrentes de ações antrópicas predatórias. Foi realizado trabalho de campo em três pontos do rio e em dois de seus afluentes, nos córregos Gumitá e Moinho, para constatar *in loco* a situação em que se encontra na atualidade e coleta de dados. A análise das imagens e dos dados levantados foi apresentada em uma tabela, um gráfico e sua descrição.

Todo o escopo visa fundamentalmente a sensibilizar, num primeiro momento, a sociedade, reverberando para autoridades e afins a necessidade de voltar a olhar de forma mais efetiva para a defesa das APPs e, em face da sua importância para a segurança hídrica da coletividade, enfatizar a responsabilidade que se tem com as futuras gerações e com o planeta, em busca de um desenvolvimento sustentável.

As bacias hidrográficas (BHs) são, por sua natureza, áreas onde se locomovem grandes quantidades de água, o agente erosivo que molda a terra através do escoamento superficial. Esse processo é chamado de erosão geológica e se dá com a remoção e transporte de partículas do solo de forma natural. A velocidade desse processo em uma BH é multiplicada quando a sua vegetação é retirada ou atingida por ações antrópicas; o solo exposto ou sem a cobertura ideal acaba sendo transportado em grandes volumes e seus sedimentos se acumulam nas partes mais baixas, podendo causar consideráveis mudanças no relevo e, dependendo da intensidade e da escala, podem alterar canais e até leitos. Segundo Guerra e Cunha (2000):

Sob o ponto de vista do auto-ajuste pode-se deduzir que as bacias hidrográficas integram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas uma vez que, mudanças significativas em qualquer dessas unidades, podem gerar alterações, efeitos e/ ou impactos a jusante e nos fluxos energéticos de saída (descarga, cargas sólidas e dissolvida).

Ou seja, qualquer manejo em uma BH deve ser feito com critérios rígidos, pois seus impactos podem ser irreversíveis, como a perda da biodiversidade, processos erosivos, transporte excessivo de sedimentos, o que pode provocar a inutilização dos solos férteis e levar ao assoreamento dos rios, causando desequilíbrio ou até extinção de ecossistemas ciliares.

### **Historicidade e aspectos do rio Coxipó**

Os habitantes que povoavam a bacia do rio Coxipó antes da chegada dos bandeirantes, os índios Bororos, tinham uma relação de sobrevivência diferente com a natureza. Os colonizadores representantes da Coroa portuguesa trouxeram uma mentalidade extrativista desde sua ocupação em 1717 com a descoberta de ouro na região. A partir dessa ocupação, sucessivos processos exploratórios degradaram seus afluentes e sua vegetação.

O rio Coxipó nasce no planalto a 868 metros de altitude, no município de Chapada dos Guimarães, percorre uma extensão aproximada de 78 km em direção à depressão cuiabana e em sua foz deságua a 149 metros, sua BH alcança uma área de drenagem de aproximadamente 678,12<sup>2</sup> km, está inserido na Região Hidrográfica do Paraguai. Em boa parte de seu percurso está sob a proteção do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, onde se encontram remanescentes da vegetação original formada por Campo Cerrado, Cerrado e Cerradão. O rio Coxipó é local de destaque na paisagem por sua belíssima queda do “véu de noiva”, onde faz a passagem em vertente à planície. Essa mudança de relevo é fundamental na constituição dessa BH:

A porção localizada sobre o Planalto dos Guimarães é sustentada por arenitos da Formação Botucatu, os poros do arenito possibilitam a infiltração das águas

que ao encontrar as rochas mais impermeáveis do Grupo Cuiabá dão origem, na base da Escarpa Erosiva, a uma série de nascentes d'água (CASTRO Jr apud Silva, 2009), estas são descarregadas no Aquífero Guarani e em menor quantidade no Aquífero Furnas, e por serem áreas de drenagem são muito sensíveis às ações antrópicas. Segundo (ROSS apud Silva, 2009) a área geomorfológica que se encontra BH do rio Coxipó está dividida em duas unidades morfoestruturais: a faixa de dobramentos Paraguai-Araguaia e a Bacia Sedimentar do Paraná. Sobre a faixa de dobramentos Paraguai-Araguaia verifica-se a unidade morfoescultural Depressão Cuiabana e situado sobre a Bacia Sedimentar do Paraná verifica-se o Planalto dos Guimarães. (ROSS apud Silva, 2009)

A BH está sob o encontro de diferentes formações geológicas que foram mapeadas pelo projeto RADAMBRASIL (1982), Grupo Cuiabá, Aluviões Atuais, Formação Botucatu, Formação Furnas e Formação Ponta Grossa. O mesmo projeto também classificou a cobertura pedológica da área e divide seu solo em quatro classes: solos concrecionários distróficos, latossolo vermelho-escuro distrófilo, solos litólicos distróficos e areias quartzonas álicas.

Para os hidrólogos as características físicas de uma BH estão relacionadas à quantidade de água que conseguem atingir os corpos hídricos, refletindo as particularidades de sua bacia de drenagem. Nesse sentido, é indispensável que se faça um adendo sobre as BHs e sua importância, pois dentro de seus limites, entre os divisores de água, toda precipitação, bem como as nascentes e olhos d'água, são drenadas seguindo os declives em direção ao nível mais baixo, convergindo para um mesmo leito de escoamento, formando o rio principal onde deságuam todos afluentes:

Na perspectiva de um estudo hidrológico, o conceito de BH envolve explicitamente o conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes. (PIRES; SANTOS; DEL PRETTE, 2002, p. 17).

Adentrando na zona rural de Cuiabá, onde tradicionalmente a pecuária é a atividade principal, a maior parte de sua vegetação natural foi retirada e a que circunda o rio Coxipó se

resume às APPs. Nas proximidades da cidade o grande problema atualmente é o desmembramento de chácaras em lotes para condomínios de lazer, que inclusive já foram alvos de embargos pela fiscalização neste último ano. Os maiores problemas ocorrem ao adentrar na área urbana, onde as ações antrópicas se tornam mais intensas. O Coxipó tem como seus principais afluentes os córregos Três Barras, Caju, Gunitá e Moinho, que atravessam bairros populosos e recebem esgoto *in natura*, lixo doméstico e detritos em grande quantidade, causando um alto índice de poluição, situação que se agrava com a complacência do poder público, que permite a existência de aterro sanitário dentro de sua BH.

O rio Coxipó no passado sofreu com vários tipos de degradação, provocados pelas atividades mineradoras para extração de ouro, dragas para retirada de areia e cascalho, que causaram graves impactos ambientais. A perda de vegetação na região urbana foi gradativa e contínua, resultado das queimadas recorrentes e de invasões, hoje se resume às APPs e uns poucos remanescentes.

Segundo Zeilhofer e Rodrigues (2019), a BH do rio Coxipó alveja 21,70% do perímetro urbano da capital com uma extensão aproximada de 55,24 km<sup>2</sup> e proporcionalmente atinge uma população de 117.300 habitantes. É importante mantenedor, colaborando no fornecimento de água potável para Cuiabá. Seguindo os mesmos autores:

Os mananciais no perímetro urbano mostram uma deterioração da qualidade da água com extrapolação dos limites dados pela Resolução CONAMA 357/2005 para classe 02, principalmente dos parâmetros Fósforo, com valores medianos de até 0,20 mg.L<sup>-1</sup>, e de *Escherichia coli* que atingiu medianos acima de 8.000 NMP.100-1 ml, impossibilitando a concessão ou renovação de qualquer Outorga sob as premissas da legislação ambiental vigente. (ZEILHOFER; RODRIGUES, 2019, p. 25).

### **Considerações acerca das alterações sofridas ao longo do tempo na região do rio Coxipó**

Há de se ressaltar que o rio Coxipó vem sofrendo alterações em decorrência de ações antrópicas há mais de três séculos, iniciadas com a chegada dos bandeirantes à região que

trouxeram uma nova postura. De acordo com Gonçalves (2006, p. 26), “a natureza é, em nossa sociedade, um objeto a ser dominado por um sujeito, *o homem*, muito embora saibamos que nem todos homens são proprietários da natureza”, uma visão antropocêntrica que traz uma relação de poder sobre a natureza, vista unicamente como recurso exploratório em detrimento dos povos que habitavam a região, viviam como parte integrante dela e utilizavam-se de seus recursos naturais sob outra perspectiva. Nesse sentido, Gonçalves (2006) atribui que:

Toda sociedade, toda cultura cria, inventa, institui uma determinada ideia do que seja natureza. Nesse sentido, o conceito de natureza não é natural, sendo na verdade criado e instituído pelos homens. Constituiu um dos pilares através do qual os homens erguem suas relações sociais, sua produção material e espiritual, enfim a sua cultura. (GONÇANÇVES, 2006, p. 22).

Entre aqueles que veem a natureza como bondade e harmonia encontramos, infelizmente muitos que contraditoriamente partilham do mesmo ponto de vista que acreditam criticar; a natureza é bondosa e harmônica e os homens é que destroem a natureza. Como se vê, o homem também não é natureza, mantendo-se portanto, a dicotomia sociedade-natureza (GONÇALVES, 2006, p. 63).

Já na segunda metade do século XX, durante o processo migratório para o oeste no Brasil, Mato Grosso sofreu uma explosão demográfica tanto na área rural quanto urbana, nesse contexto está inserido o rio Coxipó. Esse processo ocorreu em grande parte de forma desordenada, sob o olhar passivo de gestores que viam exclusivamente a questão desenvolvimentista, em detrimento ao meio ambiente e ao Código Florestal de 15 de setembro de 1965, Lei nº 4.771, que à época já estabelecia a importância da manutenção e defesa dos recursos hídricos através das APPs, visto que, no artigo 2º, considera de preservação permanente, pelo só efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: “a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal”. Essa diretriz é posteriormente referendada e se torna muito bem estabelecida através da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que esclarece:

Artigo 3º, inciso II - Área de Preservação Permanente – APP: 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.

Apesar de o artigo 3º do atual Código Florestal ser bem explícito quanto às suas prerrogativas de manter esses recursos naturais preservados para que possam ser utilizados por sucessivas gerações, é fundamental proteger as APPs de ações antrópicas que levem à deterioração dos ambientes que as compõem, utilizando o arcabouço jurídico, normatizando e limitando as formas e processos a serem utilizados dentro dessas áreas, buscando sua conservação e atuando com as devidas sanções, para que haja reparação e/ou mitigação em caso de degradação ambiental. Todas essas ações têm o intuito de garantir um ambiente saudável e sustentável para seus habitantes.

Necessário se faz detalhar a importância que as APPs têm no meio físico e seu propósito de proteger o ecossistema, desempenhando um papel preponderante na conservação das regiões em que estão dispostas. Mais especificamente sobre a área deste estudo, as zonas ripárias têm como função proteger a vegetação que compõe as margens dos córregos e rios, popularmente conhecida como mata ciliar, cujo habitat natural de plantas hidrófilas (que precisam de umidade) trabalha como redutor de velocidade dos fluxos de águas decorrentes de precipitações, mantendo a capacidade de drenagem do solo, evitando processos erosivos. Consegue também (em pequena monta) desempenhar o papel de retentor de materiais alheios ao meio, como detritos depositados de forma irregular por ação antrópica, impedindo que sejam arrastados para o leito do rio e possam poluir diretamente a água. Essa vegetação contribui de forma significativa no equilíbrio temporal dentro das BHs e os processos de carga/descarga de matéria sólida e dissolvida, principalmente nas passagens entre os regimes de alta e baixa incidência pluviométrica, retendo parte dessa água, mantendo o equilíbrio do bioma e principalmente abastecendo o lençol freático e aquíferos. Essas atribuições são de total relevância em BHs que são utilizadas para a captação de água potável, como é o caso do rio Coxipó. A necessidade de manter esse sistema balanceado, por vezes, só é percebida quando ele é quebrado, podendo gerar escassez de água em períodos secos ou ocasionar enchentes a jusante nos períodos chuvosos decorrentes da diminuição da capacidade de filtração da água no



solo, causando danos socioambientais impactantes, como rarefação de peixes para os ribeirinhos ou desabrigando populações urbanas.

As APPs que se encontram ao longo dos cursos d'água também exercem função imprescindível para a flora, fauna e sua biodiversidade, proporcionando um elo de ligação entre resquícios de florestas que se conectam a outras áreas de preservação, funcionando como um corredor ecológico para animais e facilitando o fluxo gênico, indispensável mantenedor da flora. Além disso, esses corredores servem para estabilizar a diversidade e dinâmica das espécies associadas aos ecossistemas aquáticos, os peixes, que também se alimentam de frutas nativas, sofrem com todas as fases da degradação que ocorrer próximo ao leito do rio, pois convergem, em sua direção, materiais orgânicos resultantes de manejo, agrotóxicos, esgoto *in natura*, entre outros, somando-se de forma cumulativa e excedendo a capacidade de absorção desses resíduos por organismos decompositores, afetando a sobrevivência de várias espécies de peixes, principalmente em sua fase embrionária, podendo reduzir consideravelmente sua população.

Essa vegetação também é de suma importância para os insetos, animais muito sensíveis a intervenções antrópicas e que muitas vezes passam despercebidos, mas desempenham reconhecido papel nessa cadeia alimentar. Nesse sentido, vale mencionar pesquisa desenvolvida pela Embrapa/DF (SONODA, 2010), que atesta a diferença na qualidade do ambiente aquático entre uma área de mata ciliar conservada e outra que já sofreu ação antrópica, tendo a última apresentado diminuição considerável em número e quantidade de espécies de insetos e, conseqüentemente, afetando a vida subaquática e qualidade da água.

Constatando que todas as ações que causem degradação no entorno de cursos d'água convergem seus elementos para esses mesmos cursos d'água, transformando o leito do rio em seu depositário final. Como consequência, esses ambientes sofrem as mais variadas formas de agressão, como poluição sedimentar, que eleva a turbidez da água, podendo diminuir a capacidade dos peixes de encontrar alimentos, também a penetração dos raios solares incidindo

no processo de fotossíntese, situação essa agravada pelos agrotóxicos em áreas rurais e pela decomposição de matéria orgânica (chorume) em áreas urbanas, nos dois casos podendo contaminar o lençol freático. Adicionam-se a essa lista produtos químicos insolúveis, metais pesados e também produtos químicos solúveis, estes últimos mais difíceis de serem percebidos, mas não menos danosos. Em alguns casos, a soma desses fatores também pode causar poluição térmica, gerando alteração na temperatura da água, podendo impactar a sobrevivência de alguns micro-organismos ou causar sua proliferação, nesses casos, costuma-se perceber a diminuição dos níveis de oxigenação da água afetando toda a cadeia alimentar.

Das ações antrópicas, a mineração é uma das que mais causam impactos ambientais devido à voracidade com que remove a vegetação, revolvendo o solo, interferindo e modificando os sulcos naturais do relevo, a direção dos fluxos dos sedimentos, criando depósitos onde não haviam e vice-versa. Nos casos em que são instalados próximos a cursos d'água, a degradação tende a ser mais intensa, com danos mais profundos e permanentes, podendo alterar o padrão de circulação das correntes, como também a velocidade e fluxo d'água.

## **MÉTODO, PROCEDIMENTOS E ÁREA DE ESTUDO**

Para contribuição no cenário atual de mapeamento hídrico regional, no intuito de avaliar o impacto urbano para conservação e preservação de APPs do rio Coxipó e até possível elaboração de um projeto de recuperação de área de preservação permanente degradada (APPD) em parceria com o órgão da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), realizou-se o monitoramento com o auxílio da imagem atual disponibilizada pelo *plugin* QuickMapsServices, que dá acesso a camadas que provêm de serviços *online* de mapeamento (mapas *online*), como o programa do *Google Earth* adotado neste estudo e entre outros, como, por exemplo, o da *Bing*, através do *software* livre com código-fonte aberto, o Qgis na versão Qgis3.

Neste trabalho foi utilizado um Sistema de Informações Geográficas (SIG), composto por *softwares* e *hardwares* capazes de armazenar, analisar, processar e produzir informações geográficas a serem verificadas e representadas por mapas temáticos e imagens satélites. Para a representação do cenário geográfico da área de estudo atual em pontos específicos do rio Coxipó, no município de Cuiabá, foram utilizadas as seguintes configurações no cenário de análise: o sistema de coordenadas geográficas, datum SIRGAS 2000, que são recebidos por GPS e o fuso 21, que engloba a região de estudo.

Na representação dos vetores geográficos com dados geoespaciais como limite, área aberta, hidrografia, criou-se o arquivo digital, conhecido como "Shapefile", que pode ser representado com linha (rio), polígono (limite) e ponto, porém, neste estudo, as *shapes* mais utilizadas foram somente de linha e polígono. Já no parágrafo abaixo, foi informado como foram criadas as *shapes* de estudo como APP e APPD, que foram geradas através da ferramenta *buffer*, que permite criar linha, polígono ou ponto com distâncias e unidades indicadas pela área de interesse. E, neste trabalho, o *buffer* foi criado com a distância de 30 e 50 m (metros), que representa a largura do rio constatada e que está de acordo com a Lei Ambiental nº 12.651/2012, mais conhecida como o novo "Código Florestal", que visa principalmente à proteção das APPs. Vale frisar que a escala utilizada nos mapas de análise foi a de 1:3.000, que representa a visão da área sobre um determinado espaço, porque quanto maior for a escala, maior serão os níveis de detalhamento da área de estudo.

Como foram analisados vários pontos dos trechos do rio Coxipó, as faixas das APPs foram geradas conforme as larguras dos cursos d'água mensuradas pelo *plugin* na forma de linha em medidas por metro (m) através do software QGis. Esta medição foi considerada desde a borda da calha do leito regular e a largura avaliada está condicionada à largura de cada trecho, que estão entre 10 e 50 m, e foram geradas faixas de APP entre 30 a 50 m. As faixas de APP dos cursos d'água foram geradas conforme a largura mensurada e contabilizada na feição de Espelho d'Água, que representa o rio Coxipó, que compõe uma extensão de aproximadamente 13 (treze) quilômetros. As APPDs foram geradas através da sobreposição do polígono de APP

com polígonos de áreas urbanas degradadas e/ou de áreas degradadas rurais. Tanto a feição de APP e de APPD foram criadas através do menu Vetor, barra Geoprocessamento *plugin* MMQGIS pelo comando *buffer*, onde será criado através das larguras inseridas no campo de atributos da feição do Espelho d'Água, que representa os cursos d'água.

A imagem do programa *Google Earth* (<https://earth.google.com/web/>) utilizada foi a disponibilizada pelo Google Satélite, que se encontra inserida no *plugin* QuickMapsServices. Foram necessários 40 recortes de imagens para análise da APP em uma escala grande de 1:2.500 por ser considerada uma escala de detalhes, que é o que este estudo necessitava para concretização da análise de impactos antrópicos nas bordas da extensão do rio Coxipó.

Foram produzidas as feições de dados primários de uso e cobertura do solo (degradada e vegetação), sistema viário, hidrografia, área urbana, APP e APPD para uma melhor visualização na verificação de características de APPs degradadas por impactos antrópicos em áreas urbanizadas com auxílio do *software* Qgis. A imagem utilizada no monitoramento é que a está disponibilizada pelo programa do *Google Earth*, de acordo com o procedimento citado no parágrafo acima, sendo uma imagem do ano atual (2021), que foi verificada em uma escala de 1:2.500 para uma melhor percepção de APPD. Para uma melhor análise de comparação, obteve-se o uso da imagem Sentinel-2 georreferenciado, por oferecer uma melhor resolução temporal encontrada no portal de dados USGS *Earth Explorer* (<https://earthexplorer.usgs.gov/>), em que foi criado um mosaico (união de Raster) de 4 imagens com diferença de duas datas (05/07/2021 e 10/07/2021) no fuso 21, na projeção de WGS 84, composta pelas bandas 4 (Vermelho), 3 (Verde), 2 (Azul) e 8 (Infravermelho Próximo), considerada como cor verdadeira por ser de fácil percepção de reconhecimento de ambiente pelo ser humano. Foram confeccionados dois mapas comparativos das imagens em questão.

As análises e comparação das imagens foram realizadas com o traçado de uma linha na vertical ou na horizontal, dependendo da posição do rio, de forma a dividir a área em 4 (quatro)

partes, examinando cada parte minuciosamente (aumentando o *zoom* quando necessário), identificando as alterações para posterior classificação.

Portanto, além desta análise por imagens satélites, permitiu-se, também, que fossem realizadas algumas visitas técnicas através de pontos de coordenadas coletados na ferramenta do Qgis, da região da área de estudo com características de APP degradada para observação e comparação dos aspectos de impactos antrópicos, se haveria divergências acerca dos que são visualizados por imagens de satélites com relação ao que se encontrava *in loco* e se estavam na mesma proporção.

O trabalho de campo foi realizado em dois dias, o primeiro no dia 7 (sete) de setembro e o segundo no dia 12 (doze) do corrente ano (2021). No primeiro dia foram visitados três pontos: 1 (um) no rio Coxipó, na localização da ponte de ferro, onde se inicia o estudo e em dois de seus afluentes, o córrego do Moinho e o córrego Gumitá. No segundo dia, foram visitados três pontos do rio Coxipó: o primeiro próximo ao clube do Sesc, o segundo na foz do córrego do Moinho e o último próximo à foz do rio Coxipó. Foram utilizadas 5 (cinco) garrafas de água mineral para coleta de amostras de água. Para o deslocamento foi utilizado um automóvel e as imagens foram captadas por câmera de celular.

### **O trabalho de campo dentro do trecho da ponte de ferro até sua foz**

Em visita ao rio Coxipó, na localidade da ponte de ferro, podem-se constatar as péssimas condições que se encontram às áreas que já foram importantes para o lazer da população, restando uma edificação abandonada. O acesso ao rio e no seu entorno encontra-se um cenário de muita degradação por conta de ações antrópicas com a retirada de vegetação e solo exposto.

Em toda área consta muita poluição no entorno da praia fluvial, em seu acesso, bem como no estacionamento. Também se observaram sacos de lixo de maior volume acumulados, dando a indicação de que foram depositados lá por pessoas de outras localidades. (Figuras 1, 2 e 3).

**Figura 1** - Rio Coxipó na localidade da ponte de ferro



Fonte: Jeferson Barbosires M. de Oliveira, 2021.

**Figura 2** - Entorno da ponte de ferro/solo exposto



Fonte: Jeferson Barbosires M. de Oliveira, 2021.

**Figura 3** - Degradação e lixo sanitário

Fonte: Jeferson Barbosires M. de Oliveira, 2021.

Em visita ao Córrego do Moinho e Córrego Gunitá, que são afluentes do rio Coxipó, constatou-se um ambiente de grande degradação, com lançamento de esgoto sanitário *in natura*, objetos e utensílios jogados em seu leito e ocupação irregular.

## ANÁLISE DE RESULTADOS

Os dados foram divididos em 10 (dez) classificações e foram consideradas apenas as informações constadas dentro do quadrante das imagens selecionadas. No que tange à situação arbórea, foi separada da classificação de cobertura vegetal dada a sua capacidade de retenção de água frente à savana.

Os dados coletados na análise das imagens demonstram não só que a preservação das APPs do rio Coxipó, no perímetro estudado, sofreu perda de vegetação arbórea como em seu entorno também houve redução de cobertura vegetal, bem como a impermeabilização do solo

e um processo de ocupação que em pouco mais de uma década causou grande alteração na paisagem de toda área.

A comparação entre as imagens de 2021 e 2008 demonstram duas situações preocupantes: a primeira revela uma diminuição gradual e sistemática que vem ocorrendo na cobertura vegetal dentro da APP e no seu entorno, fruto de ações antrópicas; a segunda é a constatação de como a flexibilização do Código Florestal de 2012 foi prejudicial para as APPs e suas respectivas BHs, pois se encontraram evidências gritantes desse retrocesso em todos os 10 (dez) itens analisados:

- Item 1 – Aumento da densidade arbórea dentro da APP: nos 40 (quarenta) módulos analisados, apenas em 1 (um), ou seja, em 2,5% (dois e meio por cento) da área houve pequena melhora na quantidade de árvores dentro da área restrita à APP, mas mesmo assim em seu entorno registrou-se aumento de solo exposto.
- Item 2 – Aumento da densidade arbórea no entorno da APP: em nenhuma das quarenta áreas analisadas foi constatado aumento arbóreo no entorno da APP.
- Item 3 – Perda de cobertura arbórea dentro da APP: em 30% (trinta por cento) das áreas houve, em maior ou menor intensidade, alguma diminuição na cobertura arbórea.
- Item 4 – Perda de cobertura vegetal no entorno da APP em pequena monta: em 45% (quarenta e cinco por cento) das áreas constatou-se uma leve diminuição da cobertura vegetal.
- Item 5 – Perda de cobertura vegetal no entorno da APP em média monta: em 17,5% (dezessete e meio por cento) das áreas constatou-se uma média diminuição da cobertura vegetal.
- Item 6 – Perda de cobertura vegetal no entorno da APP em grande monta: em 20% (vinte por cento) das áreas constatou-se uma grande diminuição da cobertura vegetal.



- Item 7 – Aumento das ocorrências de solo exposto na APP e/ou entorno: em 67% (sessenta e sete por cento) das áreas foram registrados novos casos de solo exposto em diferentes níveis.
- Item 8 – Abertura de novas vias: em 57,5 (cinquenta e sete e meio por cento) das áreas houve aberturas de vias em direção ao rio e no entorno da APP.
- Item 9 – Ocupação/edificações no entorno da APP: em 21% (vinte um por cento) das áreas analisadas foi identificado aumento da ocupação preexistente ou construção de novas edificações.
- Item 10 – Impermeabilização do solo no entorno da APP: em 27,5% (vinte e sete e meio por cento) das áreas registrou-se aumento da impermeabilização do solo na forma de edificações e pavimentação de vias.

Tais elementos foram projetados na planilha conforme se observa na figura 05.

**Figura 5** - Tabela de análise e classificação das áreas

Quadrante de Mapa	Aumento Arbóreo na APP	Aumento Arbóreo no entorno	Perda Arbórea na APP	Pequena Perda Vegetal no Entorno	Média Perda Vegetal no Entorno	Grande Perda Vegetal no entorno	Aumento do Solo Exposto	Aumento de Abertura de Vias	Aumento da Ocupação	Aumento Impermeabilização do Solo
1			X			X				
2					X		X	X	X	
3				X			X	X	X	
4				X			X	X	X	
5										
6				X				X		
7			X	X			X	X		
8			X	X			X			
9	X						X			
10					X		X			
11			X	X				X		
12					X		X	X	X	
13				X			X	X	X	
14			X			X	X	X	X	
15						X	X	X	X	
16			X			X	X	X	X	
17			X	X			X	X		
18			X	X			X			
19			X				X	X		
20						X	X	X	X	X
21						X	X	X	X	X
22						X	X	X	X	X
23						X	X		X	
24					X		X			

.. Continua na próxima página.

.. continuação da Figura 05.

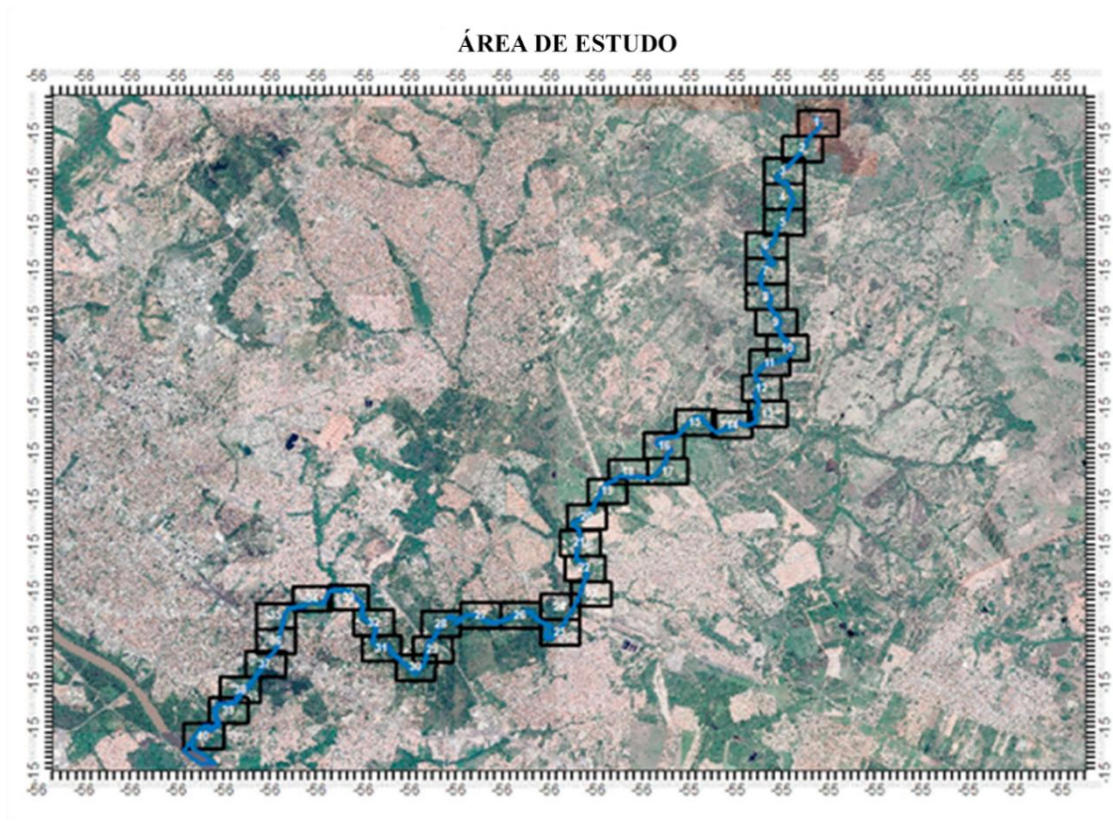
Quadrante de Mapa	Aumento Arbóreo na APP	Aumento Arbóreo no entorno	Perda Arbórea na APP	Pequena Perda Vegetal no Entorno	Média Perda Vegetal no Entorno	Grande Perda Vegetal no entorno	Aumento do Solo Exposto	Aumento de Abertura de Vias	Aumento da Ocupação	Aumento Impermeabilização do Solo
25										
26				X						
27				X			X			
28				X						
29				X			X			
30			X				X			
31								X	X	X
32			X				X	X	X	X
33				X				X		
34				X			X		X	X
35					X			X	X	X
36					X		X	X	X	X
37				X					X	X
38					X		X		X	
39			X	X				X		X
40				X				X		X

Fonte: Jeferson Barbosires M. de Oliveira, 2021.

Observação: na coluna “Quadrante de Mapa”, os números de cada linha são correspondentes a cada limite de área estabelecido no mosaico de imagens do mapa e do *print* utilizadas para comparação em cada quadrante, por exemplo, 1 = imagem do quadrante 1 (ponte de ferro), mapa 1.1 e imagem 1.2.

A figura 6 demonstra a área estudada.

**Figura 6** - Área de estudo



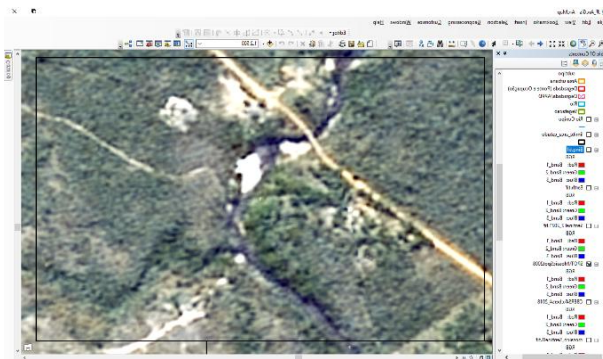
Fonte: Google Earth 2021, elaborado por Jeferson Barbosires M. de Oliveira, 2021.

Alguns exemplos da aplicação da metodologia podem ser observados na área 1, em 2008, cuja situação arbórea nas duas margens do rio encontrava-se em maior volume tanto dentro da APP quanto em seu entorno, quando a ocupação já estava estabelecida.

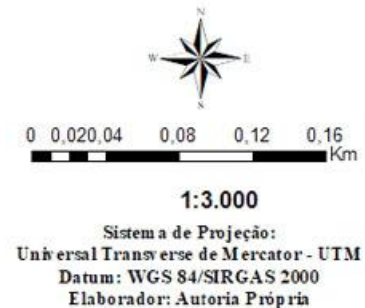
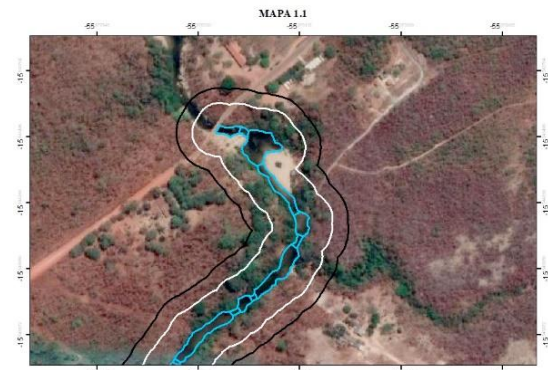
Na área 1, em 2021, constata-se que, apesar de estar dentro das normas do Código Florestal e não haver edificações dentro da APP, a vegetação arbórea originária dentro dela quase inexistiu, resumindo-se a poucas espécies remanescentes. Em seu entorno, na margem esquerda, praticamente só savana e na margem direita a vegetação é ainda em menor número e

conta com área de solo exposto que é utilizada como estacionamento, provocada por ação antrópica. (Figuras 7 e 8)

**Figura 7 – Área 1, Spot 2008**



**Figura 8 - Área 1, Earth 2021**



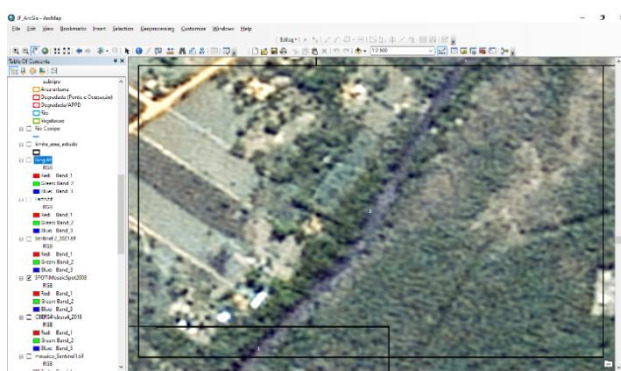
Fonte: Spot 5 – CNES, por Jeferson Barbosires, 2021. Fonte: Google Earth, por Jeferson Barbosires, 2021.

Na área 2, em 2008, na margem direita a vegetação encontrava-se com pouco sinal de manejo, não havendo nenhuma edificação no seu entorno nem vias abertas. Na margem esquerda é visível que a área que era ocupada para atividade rural, já estava em processo de transformação.

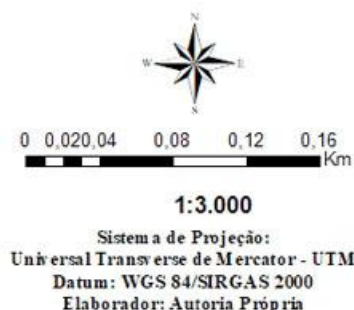
Na área 2, em 2021, na margem direita do rio, no entorno da APP, observa-se diminuição arbórea, mas existem sinais de ação antrópica com solo exposto e indícios de

desmembramento para ocupação, abertura de via. Na margem esquerda também houve aumento da ocupação. (Figuras 9 e 10)

**Figura 9** - Área 2, Spot 2008



**Figura 10** – Área 2, Earth 2021



Fonte: Spot 5 – CNES, por Jeferson Barbosires, 2021. Fonte: Google Earth, por Jeferson Barbosires, 2021.

Na área 3, em 2008, em sua margem direita ainda não havia muita ocupação, apenas sinais de empreendimento rural. Na margem esquerda, a área estava com boa cobertura vegetal e não existiam vias abertas, apenas um acesso à água.

Na área 3, em 2021, em sua margem direita a APP mantém sua vegetação arbórea, mas se nota um aumento das edificações nas proximidades e a existência de um loteamento com várias vias de acesso e retirada de vegetação nativa. Na margem esquerda a situação já é melhor,

com uma propriedade com pouco desmate, mas existe solo exposto, com sinal de vias abertas para possível loteamento.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Se a água é um bem insubstituível e indispensável, se é valorado e disputado pelo capital, como entender sua postura diante de tamanha incoerência. Defender as APPs parece óbvio, na verdade, é incontestável, e mesmo os que colocam seus interesses econômicos na direção oposta não têm argumentos para fazê-lo. O modelo econômico instituído pelo capital, em nível global, implantou uma relação de consumo extremamente predatória e por vezes irracional, haja vista que uma parcela considerável dos bens de consumo são objetos inúteis ou que não são imprescindíveis ao bem-estar das populações. As corporações introduzem redes globais de fornecedores de matéria-prima e consumidores, num processo que se retroalimenta e numa velocidade que a natureza é incapaz de suportar.

A reação em defesa do meio ambiente também acontece em diversos níveis, a questão é como ela ocorre, até que ponto efetivamente essa proteção se dá, em qual proporção isto está acontecendo, sabe-se da limitação dos processos naturais, da capacidade de resiliência dos ecossistemas e que o tempo geológico segue sua própria dinâmica. O dilema de quão necessário se faz preservar essas áreas está superado, o problema é despertar para a urgência e reconhecer que as atuais medidas de proteção estão obtendo resultados satisfatórios e que, mesmo diante da realidade que se impõe, a sociedade continua repetindo os processos, basta olhar para os centros urbanos para se constatar que as nascentes e olhos d'água foram suprimidos por aterros e edificações, os córregos transformados em esgoto (não existem rios sem córregos). O modelo vigente tende a levar a um estado de escassez hídrica generalizada, tendo em vista que muitas regiões já enfrentam esse problema há algum tempo. Derrubar os retrocessos normativos, voltando ao estágio anterior, e recompor as áreas perdidas nos últimos anos já seria um bom começo.

O caso do rio Coxipó, e a forma como ele vem sendo explorado nos últimos séculos, infelizmente não é exceção, principalmente no Brasil. O descaso com a infraestrutura de saneamento básico por sucessivas administrações permitiu que parte considerável de nossos recursos hídricos estejam com alto grau de poluição. A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico, destaca, entre os princípios fundamentais, a universalização de acesso e o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente. O artigo 4º dessa lei esclarece que os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico, devendo a utilização destes na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, ser sujeita à outorga de direito de uso.

Os dados comparativos extraídos das imagens revelam uma diminuição considerável da cobertura vegetal no entorno da APP, atingindo 82,5% (oitenta e dois e meio por cento) da área entre pequena, média e grande perda, em um espaço temporal muito curto, pouco mais de uma década.

A forma retrógrada que se deu essa ocupação antrópica e seus impactos na manutenção dos recursos hídricos demonstra que é necessário pensar em políticas públicas que possam resguardar as áreas que ainda não sofreram intervenções, evitando, assim, o estrangulamento delas, inviabilizando sua função dada a redução drástica que vem sofrendo, diminuindo seu poder de resiliência e comprometendo sua preservação. Para assegurar um futuro sustentável para as próximas gerações, há de se mobilizar a sociedade, buscar a conscientização coletiva, demonstrando que é possível criar mecanismos alternativos onde sejam contempladas as necessidades humanas de habitação, trabalho e lazer concomitantemente com a preservação dos recursos hídricos que garantam inclusive a segurança alimentar.



**REFERÊNCIAS**

BARRETO, Neila. **O Coxipó do Ouro Mirim**. Reportagem: O documento, 2021. Disponível em: <https://odocumento.com.br/neila-barreto-o-coxipo-do-ouro-ou-mirim/>. **Acesso em:** 30 maio 2021

BELLO, Adriana Xavier da Silva. Caracterização e estudo dos impactos das ações antrópicas sobre a bacia do Rio Coxipó. IFMT. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2011. **Anais...** 2011.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Código Florestal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/14771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm). **Acesso em:** 30 maio 2021

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). **Acesso em:** 30 maio 2021

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm). **Acesso em:** 30 maio 2021

\_\_\_\_\_. **Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989**. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/17803.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17803.htm). **Acesso em:** 29 de julho de 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm). **Acesso em:** 29 de julho de 2021.

\_\_\_\_\_. **Resolução Conama nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>. **Acesso em:** 29 de julho de 2021.

\_\_\_\_\_. **Medida Provisória nº 1.511, de 26 de julho de 1996**. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/mpv/antigas/1511.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/antigas/1511.htm). **Acesso em:** 04 de abril de 2021

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm). **Acesso em:** 04 de abril de 2021

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3179.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3179.htm). **Acesso em:** 04 de abril de 2021

\_\_\_\_\_. **Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto 2001.** Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/mpv/216667.htm#:~:text=MEDIDA%20PROVIS%C3%93RIA%20No%202.166,24%20DE%20AGOSTO%20DE%202001.&text=Altera%20os%20arts.,bem%20como%20altera%20o%20art](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/216667.htm#:~:text=MEDIDA%20PROVIS%C3%93RIA%20No%202.166,24%20DE%20AGOSTO%20DE%202001.&text=Altera%20os%20arts.,bem%20como%20altera%20o%20art). Acesso em: 04 de abril de 2021

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 6.514,** de 22 de julho de 2008. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm). Acesso em: 04 de abril de 2021

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 369, de 28/03/2006.** Disponível em:  
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=104080>. Acesso em: 04 de abril de 2021

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Disponível em:  
<http://www.planalto.gov.br/ccivil03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 04 de abril de 2021

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUIABÁ. **Margem Esquerda.**  
Disponível em: <https://cbhcuiaba.wixsite.com/home/documentos>. Acesso em: 30 de junho de 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Módulo Fiscal.** Disponível em:  
<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>. Acesso em: 04 de abril de 2021

GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Batista. **Geomorfologia e meio ambiente.** Av. Rio Branco, 99 - 20Q andar Centro, Cep 20040-004 Rio de Janeiro – RJ. 3. ed., 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000.** Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/administracao-publica-e-participacao-politica/9663-censo-demografico-2000.html>. Acesso em: 30 maio 2021

JAKIEVICIUS, Mônica. **Matas ciliares e o meio ambiente rural mataciliar:** uma proposta de trabalho para educadores. Governo do Estado de São Paulo- Secretaria do Meio Ambiente,

2011. Disponível em:

[https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Matas\\_Ciliares\\_Meio\\_Ambiente\\_Rural.pdf](https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Matas_Ciliares_Meio_Ambiente_Rural.pdf). Acesso em: 04 de abril de 2021

MAGALHÃES, Emily. Operação lacra 5 condomínios de chácaras no Coxipó do Ouro, em Cuiabá. Reportagem **Folha Max**, 2021. Disponível em:

<https://www.folhamax.com/cidades/operacao-lacra-5-condominios-de-chacar-as-no-coxipo-do-ouro-em-cuiaba/312324>. Acesso em: 06 de abril de 2021

PRATA, Renata. **Sema embarga empreendimentos na região do Coxipó do Ouro** – Governo de Mato Grosso. 29 de janeiro de 2021. Disponível em: <http://www.mt.gov.br/-/16381756-sema-embarga-empresendimentos-na-regiao-do-coxipo-do-ouro>. Acesso em: 07 de abril de 2021

PIRES, José Salatiel Rodrigues; SANTOS, JE dos; DEL PRETTE, Marcos Estevan. **A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus: Editus, p. 17-35, 2002.

RAJÃO, Raoni; DEL GIUDICE, Roberta; VAN DER HOFF, Richard; CARVALHO, Ely-**Uma Breve História da Legislação Florestal Brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: Expressão, 2021.

SHIAVETTI, Alexandre; CAMARGO, Antonio F. M. **Conceitos de bacias hidrográficas: Teorias e Aplicações**. Editora da UESC – Editus, 2002.

SILVA, Wanderson Carvalho. **Mapeamento geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Coxipó – MT**, escala 1:100.000. UFMT, 2009.

SONODA, Kathia Cristina. Variação Temporal da Fauna de Insetos Aquáticos do Córrego Sarandí, DF. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** 291. Embrapa/2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/75879/1/bolpd-291.pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2021

SOUZA, Ana Paula Lemes *et al.* **Ecologia das águas: o futuro em corrosão**. Cambuquira, MG: Nova Cambuquira, 2019.

SOUZA, Murilo. Projeto prorroga prazo de adesão de pequenos produtores a Programa de Regularização Ambiental. **Agência Câmara de Notícias**, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/725649-projeto-prorroga-prazo-de-adesao-de-pequenos-produtores-a-programa-de-regularizacao-ambiental/>. Acesso em: 30 de maio de 2021

THOMÉ FILHO, J. J. (Org.). **Sistema de informação geoambiental de Cuiabá, Várzea Grande e entorno – SIG CUIABÁ**. Goiânia: CPRM (Convênio CPRM/SICME). Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/poluicao-da-agua/>. Acesso em: 30 de junho de 2021.

ZEILHOFER, Peter; RODRIGUES, Ariane. Enquadramento transitório de corpos de água para viabilização da gestão de recursos hídricos em áreas urbanas. Estudo de caso da bacia do rio Coxipó – Cuiabá/MT. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 37, n. 2, p. 1-12, 2019.

UFMT/SEMA – Cuiabá – MT. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/35565>. Acesso em: 30 de junho de 2021.