

DEGRADAÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE (APPS) E IMPLICAÇÕES AO ABASTECIMENTO HÍDRICO DAS CIDADES NA AMAZÔNIA NORTE MATO-GROSSENSE

MARISA REGINA KOHLER

AUMERI CARLOS BAMPY

Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso Universidade do Estado de Mato Grosso

kohlermarisa68@gmail.com

aumeri@unemat.br

CARLOS ALBERTO FRANCO DA SILVA

VINICIUS DE FREITAS SILGUEIRO

Universidade Federal Fluminense

Instituto Centro de Vida

carlosfds1963@gmail.com

vinicius.silgueiro@unemat.br

RESUMO

O processo de abertura da fronteira urbano industrial-agrícola-financeira em direção à Amazônia, na década de 1970, reflete, na atualidade, implicações socioambientais, dentre elas, a degradação das Áreas de Proteção Permanente (APPs) de rios, córregos, mananciais, e das nascentes que formam os corpos hídricos que são fontes de água utilizadas para abastecimento urbano dos municípios pertencentes à macrorregião norte 2. O estudo objetiva analisar a situação das APPs no entorno dos rios e nascentes das bacias de captação dos municípios de Alta Floresta, Nova Canaã do Norte e Colíder, no estado do Mato Grosso. Para o mapeamento, foram utilizadas bases de dados do MapBiomass e do Núcleo de Inteligência Territorial/ICV (hidrografia, cobertura do solo e imóveis rurais) por um modelo de delimitação automática e posterior diagnóstico das APPs de cursos d'água, nascentes e lagoas naturais, conforme regras do Novo Código Florestal. Como resultado, foi possível observar que, em Alta Floresta, o rio Taxidermista está com 77% de APPs preservadas; entretanto, nas 200 nascentes, o percentual de deterioração ultrapassa 55%. Nova Canaã do Norte, no rio Bonito, 61% das APPs estão degradadas e, nas 89 nascentes, os danos ultrapassam 81%. Colíder está com um percentual acima de 54% das APPs do rio Carapá afetadas e, nas 103 nascentes, esse percentual ultrapassa 69% de degradação. A situação revela-se preocupante e em vias de crise hídrica, visto que as nascentes são o elo entre o subterrâneo e a superfície; todavia, são o ponto mais frágil do ciclo hidrológico, responsáveis por fornecer o abastecimento das referidas cidades.

PALAVRAS CHAVE: Amazônia norte mato-grossense; Degradação; APPs; Nascentes; Déficit hídrico.



Esta revista está licenciada sob a Creative Commons Attribution 4.0 License.

DEGRADATION OF PERMANENT PROTECTION AREAS (APPs) AND IMPLICATIONS FOR THE WATER SUPPLY OF CITIES IN THE NORTHERN MATO GROSSO AMAZON

ABSTRACT

The process of opening the urban industrial-agricultural-financial border towards the Amazon, in the 1970s, currently reflects socio-environmental implications, among them, the degradation of Permanent Protection Areas (PPAs) of rivers, streams, and in the springs that form the water bodies that are sources of water used for urban supply in the municipalities belonging to the northern macro-region 2. The study aims to analyze the situation of PPAs around the rivers and springs of the captation basins of the municipalities of Alta Floresta, Nova Canaã do Norte and Colíder, Mato Grosso. For mapping, databases from MapBiomass and the Territorial Intelligence Center/ICV (hydrography, land cover and rural properties) were used with an automatic delimitation model and subsequent diagnosis of PPAs of watercourses, springs and natural lakes, in accordance with the rules of the New Forest Code. As a result, it was possible to observe that, in Alta Floresta, the Taxidermista river has 77% of PPAs preserved; however, in the 200 springs, the percentage of deterioration exceeds 55%. Nova Canaã do Norte, on the Bonito River, 61% of the PPAs are degraded and, in the 89 springs, the damage exceeds 81%. Colíder has a percentage above 54% of the Carapá River PPAs affected and, in the 103 springs, this percentage exceeds 69% of degradation. The situation appears to be worrying and on the verge of a water crisis, given that the springs are the link between the underground and the surface; however, they are the most fragile point in the hydrological cycle, responsible for supplying the aforementioned cities.

KEYWORDS: Northern Mato Grosso Amazon; Degradation; PPAs; Springs; Water deficit.

DEGRADACIÓN DE ÁREAS DE PROTECCIÓN PERMANENTE (APPs) EN CUENCAS DE CAPTACIÓN E IMPLICACIONES PARA EL ABASTECIMIENTO DE LAS CIUDADES DE LA AMAZONÍA NORTE MATO-GROSSENSE

RESUMEN

La apertura de la frontera urbana industrial-agrícola-financiera hacia la Amazonía, en los años 1970, se refleja actualmente en implicaciones socioambientales, entre ellas, la degradación de las Áreas de Protección Permanente (APP) de ríos, arroyos, manantiales que forman los cuerpos de agua que son fuentes utilizadas para el abastecimiento urbano en los municipios pertenecientes a la macrorregión Norte 2. El estudio analiza la situación de las APPs en torno a los ríos y nacientes de las cuencas hidrográficas de los municipios de Alta Floresta, Nova Canaã do Norte y Colíder, Mato Grosso. Para el mapeo se utilizaran las bases de datos MapBiomass y del Núcleo de Inteligencia Territorial/ICV (hidrografía, cobertura del suelo y propiedades rurales) a través de un modelo automático de delimitación y posterior diagnóstico de las APP de cursos de agua, manantiales y lagos naturales, según las normas del Código Forestal actual. Como resultado se pudo observar que, en Alta Floresta, el río Taxidermista tiene conservado el 77% de las APP; sin embargo, en los 200 manantiales, el porcentaje de deterioro supera el 55%. Nova Canaã do Norte, en el río Bonito, el 61% de las APP están degradadas y, en los 89 manantiales, el daño supera el 81%. Colíder tiene un porcentaje superior al 54% de las APPs sobre el río Carapá afectadas y, en los 103 manantiales, este porcentaje supera el 69% de degradación. La situación es preocupante y al borde de una crisis hídrica, ya que los manantiales son el nexo entre el subsuelo y la superficie; aún, son el punto más frágil del ciclo hidrológico, encargados de abastecer a las citadas ciudades.

PALABRAS CLAVE: Amazonía norte mato-grossense; Degradación; Áreas de Protección Permanente; Manantiales; Déficit hídrico.

1 | INTRODUÇÃO

A reprodução ampliada do capital e a exploração exacerbada dos bens comuns naturais [tratados apenas como recursos a serem explorados ou negligenciados] têm ocasionado intensos danos ambientais em todo o país. Um dos problemas é garantir o abastecimento de água nas cidades, chamado de crise hídrica, devido ao alto índice de desmatamento ocasionado pelo uso e ocupação do solo no entorno das bacias hidrográficas.

A situação se revela preocupante principalmente nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) que são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

O descaso com a preservação das Áreas de Proteção Permanente (APPs) de nascentes, rios, córregos e mananciais, que são as fontes de água utilizadas para o abastecimento urbano, ocasiona insustentabilidade nas bacias hidrográficas onde ocorre sua captação. Essa situação é um dos graves problemas das cidades brasileiras atualmente, visto que as reservas hídricas tendem a diminuir ou esgotar-se devido ao desperdício e ao gerenciamento inadequado da água. Da mesma forma, a insuficiência de políticas adequadas de ocupação do solo, para fins de recuperação, preservação e conservação dos recursos hídricos, e a falta de fiscalização desses espaços compromete ainda mais o ambiente (MENDONÇA, LEITÃO, 2008), tanto em nível nacional quanto global.

Assim sendo, são imprescindíveis práticas direcionadas à sustentabilidade não somente em relação ao consumo, mas também visando à conservação e à proteção das nascentes e mananciais de água, dado que sua utilização de forma desordenada pode ocasionar exaustão do recurso e, consequentemente, uma crise hídrica. A segurança alimentar e hídrica, em especial o abastecimento humano de populações que hoje se concentram nas cidades, está associada diretamente à sustentabilidade dos recursos hídricos (RODRIGUES, 2016).

Uma das regiões do país onde se verifica déficit hídrico urbano é a região norte de Mato Grosso. As políticas territoriais do Estado e das forças capitalistas (multinacionais, agronômicas, mineradoras e madeireiras) fomentam atividades econômicas que têm por base o desmatamento. Em consequência, ocorrem conflitos pela terra e pela água, a reconversão rural e o uso demográfico das áreas afetadas pela urbanização precária e acelerada (SILVA; BAMPI, 2019). A situação está em níveis críticos devido à forma como ocorreu a apropriação do território da Amazônia norte mato-grossense, desde a década de 1970 até a atualidade, pois foi/permanece calcada na derrubada da floresta (LIMA: SILVA; BAMPI, 2023).

Devido à ausência de um planejamento que leve em conta a geodiversidade e a biodiversidade amazônica, os diferentes usos da terra voltados à pecuária, agricultura e mineração vêm ocasionando uma diversidade de impactos no solo e nas funções do ecossistema com efeitos negativos nos ciclos hidrológicos, biológicos e geoquímicos. Soma-se a isso o desmatamento das áreas

de florestas ripárias adjacentes às nascentes e aos cursos d'água, pois estão fortemente correlacionadas com a integridade dos ecossistemas.

O resultado dessas ações vem gerando a escassez de água em regiões que possuíam elevado potencial hídrico e afetando o abastecimento urbano, assim como interferindo na dinâmica dos rios e nascentes. As crises hídricas nos municípios da Amazônia norte mato-grossense vêm sendo recorrentes nos últimos anos, situação um tanto contraditória, pois a região encontra-se na bacia hidrográfica amazônica formada por uma grande quantidade de rios e corpos hídricos.

A relação predatória entre interesse capitalista e biodiversidade produz desequilíbrios ambientais, ocasiona a vulnerabilidade dos recursos hídricos. O cenário futuro sinaliza para severos danos às próprias comunidades locais e ao sistema produtivo, assim como desestruturação dos sistemas ecológicos. Em meio à problemática em curso, revela-se o precário planejamento e descaso com a gestão do território-ambiente, como já se denota em diversos municípios do país e do estado de Mato Grosso (BAMPI, 2012).

Assim sendo, é de suma importância analisar as fragilidades e contradições presentes na estrutura institucional (governos e agências de regulação) dos recursos hídricos e o crescimento cada vez maior de setores ligados ao uso intensivo da água. Nesse caso, destacam-se as atividades componentes do agronegócio (carne e grãos), amplamente subsidiadas financeira e politicamente por recursos públicos, uma vez que representam parte da cadeia de exportação de *commodities*. Levando-se em consideração a conjuntura atual e o quadro de escassez hídrica e degradação ambiental, no que

tange aos elementos naturais, principalmente à água, o cenário que se desenha para o futuro é preocupante do ponto de vista da sustentabilidade ecológica e, principalmente, da justiça socioambiental, uma vez que populações serão diretamente afetadas.

Nesse ponto coloca-se o escopo deste estudo: analisar a dimensão socioprodutiva das formas de apropriação predatória dos recursos hídricos na Macrorregião 2 do norte mato-grossense a partir da leitura das APPs. Os dados referentes à preservação ou degradação nas áreas de APPs dos rios e nascentes das bacias analisadas indicam alto índice de degradação das APPs dos rios, principalmente, no entorno das nascentes.

Assim, este estudo justifica-se por se tratar de uma situação deveras preocupante, sobretudo se levarmos em conta que a área analisada é parte integrante de uma fronteira urbano-industrial-agrícola-mineral em movimento na Amazônia. Os registros de *desmatamento epistemológico* (PORTO-GONÇALVES, 2005), de grilagem, de abertura de estradas e usinas hidrelétricas, da expansão da pecuária e lavoura de grãos e da extração ilegal de madeira são alguns dos sintomas de um bioma que sofre degradação irreversível dos recursos da sociobiodiversidade, a despeito de projeção de um vetor de *acumulação de capital tecnoecológico*.

Neste contexto, o *vetor tecnoecológico* abre espaços políticos em torno da manutenção da floresta e dos saberes ecológico-culturais por meio de redes anti geopolíticas dos movimentos ambientalistas e sociais em defesa de territorialidades alternativas à dinâmica da fronteira urbano-industrial-mineral-agrícola na Amazônia (BECKER, 2005).

No entanto, vale lembrar que esse mesmo vetor tecnoecológico está a serviço da mercantilização do ar (mercado de carbono, por exemplo) e da sociobiodiversidade (apropriação capitalista dos saberes ecológico-culturais).

A Amazônia socioecológica e a Amazônia Legal do planejamento territorial em favor dos interesses capitalistas e do avanço da urbanização são duas instâncias de poderes assimétricos, e uma delas não dialoga com a natureza dos ecossistemas e de sua importância socioprodutiva.

1.1 | CARACTERÍSTICAS FÍSICO-NATURAIS DAS BACIAS ANALISADAS

As características ambientais dizem muito sobre cada bacia hidrográfica. O clima equatorial é comum a todas elas, ou seja, quente e úmido com três meses bem secos; porém, as temperaturas apresentam médias superiores a 18º em todos os meses (IBGE GEOCIÊNCIAS, 2020). Os índices médios pluviais variam entre 2.100 a 2.000 mm anuais, e as temperaturas máximas podem chegar a 24,1 a 25º C (CAMARGO, 2011).

Nas bacias hidrográficas Mariana I e II – localizadas no município de Alta Floresta – predomina a estrutura geológica de rochas ígneas do domínio dos Complexos Granítóides não deformados, evidenciando textura argilo-síltico-arenoso. Não há dobramentos e a porosidade é baixa. A depressão interplanáltica de Alta Floresta é dissecada homogênea ou diferencial de top convexo. Nessa área, prevalece o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd), e a vegetação natural constitui-se de floresta ombrófila aberta, com

presença de pecuária e agricultura com culturas cíclicas (IBGE GEOCIÊNCIAS, 2020).

As bacias hidrográficas do rio Carapá, em Colíder, apresentam estrutura geológica composta por três ocorrências litológicas (Formação Iriri, Complexo Xingu e Formação Dardanelos) e duas unidades de relevo (Planalto dos Parecis com forma tabular e com superfícies erosivas e Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional). Quanto ao solo, é formada por cinco tipos, quais sejam: Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd), Plintossolo Pétrico Concretionário (FFc), Nitossolo Vermelho Distrófico (NVd), Latossolo Vermelho-Amarelo Alumínico (LVAd) e Neossolo Quartzarênico Hidromórfico (RQg). Destaca-se a vegetação de Floresta Ombrófila Aberta Tropical – Formação Submontana com cipó e Floresta Ombrófila Densa Tropical – Formação Submontana dossel emergente. No entanto, a vegetação natural da bacia hoje está quase extinta em virtude do processo de ocupação iniciado desde a década de 1970 (PADILHA, 2017).

Na bacia hidrográfica do rio Bonito (Nova Canaã do Norte) sobressai-se a estrutura geológica dos Complexos Granítóides deformados, com rochas de origem ígnea (Granítóides peraluminosos), e aspecto Anisotrópica Xistosa/ Maciça com textura predominantemente argilo-síltico-arenoso de baixa porosidade. Geomorfologicamente, está situada na depressão Interplanáltica de Alta Floresta, com solo majoritariamente composto por Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, e presença de floresta ombrófila aberta com interferência das atividades pecuária e agricultura com culturas cíclicas (IBGE GEOCIÊNCIAS, 2020).

2 | METODOLOGIA

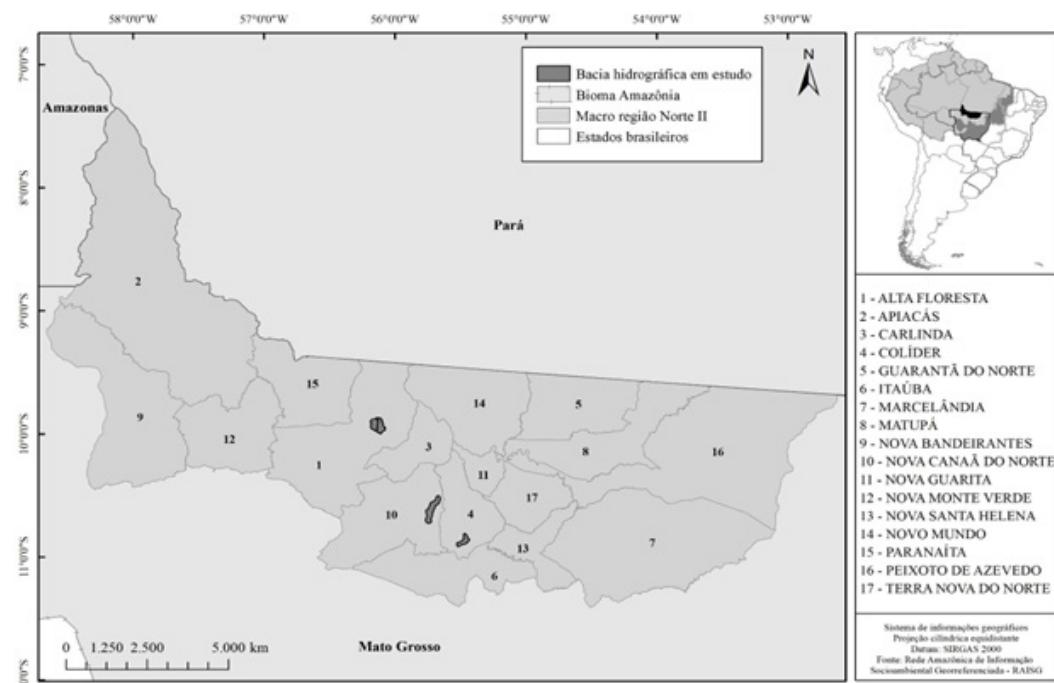
O estudo visa apresentar uma parcela da região meso-norte mato-grossense, utilizando a denominação do Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA). A separação do Estado em Macrorregiões segue dados do que é um instituto privado, sem fins lucrativos do sistema FAMATO (Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso) em parceria com a Associação dos Produtores de Soja e Milho (APROSOJA), Associação dos Produtores de Algodão (AMPA) e Associação dos Criadores de Mato Grosso (ACRIMAT). O IMEA, no âmbito federal, está ligado à Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). O Instituto realiza estudos e projetos socioeconômicos e ambientais em todo o território mato-grossense mediante um sistema de coleta, processamento e análise de dados, produzindo informações estratégicas do agronegócio para as entidades mantenedoras (IMEA, 2010).

No Estado de Mato Grosso, conforme o IMEA, existem sete macrorregiões produtivas, sob o ponto de vista agroeconômico: (1) Noroeste; (2) Norte; (3) Nordeste; (4) Médio Norte; (5) Oeste; (6) Centro-Sul e (7) Sudeste.

A macrorregião Norte (2) é composta de 17 municípios: Alta Floresta, Apiacás, Carlinda, Colíder, Guarantã do Norte, Itaúba, Marcelândia, Matupá, Monte Verde do Norte, Nova Bandeirantes, Nova Canaã do Norte, Nova Guarita, Nova Santa Helena, Novo Mundo, Paranaíta, Peixoto de Azevedo e Terra Nova do Norte. As áreas territoriais dos municípios fazem parte do bioma Amazônia e têm como principal atividade econômica a pecuária bovina, bem como a cultura de grãos (IMEA, 2010).

Em termos do recorte, a pesquisa optou por utilizar como referência a área que compreende três bacias hidrográficas: (1) Mariana I e II, localizadas no município de Alta Floresta. A área total é de 109,173 km² (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização dos municípios pertencentes à Macrorregião Norte 2 e suas respectivas áreas das bacias hidrográficas elencadas na pesquisa.



Fonte: LIMA, T. E. (2021).

2.1 | MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Para o mapeamento da dinâmica de uso e cobertura do solo, foram utilizadas as bases de dados disponíveis gratuitamente pelo Projeto MapBiomas (Coleção 5 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil) no intervalo temporal do ano de 2018; disponível por intermédio do link <<http://mapbiomas.org>>. Todo o processo de *download* das imagens foi feito com extensivos algoritmos de aprendizagem de máquina (*machine learning*) por meio da plataforma Google Earth Engine, que oferece imensa capacidade de processamento na nuvem (PROJETO MAPBIOMAS, 2020).

Os mapas anuais de uso e cobertura do solo do MapBiomas são produzidos a partir da classificação pixel a pixel de imagens provenientes dos sensores TM e OLI a bordo dos satélites LandSat 5 e 8 com resolução espacial de 30 metros. Os dados de acurácia geral da classificação para o Bioma Amazônia têm um valor de 95,9%, uma discordância de alocação de 2,2% e uma discordância de área de 1,9% (PROJETO MAPBIOMAS, 2020).

De posse desse mapeamento, foram selecionadas as informações referentes às bacias hidrográficas onde é captada a água para consumo urbano nos municípios analisados. Para Alta Floresta, os dados das áreas das bacias Mariana I e II foram cedidos pelo Núcleo de Inteligência Territorial/ICV. Os registros das áreas das bacias dos municípios de Colíder e Nova Canaã do Norte foram obtidos junto ao banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA), processados e codificados conforme parâmetro estabelecido por Otto Pfafstatter (1989), ou seja, a delimitação das bacias deve ser feita a partir da identificação do rio principal.

O processamento dos dados supracitados, com posterior desenvolvimento do *layout* que melhor representa a área de estudo, foi desenvolvido com uso do software ArcGIS 10.5, sendo adicionados ao final os elementos cartográficos, conforme prescreve o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

2.2 | DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APPS)

Para a delimitação das APPs, no “Novo Código Florestal” (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), são consideradas as seguintes variáveis: a extensão do módulo fiscal do município, a dimensão do imóvel rural e a data de supressão da vegetação nativa. O módulo fiscal (MF) é uma unidade de medida agrária [variável e fixa] usada no Brasil expressa em hectares para cada município. O objetivo é estabelecer um padrão mínimo que expresse a sua viabilidade como unidade produtiva, dependendo da sua localização (BRASIL, 1964).

O tamanho do módulo fiscal para Alta Floresta e Nova Canaã do Norte é de 100 hectares e de 90 ha para Colíder (INCRA, 2013). Para conhecer a estatura dos imóveis rurais dos três municípios, foram compilados em uma base única os limites dos imóveis com Cadastro Ambiental Rural (CAR), com certificação no Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) e outras fontes de informação, como mapas analógicos e levantamentos dos vértices de imóveis realizados a campo. A base hidrográfica foi mapeada pelo ICV na escala de 1:25.000 e apresenta os seguintes componentes: nascentes, lago ou lagoa natural, reservatório artificial,

reservatório para geração de energia, cursos d'água com até 10 metros de largura, cursos d'água com largura de 10 a 50 metros, de 50 a 200 metros, de 200 a 600 metros e acima de 600 metros (BUTTURI; SILGUEIRO et al., 2017).

O mapeamento da cobertura do solo foi produzido pelo ICV na mesma escala que a base hidrográfica e de acordo com as classes do CAR. Dessa forma, essa base apresenta as classes representativas das áreas de uso consolidado (áreas convertidas para uso alternativo do solo até 22 de julho de 2008), os remanescentes de vegetação nativa, as áreas abandonadas ou de pousio, as áreas urbanizadas e afloramentos rochosos (BUTTURI; SILGUEIRO et al., 2017). Para esse mapeamento, foram utilizadas imagens multiespectrais do sensor TM do satélite LANDSAT 5, órbita/pontos 227/67-68-69 de ano base 2008 e 2016, disponíveis para *download* no sítio do INPE e o produto da SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) de ano base 2000, disponíveis para *download* no sítio da USGS.

Para a delimitação dos municípios, utilizou-se a base disponível para download no sítio do IBGE no formato *shapefile* e a base de estradas e áreas urbanas foram adquiridas da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Mato Grosso (SEMA-MT), no mesmo formato. Esses conjuntos de dados foram trabalhados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) no Sistema de Referência Geográfica SIRGAS 2000 e as coordenadas foram projetadas para o Sistema de Projeção Cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM) Zona 21 Hemisfério Sul. Todas as operações de geoprocessamento, como correção de erros topológicos, *buffers*, interseção e cálculos de área foram produzidas no software ArcGIS 10.5.

3 | A DESCRIÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DA AMAZÔNIA NORTE MATO-GROSSENSE

A disponibilidade hídrica superficial no Brasil é a mais rica do planeta, com vazões médias geradas em seu território que totalizam em torno de 180 mil m³/s. O total de águas superficiais do país, computado pelas vazões, é da ordem de 91 mil m³/s, considerando o somatório dos escoamentos contribuintes até o exutório de todas as regiões hidrográficas brasileiras. As reservas de águas subterrâneas se distribuem pelo território em diferentes tipos de reservatórios que são representados pelos domínios aquíferos poroso, fraturado-cárstico (rochas carbonáticas), fraturado (rochas cristalinas) e fraturado-vulcânico (BRASIL, 2010).

O abastecimento urbano dos municípios do país é realizado tanto por mananciais de águas superficiais (47%) quanto por subterrâneas (39%) e pelos dois tipos de mananciais (14%). O uso desses mananciais depende da localização das demandas e da oferta de água disponível, em quantidade e qualidade, além da capacidade técnica, financeira e institucional para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos, conforme o Relatório Atlas Brasil elaborado pela Agência Nacional de Águas (2010).

Na Amazônia, em maior escala, estão os grandes rios, a tipologia e a disponibilidade hídrica, que são afetadas diretamente por questões como o desmatamento, a mineração, a expansão de ações antrópicas nos biomas, em especial a cultura de grãos e gado, entre outras. Em escala espacial, os problemas

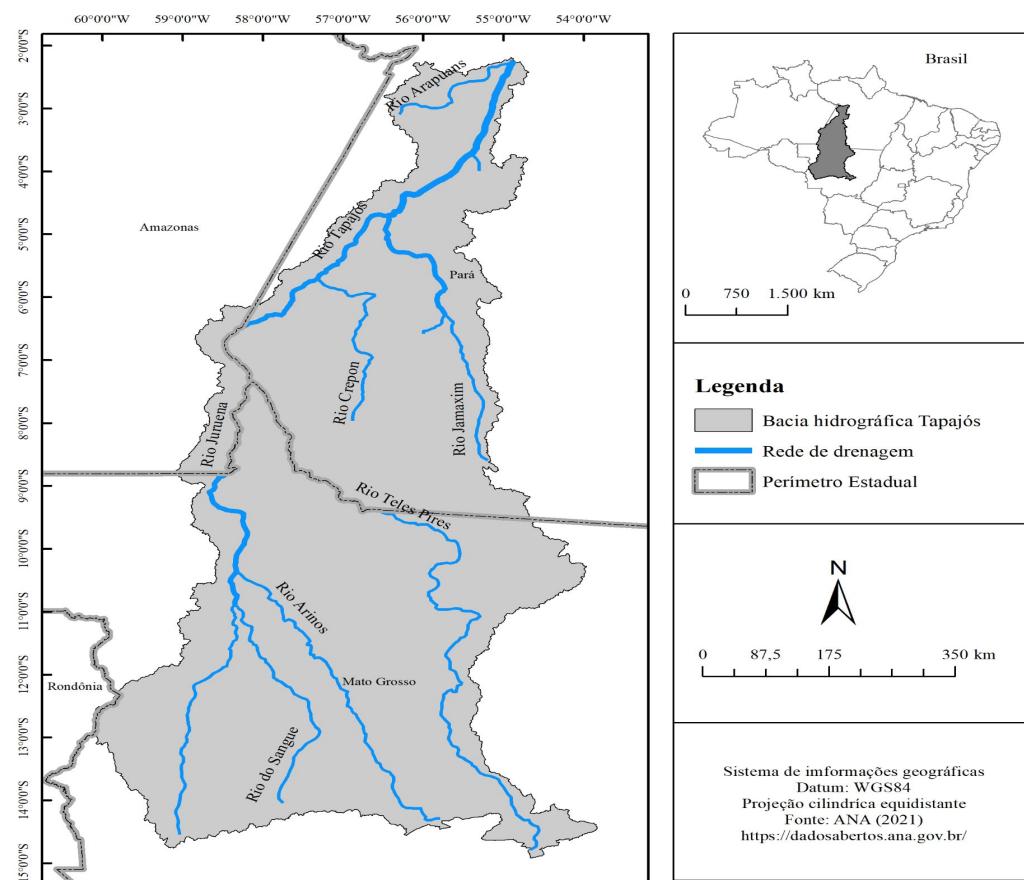
principais envolvem o saneamento, em especial em áreas urbanas, além das questões fundiárias e dos conflitos preponderantes pelo uso da água (irrigação, consumo humano etc.) e do uso indiscriminado da água subterrânea.

A região amazônica possui a maior bacia de drenagem do mundo (mais de 7 milhões de km²), composta por diversidade de corpos d'água, grandes rios, lagos e pequenos riachos formando uma das maiores e mais densas redes hídricas. A disponibilidade hídrica superficial é extremamente elevada na região hidrográfica amazônica, com vazões da ordem de 74 mil m³/s, abrangendo os estados do Amazonas, Amapá, Acre, Rondônia, Roraima, parcela do Pará e Mato Grosso, concentrando 81% da disponibilidade dos recursos hídricos brasileiros (BRASIL, 2010).

Mato Grosso é um dos lugares com maior volume de água doce no mundo, por conta dos seus inúmeros rios, aquíferos e nascentes. O planalto dos Parecis, que ocupa toda a porção centro-norte do território, é o principal divisor de águas do estado. O território do Estado é cortado por rios pertencentes às três grandes bacias hidrográficas do Brasil: Bacia Amazônica, Bacia Platina e Bacia do Tocantins e, assim sendo os rios de Mato Grosso fazem parte das bacias que integram o sistema nacional. Devido à enorme riqueza hídrica do estado, muitos rios possuem características específicas e ligações tão estreitas com os locais que atravessam e representam, por si só, uma unidade geográfica (MATO GROSSO, 2011).

Dentre eles, salienta-se o Rio Teles Pires, o qual, juntamente com o Rio Juruena, forma o Rio Tapajós, um dos principais rios da Bacia Amazônica conforme Figura 2 (MATO GROSSO, 2011).

Figura 2 – Bacia hidrográfica Tapajós e seus principais rios.



Fonte: LIMA, T. E. (2021).

As principais bacias do estado são: do Guaporé, do Aripuanã, do Juruena-Arinos, do Teles Pires e do Xingu. A bacia do rio Teles Pires encontra-se situada entre os paralelos 15º00' de latitude Sul e 7º00' de latitude Norte e os meridianos 54º00' e 58º00' de longitude Oeste, compreendendo terras nos estados do Mato Grosso e pequena parte do Pará e possui aproximadamente 141.483 km² de área de drenagem e 3.647 km de perímetro.

O rio Teles Pires (ou São Manoel) nasce na Serra Azul, município de Chapada dos Guimarães, Estado de Mato Grosso, tendo como afluentes pela margem direita os rios, a saber: Caiapó, Tabatinga, Parado, Peixoto de Azevedo e Cururu-Açu. Pela margem esquerda, observam-se os rios Verde Paranaíba, Apiacá e Santa Rosa, até formar, juntamente com o rio Juruena, o rio Tapajós, que deságua no rio Amazonas pela margem direita (VEIGA et al., 2013). Em relação à exploração dos recursos hídricos no rio Teles Pires, Veiga et al. (2013) salientam que:

O rio Teles Pires está nos planos governamentais desde os anos 1980, quando foi feito o inventário da bacia hidrográfica. Do projeto inicial, que permaneceu esquecido até 2001, já constavam seis aproveitamentos hidrelétricos. Em 2005 um consórcio formado pelas estatais Eletrobrás, Furnas e Eletronorte resolveu aproveitá-lo e manter os planos para as seis hidrelétricas, das quais cinco seriam no rio Teles Pires e uma na foz do rio Apiacás, um de seus afluentes. Apesar da proposta de se construir cinco usinas no rio Teles Pires: São Manoel (747 MW), Teles Pires (1820 MW), Colíder (342 MW), Sinop (461 MW) e Magessi (53 MW); e na foz do Apiacás a usina Rio Apiacás (275 MW), não foram realizados estudos dos impactos sinérgicos na região (2013, p. 2).

Entretanto, mesmo as regiões com maior potencial hídrico enfrentam problemas de abastecimento, relacionados, em grande parte, com a precariedade da infraestrutura existente. Apesar dos pequenos municípios necessitarem de sistemas de abastecimento de água tecnicamente mais simples, sua operacionalização – em função de dificuldades institucionais e limitações econômico-financeiras para sua viabilização – nem sempre é facilitada.

3.1 | ÁREAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DAS CIDADES DA MACRORREGIÃO NORTE (2)

Os sistemas produtores de água existentes no Brasil podem ser diferenciados entre *sistemas integrados*, que atendem a mais de um município a partir do mesmo manancial, e *sistemas isolados*, que abastecem apenas um município. Do total de 4.770 sedes municipais, que equivalem a 86% dos municípios brasileiros abastecidos por sistemas isolados, 44% dos sistemas utilizam exclusivamente mananciais subterrâneos, enquanto 56% usam apenas mananciais superficiais ou poços de forma complementar. Os sistemas integrados abastecem 795 cidades (14%). No Estado de Mato Grosso, no total de 141 municípios observa-se a boa disponibilidade hídrica, tanto superficial como subterrânea, o que confere um equilíbrio em relação ao tipo de manancial utilizado: 43% dos municípios são

abastecidos exclusivamente por águas superficiais; 41%, por águas subterrâneas (o sistema aquífero Parecis é a principal fonte hídrica) e 16% pelos dois tipos de mananciais (BRASIL, 2010).

Em 7 de julho de 1.966, pela Lei Estadual nº 2.626, foi criada a Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso (SANEMAT), sociedade de economia mista, regulamentada pelo Decreto nº 120, de 3 de agosto do mesmo ano. Ela foi extinta em 13 de dezembro de 2000 pela Lei nº 7.358, e alterada pela Lei nº 7.535, de 6 de novembro de 2001, que autorizou o governo do Estado a conceder incentivos aos municípios para investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário (BRASIL, 2020). Na atualidade Mato Grosso é uma Unidade da Federação que não conta com uma companhia estadual responsável pelos serviços de saneamento básico.

Deste modo, todas as sedes urbanas são responsáveis por seu próprio sistema de abastecimento, sendo significativa a presença de empresas privadas com concessões plenas, que gerenciam 23% dos sistemas de abastecimento de água e tratamento de esgotamento sanitário; as demais são administradas por serviços autônomos ou diretamente pelas Prefeituras.

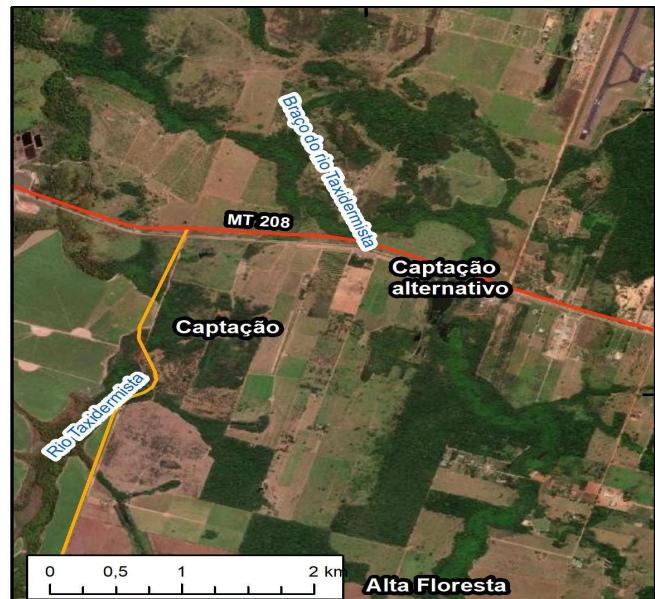
De acordo com dados obtidos no sítio da Agência Nacional de Águas (ANA), em 2020, nos municípios pertencentes à Macrorregião Norte (2), a captação de água para abastecimento urbano, em sua maioria, provém de rios. A exceção é o município de Itaúba em que é realizada atualmente por um total de seis poços tubulares (manancial subterrâneo/Aquífero Dardanelos), com uma vazão média de 1.980,00 m³/dia (86,50 m³/h).

O Sistema de Abastecimento de Água do Município de Itaúba é administrado pela Divisão de Água e Esgoto (DAE/Municipal) (Lei nº 480/2000). A prefeitura não possui laudo técnico geotécnico com os dados específicos dos poços instalados e nenhum deles possui outorga, somente licenciamento vigente para abastecimento de água da população. Da mesma forma, não há sistema público de coleta e tratamento de esgoto instalado e operando (PMSB, 2018).

O município de Novo Mundo, além do poço, utiliza água retirada de uma mina com uma vazão média de 1.740,00 m³/dia (72,50 m³/h) em período chuvoso e, na estiagem, 870,00 m³/d. (Licença de operação nº 299890/2010, operada pelo Departamento de Água e Esgoto – DAE/Municipal) e, igualmente, não possui um sistema público de esgotamento sanitário (PMSB, 2018).

Os rios que fornecem água para o abastecimento urbano são, em sua maioria, pertencentes à sub-bacia do Rio Teles Pires, com exceção do município de Marcelândia (cujo abastecimento provém de nascentes do Xingu), e de Nova Bandeirantes, que capta água no médio Rio Juruena. O Quadro 1 traz o levantamento das informações das áreas de captação dos municípios elencados na pesquisa.

Quadro 1 – Dados das áreas de captação de água dos municípios da macrorregião Norte 2



Município: ALTA FLORESTA

Ano de fundação: 1981

População estimada: 58.613 (IBGE, 2023)

Sub-bacia hidrográfica: Médio Teles Pires

Sistema de captação: Superficial misto

Área de captação: Ribeirão Taxidermista

Coordenadas: 9° 52' 4.8" S e 56° 11' 20.4" WGr a 9° 59' 49.2" S e 56° 4' 30" WGr.

Vazão média diária: 974,16 (m³/h)

Vazão captada diariamente: 8.698,93 (m³/dia)

Esgotamento sanitário: Possui parcialmente (47,37%)

Responsável pela gestão do abastecimento urbano: Concessionária Águas de Floresta – empresa pertencente à CAB Alta Floresta.

Contrato de concessão: nº 344/2002.

***Obs.:** Requer ampliação do sistema de abastecimento (ANA, 2020).



Município: COLÍDER

Ano de fundação: 1981

População estimada: 31.370 (IBGE, 2023)

Sub-bacia hidrográfica: Médio Teles Pires

Sistema de captação: Superficial misto

Área de captação: Córregos Carapá e Esperança

Coordenadas: 10° 48' 0" S e 55° 33' 57" WGr a 10° 55' 15" S e 55° 25' 55" WGr.

Vazão média diária: 263,88 / 237,6 (m³/h).

Vazão captada diariamente: 5.375 (m³/dia)

Esgotamento sanitário: Possui parcialmente (38%)

Responsável pela gestão do abastecimento urbano: Concessionária Águas de Colíder (empresa pertencente à Iguá S.A.)

Contrato de concessão: Portaria nº 439, emitida em 25 de agosto de 2015. Validade até abril de 2032.

***Obs.:** Requer ampliação do sistema de abastecimento (ANA, 2020).



Município: NOVA CANAÃ DO NORTE

Ano de fundação: 1986

População estimada: 11.707 (IBGE, 2023)

Sub-bacia hidrográfica: Médio Teles Pires

Sistema de captação: Superficial misto

Área de captação: Rio Bonito

Coordenadas: 10° 30' 0" S e 55° 48' 0" WGr a 10° 43' 37" S e 55° 38' 56" WGr.

Vazão média diária: 86,4 (m³/h)

Vazão captada diariamente: 1.728 (m³/dia)

Esgotamento sanitário: Não possui

Responsável pela gestão do abastecimento urbano: Concessionária Águas de Canaã (empresa particular)

Contrato de concessão: Consórcio Nova Canaã nº 120/2009. (LO nº309405/2014).

Fonte: Elaborado pelos autores (dados do IBGE/ANA/PMSB). **Imagens Google Earth/Cbers 4A.**

Os dados apresentados no Quadro 1 mostram que, dos três municípios que compõem a área de pesquisa, dois já apresentam situações de pressão da demanda versus conservação da bacia e requerem ampliação do sistema de distribuição hídrica segundo a Agência Nacional de Águas. Embora Nova Canaã do Norte não conste na Agência Nacional de Águas e Saneamento, o município vem enfrentando déficit hídrico.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

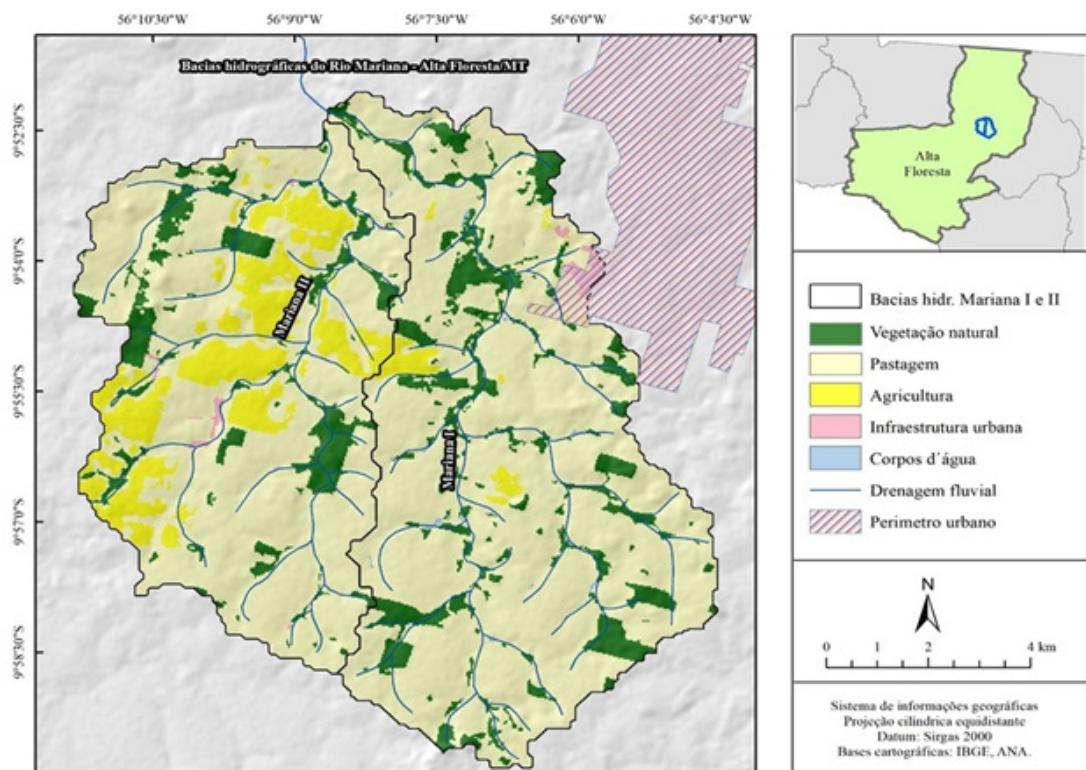
Neste estudo, foram definidos três municípios para serem analisados: Alta Floresta, Nova Canaã do Norte e Colíder. A justificativa para a escolha dessas cidades dá-se por diversos elementos motivadores: 1) por se localizarem na região de maior produção pecuária no estado de Mato Grosso e na qual teve início a inserção da produção de grãos; 2) fazem parte do contexto de abertura de suas áreas via processo de ocupação capitalista efetuada por colonizadoras particulares, com início na década de 1970, dentro do contexto das políticas integracionistas do Centro-Oeste e Amazônia. Evidencia-se que estão na linha de influência do eixo rodoviário denominado BR-163, e estão situados na zona de expansão do arco do desmatamento e da recente fronteira do agronegócio que envolve o bioma Amazônia (KOHLER et al., 2017).

A cidade de Alta Floresta configura-se como o principal polo econômico da macrorregião norte 2. O município tem, como principais práticas econômicas rurais, a pecuária de corte e leiteira, cerca de 791.530 cabeças bovinas, plantio de lavouras temporárias de soja e milho, silvicultura e extração de madeira, com produção de 35.708 m³ de madeira em tora e 629 toneladas de carvão vegetal

(IBGE, 2018). Essas atividades produtivas provocaram o desmatamento de grandes áreas de cobertura florestal original, muitas vezes em proporção maior que a permitida por lei, em especial nas Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Em Alta Floresta, foram analisadas as bacias hidrográficas Mariana I e II, onde se localizam as duas áreas de captação de água para o abastecimento urbano no rio Taxidermista (Figura 3).

Figura 3 –Mapa de uso e ocupação das bacias hidrográficas Mariana I, II - Alta Floresta/MT (2018).

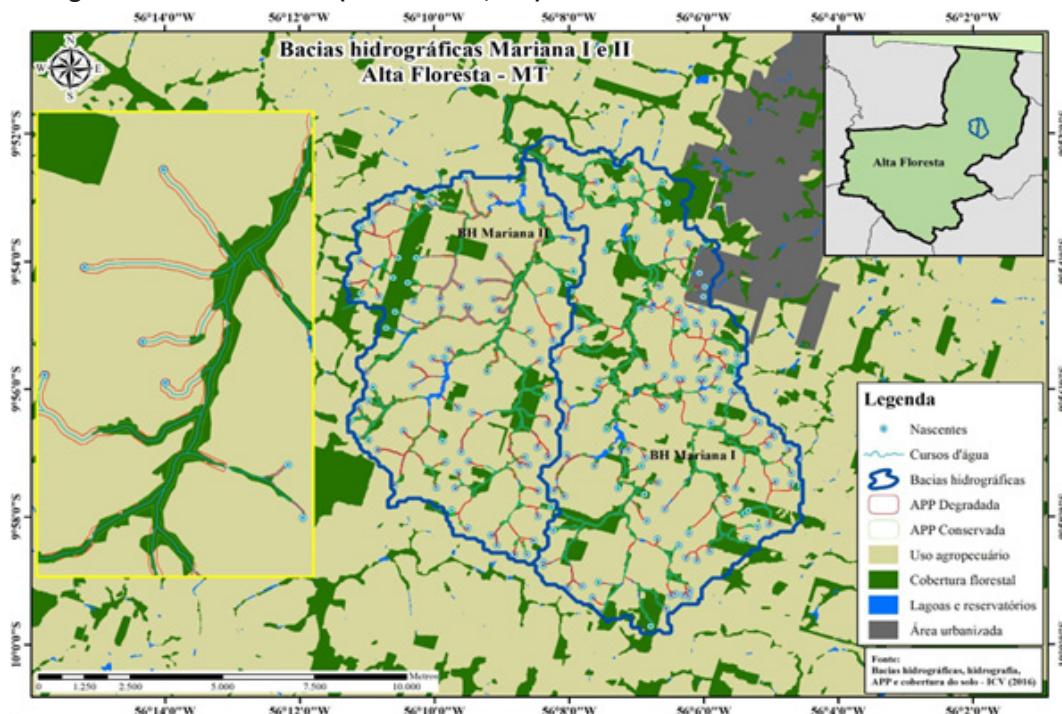


Fonte: Elaborado pelos autores com dados do Projeto MapBiomas (2020).

Em 2018, em relação ao uso e cobertura nas áreas de captação das bacias hidrográficas Mariana I e II mapeados, apenas 1.520,37 ha (12,54%) computavam a área na classe de formação florestal. As áreas da classe de pastagens representavam 9.401,13 ha (77,54%); a classe da agricultura (culturas anual e permanente) contava com apenas 1.118,25 ha (9,22%); a de infraestrutura urbana com 43,56 ha (0,36%) e de corpos d'água 41,67 ha (0,34%), denotando o quanto as áreas das bacias estão desmatadas.

Os dados cedidos pelo Núcleo de Inteligência Territorial do ICV foram usados para as bases de hidrografia, cobertura do solo e imóveis rurais, as quais permitiram um modelo para delimitação automática e posterior diagnóstico das APPs de cursos d'água, nascentes e lagoas naturais. Os resultados demonstram o percentual de degradação ambiental nas bacias do estudo em relação às APPs no entorno do rio Taxidermista e das nascentes que o abastecem, descumprindo as regras estabelecidas pelo Novo Código Florestal (Figura 4).

Figura 4 - Mapa demonstrativo das áreas de APPs degradadas/conservadas na bacia hidrográfica Rio Taxidermista (Alta Floresta, MT)



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

De acordo com os dados expostos na Tabela 1, as áreas de APPs degradadas nas bacias, margeando o rio Taxidermista, possuem percentuais inferiores (22,70%) em comparação aos de APPs que se mantêm preservadas (77,30%). A dimensão de APPs cobertas por remanescentes de vegetação nativa, varia de 30 a 500 metros, dependendo da largura dos cursos d'água. As APPs corrompidas se localizam em áreas de uso consolidado cuja necessidade de restauração da vegetação às margens dos cursos oscila entre 5 a até 100 metros, dependendo do tamanho do imóvel rural.

Tabela 1 – Área em hectares e percentual de APPs conservadas/degradadas Rio Taxidermista/nascentes

Bacias	Mariana I		Mariana II		TOTAL	
APPs	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Conservada	346,80	86,20	236,20	67,13	583,00	77,30
Degradada	55,54	13,80	115,64	32,87	171,18	22,70
Total	402,34	100	351,84	100	754,18	100
Número de nascentes	113		87		200	
APPs – nascentes	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Conservada	7,25	47,93	6,48	41,02	13,72	44,40
Degradada	7,87	52,07	9,31	58,98	17,19	55,60
Total	15,12	100	15,79	100	30,91	100

Fonte: Dados cedidos pelo Núcleo de Inteligência Territorial/ICV.

Segundo dados da Secretaria de Meio Ambiente de Alta Floresta (SECMA), em 2008 foram identificadas cerca de 6,5 mil nascentes, e apenas 3,1 mil estavam preservadas, considerando que o município tinha 50% de área desmatada. Para viabilizar as ações de recuperação das nascentes de pequenas propriedades, a SECMA iniciou a elaboração e a organização do projeto Olhos D'água, buscando diversas parcerias em 2009.

Entre as diversas ações do projeto, destaca-se a de recuperação de 1.200 nascentes das quatro mil ameaçadas de extinção. Em 2010, a cidade vivenciou a escassez de água para abastecimento urbano devido ao desmatamento descontrolado nas bacias, mobilizando a sociedade civil organizada, no intuito de resolver a problemática ambiental instaurada. A partir de 2011, começaram a ser executadas ações do Projeto Olhos D'Água da Amazônia - PRODAM (BAMPI *et. al.*, 2022).

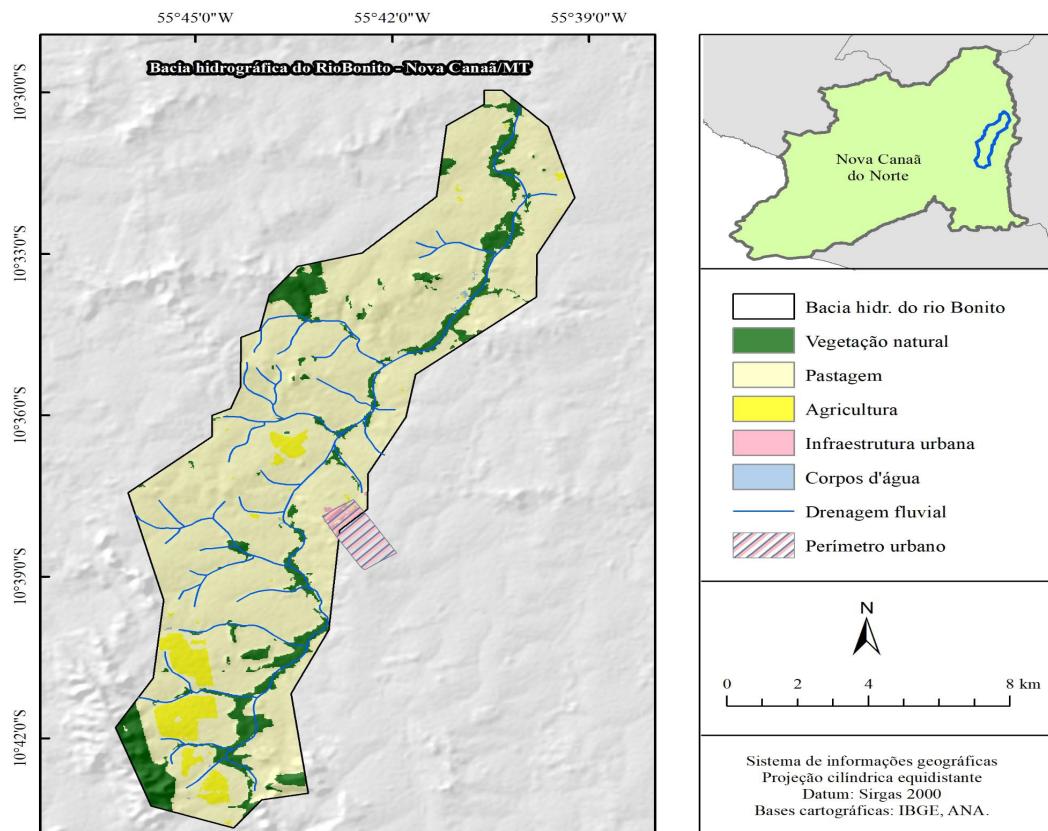
Embora o município de Alta Floresta, anteriormente à compilação dos dados (2016), tenha executado projetos de recuperação das áreas de APPs nas bacias analisadas, as áreas de APPs no entorno das 200 nascentes ainda apresentam um percentual de degradação preocupante (55,60%). As nascentes fazem parte da etapa mais importante do ciclo hidrológico, pois são a base para a formação e a conservação de rios, lagos e córregos; são elo entre o subterrâneo e a superfície. Atualmente, é possível verificar essas alterações nas áreas úmidas que são modificadas pelo barramento ou represamento em função da dessedentação do gado (Figura 5).

Figura 5 – Alterações da área úmida pela dessedentação do gado (Alta Floresta, MT).



Fonte: Autores, 2021.

Figura 6 – Mapa de uso e ocupação da bacia - Nova Canaã do Norte, MT (2018)



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do Projeto MapBiomas (2020).

No ano de 2018, os dados de uso e ocupação da bacia registraram 10.200,94 ha (83,09%) na classe de pastagem e a classe de formação florestal apresentou 1.456,83 ha (11,86%). A utilização do solo para a classe de agricultura foi de 551,16 ha (4,49%). Os quantitativos revelam o grande percentual de uso do solo para pastagens, apresentando um elevado índice de desmatamento de sua cobertura original nas áreas da bacia.

A Figura 7 expõe a degradação de 649,19 ha (61,35%) das APPs no entorno do rio, fonte de água utilizada para o abastecimento urbano.

Figura 7 – Área de pastagens sem proteção das APPs (Nova Canaã do Norte, MT).

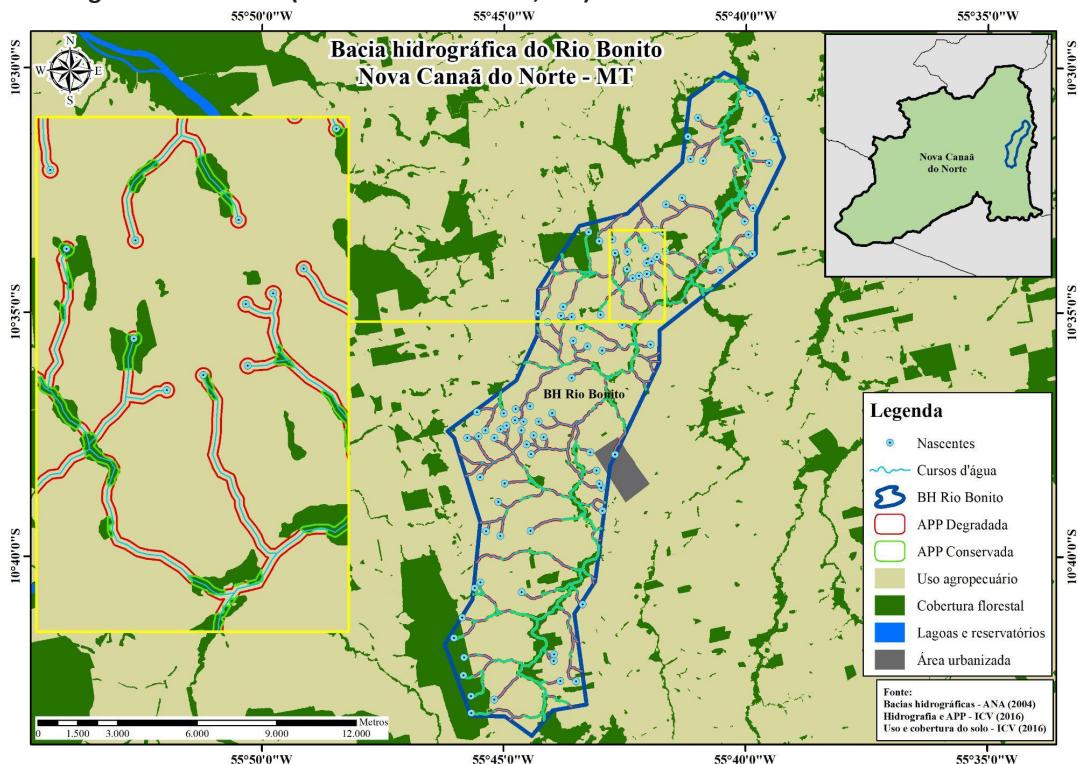


Fonte: Autores, 2021.

O Código Florestal vigente obriga os órgãos de fiscalização a colocarem-no em prática, segundo Artigo 7º no § 1º (Lei nº 12.651/2012): “Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei” (BRASIL, 2012).

Na Figura 8 é possível visualizar a degradação atingindo as APPs das nascentes que se encontram nessas áreas da bacia.

Figura 8 – Mapa demonstrativo das áreas de APPs degradadas/conservadas na bacia hidrográfica Rio Bonito (Nova Canaã do Norte, MT)



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A Tabela 2 apresenta os dados das 89 nascentes que abastecem o rio presentes na bacia, revelando que 81,79% delas têm suas áreas de APPs degradadas, situação altamente comprometedora.

Tabela 2 – Área em hectares e percentual de APPs conservadas/degradadas (Rio Bonito/nascentes)

Bacia			Nascentes	Total: 89	
APPs	Área (ha)	%	APPs nascentes	Área (ha)	%
Conservada	409,03	38,65	Conservada	4,62	18,21
Degrada	649,19	61,35	Degrada	20,76	81,79
Total	1058,22	100	Total	25,38	100

Fonte: Dados cedidos pelo Núcleo de Inteligência Territorial/ICV.

O inciso IV do artigo 4º do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) delimita as Áreas de Preservação Permanente a serem preservadas: “áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros”. O texto não faz referência às nascentes intermitentes, citando apenas as permanentes, excluindo a obrigatoriedade de

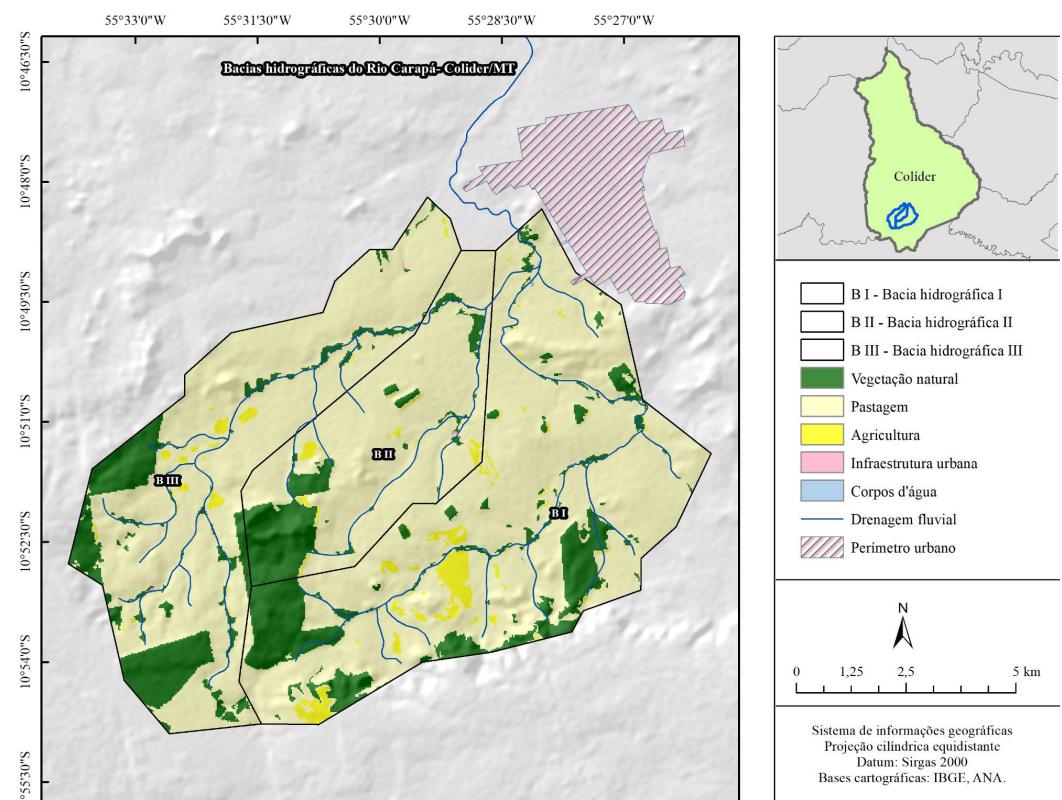
proteção de faixa de matas no seu entorno, portanto, podendo ser desmatadas por lei. O desmatamento, as alterações climáticas e as mudanças no regime de chuvas vêm influenciando diretamente o desaparecimento das nascentes ou propiciando que as consideradas permanentes fiquem secas em períodos do ano.

Na pesquisa de campo, em Nova Canaã do Norte, em 2019, em visita a setores públicos e privados, coletaram-se informações a respeito da existência de projetos, planos ou ações executadas para a resolução da problemática da escassez de água. A resposta recebida foi que a concessionária privada responsável havia sido acionada na justiça para prover a solução em relação ao abastecimento e sobre a implantação dos serviços de esgoto, mas, até aquele momento, resumia-se em uma placa.

Não se desenvolvia (na época do estudo) qualquer tipo de programa ou projeto específico de preservação de APPs nos rios, córregos e nascentes do município. Segundo informações obtidas, a prefeitura teria sido acionada pela justiça local, devido a uma empresa frigorífica não estar sendo atendida pelos serviços de abastecimento de água, a qual retirava água de um córrego para suas necessidades. Essa situação demonstra que, em parte, embora se trate de uma indústria (com viés econômico-produtivo), que a sociedade cobra soluções dos setores responsáveis pela gestão dos recursos hídricos municipais.

A última área analisada, Colíder, organiza-se em torno, sobretudo, da pecuária de corte e leiteira, com, aproximadamente, 365.201 cabeças bovinas. As lavouras temporárias de soja e milho, a silvicultura e a extração de madeira, com produção de 6.251 m³ de madeira em tona (IBGE, 2018), também são observadas. Nesse município, a pesquisa foi direcionada à bacia hidrográfica do Rio Carapá, tendo em vista que as áreas de captação de água para abastecimento urbano encontram-se nos córregos Carapá e Esperança (Figura 9).

Figura 9 – Mapa de uso e ocupação das bacias hidrográficas I, II, III – Colíder, MT (2018)



No ano de 2018, a classe de pastagem ocupou uma área de 80,94% (9.053,91 ha). Ainda são sinalizadas a classe de formação florestal, 16,36% (1.829,79 ha); a classe da agricultura [cultura anual e perene] com 293,94 ha (2,63%); a área para a classe de infraestrutura urbana, 2,43 ha (0,02%); e, por fim, a classe de corpos d'água com 5,40 ha equivalentes a 0,05% de toda a área de estudo. Os dados revelam a grande quantidade de hectares convertidos de floresta originária para áreas destinadas à inserção de forrageiras para pastagem bovina, evidenciando drástica mudança no uso do solo nas bacias estudadas (Figura 10).

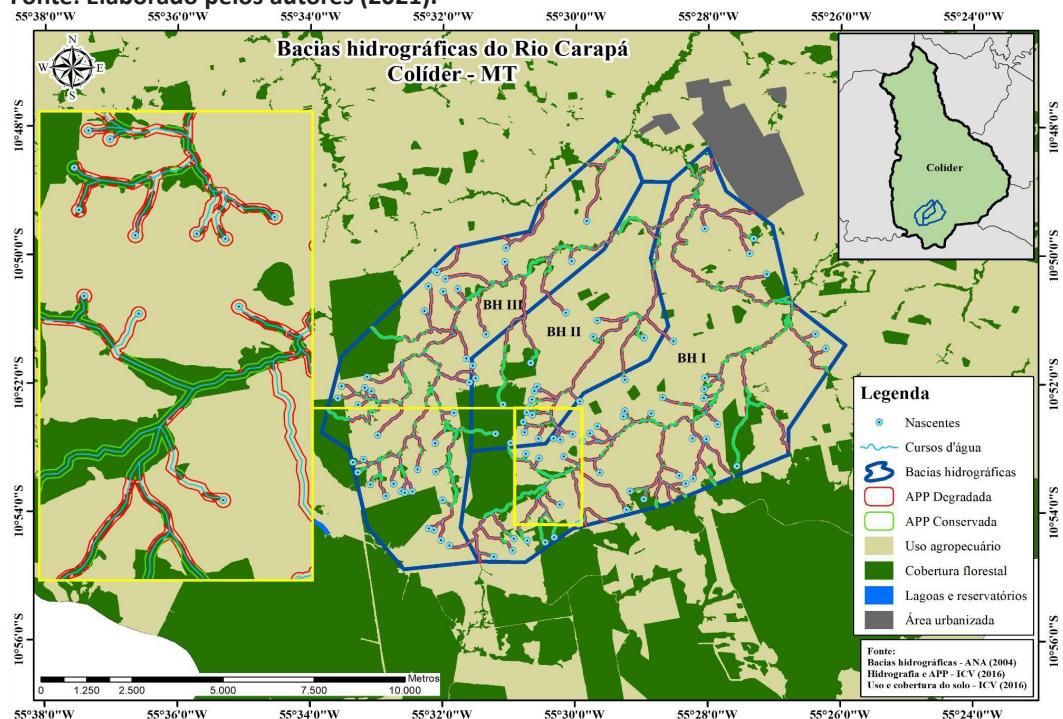
Figura 10 – Assoreamento e modificação artificial de nascente (Colíder, MT)



Nas áreas das bacias do rio Carapá (Figura 11), foram danificados 522,49 ha (54,17%) de APPs. As remoções da vegetação nativa para o aumento de áreas destinadas às pastagens comprometem a qualidade da água superficial e subterrânea, bem como a reposição dos aquíferos, provocando a perda do solo e a degradação dos mananciais.

Figura 11 – Mapa demonstrativo das áreas de APPs degradadas/conservadas nas bacias hidrográficas I, II, III (Colíder, MT).

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).



Fonte: Autores, 2021.

Os dados da Tabela 3 evidenciam que as 109 nascentes existentes nas bacias se encontram com 69,64% de suas APPs deterioradas, com destaque para a bacia III, com 85,23%.a

Tabela 3 – Área em hectares e percentual de APPs conservadas/degradadas (Rio Carapá/nascentes)

Bacias hidrográficas do Rio Carapá, Colíder/MT								
APP	Bacia I		Bacia II		Bacia III		TOTAL	
	Área (ha)	%						
Conservada	218,92	47,74	67,35	45,84	155,78	43,39	442,04	45,83
Degrada	239,67	52,26	79,57	54,16	203,25	56,61	522,49	54,17
Total	458,59	100	146,91	100	359,03	100	964,53	100
Nascentes	44		19		40		103	
APPs nascentes	Área (ha)	%						
Conservada	4,40	35,38	2,77	51,52	1,67	14,77	8,84	30,36
Degrada	8,04	64,62	2,60	48,48	9,64	85,23	20,28	69,64
Total	12,44	100	5,37	100	11,31	100	29,12	100

Fonte: Dados cedidos pelo Núcleo de Inteligência Territorial/ICV.

A degradação das APPs das nascentes merece extrema atenção, pois, caso um rio venha a ser poluído e assoreado, mas suas nascentes estão preservadas, há possibilidade de recuperação do corpo hídrico. Entretanto, se suas nascentes forem destruídas, dificilmente a situação poderá ser revertida e o soterramento de nascentes é uma situação comumente encontrada na região (BAMPI *et. al.*, 2022).

Na pesquisa de campo realizada em Colíder, visitou-se a secretaria que, supostamente, poderia passar informações sobre a problemática da escassez hídrica vivenciada no município. A informação registra que não existia nenhum projeto e/ou ações de mitigação relacionadas à restauração de APPs nos rios e nascentes responsáveis por suprir a água para o abastecimento; a mesma informação foi dada pela concessionária privada responsável pelo sistema de água e esgoto.

Em 2020 a sociedade civil organizou-se diante da falta de água recorrente no município. A busca por parcerias levou a fundação da Associação Ambiental – Carapá Vivo, com vistas a realizar ações de recuperação das Áreas de APPs degradadas na bacia do rio Carapá, viveiro para cultivo de mudas utilizadas no Plano de Recuperação Ambiental (PRAD).

O Programa de Combate ao Lixo no Rio Carapá organizou mutirões de limpeza em pontos estratégicos do rio, dos quais foram retiradas mais de duas toneladas de resíduos sólidos. A proposta é realizar a ação anualmente, mas, ao mesmo tempo, a Associação vem cobrando do poder público municipal a implantação de grades de proteção em todas as bocas de lobo e galerias de águas pluviais a fim de conter a entrada de lixo da cidade no rio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Impulsionada pelas demandas nacionais e internacionais de carne bovina, a pecuária extensiva se estendeu sobre a floresta na Amazônia norte mato-grossense. Mais recentemente se instalou a produção de grãos – soja e milho. O desmatamento de áreas em processo gradativo e continuado, entre as décadas de 1970 a 2020, para tais atividades atingiu as Áreas de Preservação Permanente, promovendo uma série de impactos interconectados: 1) a erosão mecânica e química dos solos; 2) processos de lixiviação e de exposição das encostas à erosão hídrica; 3) a expansão do transporte de carga de sedimentos nos canais fluviais, produzindo o arrasto significativo de solo e o desbarrancamento das margens; 4) o alargamento da calha; assoreamento de rios; 5) a redução das vazões; 6) e a diminuição da sua profundidade com o espraiamento das águas e a modificação de seu curso.

As bacias hidrográficas analisadas têm sofrido por várias décadas os efeitos do uso inadequado da terra, onde os cursos de águas fluviais nas áreas urbanas e periurbanas das bacias mostram um intenso processo de degradação provocado pelo desmatamento da mata ciliar, barramento artificial, lançamento de restos de materiais de construção, esgotos urbanos e industriais, animais mortos e lixos diretamente nos córregos e rios. Essa soma de fatores causa o aterrramento de nascentes, promovendo problemas relativos à poluição das águas, ao manejo e à disponibilidade de uso desses recursos.

O desenvolvimento urbano no entorno das microbacias hidrográficas facilitou o acesso à água às cidades que serviram de instrumentos da ocupação capitalista regional. Em contrapartida, propiciou ações antrópicas, que impactam o ecossistema aquático, modificam os regimes hidrológicos e acarretam alterações na qualidade e quantidade de água superficial e subterrânea. Além da potencial contaminação de aquíferos, há perspectiva de escassez hídrica, tanto por falta de água como por impossibilidade de uso devido à deterioração de sua qualidade.

Assim, diante da crise hídrica evidente que desponta em vários municípios brasileiros, pode haver outras (energética, alimentar, social e econômica) em decorrência da destruição dos biomas. Conforme o Código Florestal vigente, em seu Art. 1º A inciso IV: “É de responsabilidade comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais”

A Lei supracitada deixa claro a quem cabe a responsabilidade pela elaboração de políticas públicas para restauração e preservação das nascentes. Cabe ao governo federal assumir a liderança, com apoio do setor privado e da sociedade civil organizada, envolvendo Estados e municípios, a elaborar e executar um Plano Nacional de Proteção de Nascentes, Rios, Córregos e Mananciais, para garantir segurança hídrica para variados usos e para todos os seres vivos, independentemente da espécie.

A Lei nº 12.651/2012 apresenta diversos instrumentos para proteger as áreas de APPs como, por exemplo, em seu capítulo X (Art. 41/II). Ao versar sobre a compensação derivada das medidas de conservação ambiental necessárias para o cumprimento dos objetivos desta Lei, observa-se o seguinte direcionamento: a destinação de parte dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da

água, na forma da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, para a manutenção, recuperação ou recomposição das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito na bacia de geração da receita. Trata-se de um instrumento importante para o governo, diante do fato de que a legislação atual prima pela privatização do sistema de abastecimento de água e esgoto. Assim sendo, as empresas concessionárias seriam responsáveis por executar os projetos de preservação e conservação.

Por fim, vale lembrar que as Unidades de Conservação, em geral, e as APPs, em particular, são instrumentos político-territoriais de preservação da biodiversidade, o que implica na necessidade do uso ambientalmente sustentável do bioma amazônico para diversas territorialidades ecológico-culturais, quer às novas em sua forma agrícola-urbano-industrial, quanto às ancestrais e tradicionais que já possuem formas mais sustentáveis.

Para além da proteção do bioma e das populações tradicionais, este estudo sinaliza que a preservação das APPs se articula à sustentabilidade hídrica da urbanização em curso no país e em crescimento na Amazônia norte mato-grossense. O esforço político de resguardar áreas prioritárias para a conservação do bioma amazônico, sob intensa destruição oriunda do avanço da fronteira do agronegócio, requer uma política de constituição de corredores ecológicos ao redor dos corpos hídricos de modo a sustentar o fluxo genético da biota, bem como a disponibilidade do essencial elemento às populações humanas: a água.

Em suma, as APPs são áreas de interesse socioambiental urbano e rural, cuja função se articula à importância do necessário cuidado com os recursos hídricos, elemento vital a todas as espécies, em especial em áreas sob intenso desmatamento em favor do agronegócio, conforme análise das bacias da macrorregião 2 do norte mato-grossense.

Requer-se, portanto, uma mudança de paradigma em tais atividades econômicas, de modo a configurar a sustentabilidade possível e necessária, quer para a preservação das APPs, quer para colocar as atividades produtivas hegemônicas em um patamar de responsabilidade ambiental, resultando em uma sustentabilidade hídrica às bacias estudadas e às urbes.

Para tanto, é urgente fortalecer as políticas públicas de produção sustentável e de recuperação ambiental na Amazônia, bem como construir uma nova cultura sobre a floresta, o uso e ocupação da terra, a preservação e recuperação das APPS, e o cuidado com a água, cuja governança participativa envolva agricultores, pecuaristas, cidadãos e lideranças sociais e políticas locais e regionais. ■

Recebido em: 13-12-2023

Aceito em: 17-04-2025

REFERÊNCIAS

- BAMPI, Aumeri Carlos. Crise socioambiental na Amazônia norte mato-grossense. São Leopoldo: Casa Leiria, 2012.
- BAMPI, Aumeri Carlos; SILVA, Carlos Alberto Franco da; ARANTES, Almir; KOHLER, Marisa Regina; GASPAR, Waldir José; LACERDA, Natalício Pereira; ZANIN, Rodrigo Bruno; GUARIM NETO, Germano; PINHEIRO, José Aldair. The hydric question in the context of cattle ranching production in the northern Mato Grosso Amazon: a framework of the main grievances. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 13, p. e444111335606, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i13.35606. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35606>. Acesso em: 27 jul. 2023.
- BECKER, Berta Koiffmann. Geopolítica da Amazônia. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005. Acesso em: 24 abr. 2020.
- BECKER, Bertha Koiffmann. Amazônia: geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.
- BUTTURI, Weslei; SILGUEIRO, Vinícius de Freitas; CARDOSO, Bruno; SILVA, Edgley. Modelo para delimitação automática de áreas de preservação permanente conforme o Novo Código Florestal: aplicação em três municípios no Bioma Amazônia em Mato Grosso. *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, 2017. Anais. Campinas, Galoá, 2017.
- BRASIL. Lei N° 4.504 de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, Distrito Federal. 30 novembro de 1964.
- BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). *Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: resultados por estado*. Brasília: ANA; Engecorps; Cobrape, 2010.
- CAMARGO, Lígia. *Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômico-ecológica*. Cuiabá, MT: Entrelinhas. 2011. 100 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE CIDADES. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017/IBGE, Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/>. Acesso em: 16 jul. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE GEOCIÊNCIAS. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>>. Acesso em: 26 de out. 2020.
- INSTITUTO CENTRO E VIDA (ICV). Núcleo de Inteligência Territorial. Alta Floresta. MT. 2021.
- INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA, IMEA. Mapa de Macrorregiões do IMEA. Nota técnica de 11 de novembro de 2010. IMEA, 2010. Disponível em: <www.imea.com.br/imea-site/metodologia>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA, INCRA. Sistema Nacional de Cadastro Rural, Índices Básicos 2013. SR 13 Mato Grosso.

KOHLER, Marisa Regina; BAMPI, Aumeri Carlos; DA SILVA, Carlos Alberto Franco. A Problemática socioambiental da expansão da fronteira em Vera (MT) (Paper 367). *Papers do NAEA*, v. 1, n. 1, 2017.

KOHLER, Marisa Regina; BAMPI, Aumeri Carlos; SILVA, Carlos. Alberto Franco da; ARANTES, Almir; GASPAR, Waldir José. Deforestation in the Brazilian Amazon from the perspective of cattle ranching: the degradation of water resources in the context of the northern region of Mato Grosso. *Research, Society and Development*, [S. I.], v. 10, n. 11, p. e66101119252, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i11.19252. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19252>. Acesso em: 10 ago. 2022.

LIMA, Thales Ernildo. Mapa de localização da macrorregião Norte (2). Laboratório de Pesquisa e Estudo em Geomorfologia Fluvial. UNEMAT. Cáceres. 2021.

LIMA, Thales Ernildo. Mapa da bacia hidrográfica Tapajós e principais rios. Laboratório de Pesquisa e Estudo em Geomorfologia Fluvial. UNEMAT. Cáceres. 2021.

LIMA, Thales Ernildo; BAMPI, Aumeri Carlos; SILVA, Carlos Alberto Franco. O avanço do desmatamento na Amazônia da macrorregião II – norte do estado de Mato Grosso. *Ciência Geográfica - Bauru - Ano XXVII - Vol. XXVII - (3): Janeiro/Dezembro - 2023*

MATO GROSSO (Estado). Secretaria de Planejamento - SEPLAN-MT. *Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômico-ecológica*. CAMARGO, L. (Org.). Cuiabá, MT: 187 Entrelinhas, 2011. 100 p. Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br>. Acesso em: 27 abr. 2020.

MENDONÇA, Francisco de Assis; LEITÃO, Sanderson Alberto Medeiros. Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. *GeoTextos*, v. 4, 2008. DOI: <https://doi.org/10.9771/1984-5537geo.v4i0.3300>.

PADILHA, Rinaldo Marques. Bacia hidrográfica do rio Carapá, Mato Grosso: caracterização ambiental, uso da terra e dinâmica fluvial. 2017. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Mato Grosso. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Cáceres/MT: UNEMAT, 2017. 151 f.

PFAFSTETTER, Otto. *Classificação de Bacias Hidrográficas – Metodologia de Codificação*. Rio de Janeiro: DNOS, 1989.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO. Plano Municipal de Saneamento Básico: Colíder-MT. Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2018. 691p. Disponível em: <https://www.colider.mt.gov.br/fotos_downloads/6190.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO. Plano Municipal de Saneamento Básico: Nova Canaã do Norte-MT. Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2018. 691p. Disponível em: <https://www.colider.mt.gov.br/fotos_downloads/6190.pdf>. Acesso em: jan. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO. PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico PMGIRS – Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Alta Floresta - Mato Grosso, 2017. Acesso em: <https://persmt.setec.ufmt.br/wp-content/uploads/2020/09/PMSB_ALTA-FLORESTA.pdf>. Acesso em fev. 2021.

PROJETO MAPBIOMAS – Coleção 5.0. Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. 2020.

PORTE-GONÇALVES, Carlos Walter. Amazônia, amazônias. São Paulo: Contexto, 2005.

RODRIGUES, Rodrigo Alan de Moura. Água como mercadoria: os direitos humanos em perigo. IV congresso internacional de Direito Ambiental. Filosofia e socioambientalismo e direitos humanos e desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte, 2016.

SANTOS, Roberto de Souza. Fronteira agrícola, força de trabalho e o processo de urbanização em Mato Grosso. *Caminhos de Geografia*, v.13. n.43. 2012.

SILGUEIRO, Vinícius de Freitas; BUTTURI, Weslei; BRUGNARA, Emanuelle; WOJCIECHOWSKI, Júlio César; TAMBOSI, Leandro Reverberi. Identificação de áreas de preservação permanente prioritárias para restauração florestal visando a constituição de corredores ecológicos nos municípios de Alta Floresta, Carlinda e Paranaíta em Mato Grosso. *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, 2017. Anais ... Campinas, Galoá, 2017.

SILVA, Carlos Alberto Franco da; BAMPI, Aumeri Carlos. *Regional Dynamics of the Brazilian Amazon: between Modernization and Land Conflicts*. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, n. 28, p. 340-356, 2019.

VEIGA, Andrei Marucci; MELO, Denise Christina de Rezende; SOARES, Alexandre Kepler; TRINDADE, Mauro Campos; MELLO, Luís Tomás Azevedo de; SOUZA, Rávila Marques de. Diagnóstico das vazões do Rio Teles Pires. *Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, 20. 2013, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: ABRH, 2013.