

## DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO RIO MIRINZAL NO LITORAL OCIDENTAL MARANHENSE E NORDESTINO

**Tailene de Jesus Santos Pires**

Universidade Federal do Maranhão - [taylenems@gmail.com](mailto:taylenems@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-2201-6690>

**Juarez Mota Pinheiro**

Doutor em Geografia e Professor do Departamento de Geociências da Universidade Federal do Maranhão - [juarez.mp@ufma.br](mailto:juarez.mp@ufma.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-6066-6619>

442

### RESUMO

A pesquisa diagnosticou as condições ambientais do importante rio Mirinzal que atende a população do município de Apicum-Açu no litoral ocidental maranhense e nordestino.

A realização da investigação possibilitou um amplo reconhecimento da importância deste rio para a população local, bem como de revelar os principais problemas que afetam as suas condições ambientais atuais de qualidade da água, do solo, da vegetação e de sua fauna. Foram realizados uma ampla revisão bibliográfica relacionada ao tema e principalmente documentos legislativos federais, estaduais e municipais sobre os recursos hídricos superficiais, visitas “in loco” para observações, registros fotográficos e entrevistas com moradores residentes próximos ao alto, médio e baixo curso do rio. A investigação apurou a existência impactos negativos em vários locais de seu curso, tais como: erosão, desmatamento, assoreamento, poluição e redução da vazão do corpo hídrico ocasionados por intensas atividades antrópicas, porém, também foram registrados em vários pontos, áreas em estado de preservação muito positiva. A pesquisa também apresenta sugestões de ações e planejamento para a reversão do quadro de degradação do rio Mirinzal, para que seja garantido às futuras gerações apicum-açuense a manutenção deste importante curso d’água para o município e toda a sua população.

**Palavras-chave:** Rio Mirinzal; Apicum-Açu; meio ambiente.

### ENVIRONMENTAL CONDITIONS’ DIAGNOSIS OF THE RIVER MIRINZAL IN THE WESTERN NORTHEAST COAST OF MARANHÃO

### ABSTRACT

The research diagnosed the environmental conditions of the significant river Mirinzal which attends the municipality Apicum-Açu's population on the western northeast coast of Maranhão. The realization of this investigation enables the broad recognition of the importance of this river to the local population as well as reveals the main problems that affect the environmental water, soil, vegetation, and fauna conditions. It was accomplished a wide bibliographic revision related to the theme and most importantly the federal, state, and municipal legislative documents about the superficial hydric resources, "in loco" visits for observations, photographic records, and interviews with residents close to the high, medium and low curse of the river. The investigation apprehended the existence of negative impacts in diverse locals, such as erosion, deforestation, silting, pollution, and reduced flow of the water body caused by intense human activities, however, it was also registered in varied points areas in positive states of preservation. The research also presents suggestions of action and management to the reversion of the degradation state in the Mirinzal river, so that it will be guaranteed to the future apicum-açuense generations the maintenance of this significant course of water to the municipality and its total population.

**Keywords:** River Mirinzal; Apicum-Açu; environment.

## INTRODUÇÃO

Ao longo de todo processo de formação do planeta Terra, a água teve e tem um papel fundamental no surgimento e manutenção da vida, pois sabe-se que ela precede a existência das primeiras formas de vida no Planeta e por esta razão, sua preservação e conservação torna-se pauta de discussões mundial, principalmente as águas superficiais que são consideradas mais vulneráveis à poluição e a sua contaminação.

As águas superficiais, como os rios, sempre mantiveram múltiplas relações com a humanidade que a tempos utilizam deste recurso natural para suas inúmeras atividades: dessedentação, obtenção e produção de alimentos, lazer, trabalho e incontáveis outras utilidades. Os rios são tidos como recursos determinantes no surgimento dos primeiros agrupamentos sociais – sendo marco de início das primeiras configurações de cidades, logo, foi, e, é fator condicionante para a instalação e desenvolvimento de centros urbanos.

Essa relação antiga e mútua dos corpos hídricos e urbanização quase nunca é harmoniosa, a tempos que as ações antrópicas por diferentes formas e situações vem modificando e influenciando diretamente na dinâmica natural desses recursos hídricos. E o processo de urbanização das cidades na medida em que se intensificam, impulsionados por revoluções industriais e tecnológicas e migrações, tendem a tornar esses ambientes cada vez mais explorados e degradados, sendo até muitas vezes suplantados pela urbanização.

Dentre os muitos problemas ocasionados aos corpos hídricos pelo processo de ocupação humana mal planejada, destacam-se o desmatamento das matas ciliares e das nascentes; o descarte de resíduos sólidos – tanto nos corpos hídricos, como nos logradouros, que são carregados pelas enxurradas e depositados nos rios; o assoreamento – ocasionado pela retirada da vegetação em seu entorno; a diminuição da vazão ocasionada por represamentos ou instalações de anéis de concreto (tubos), alteração do regime de chuvas e aumento da temperatura, além de muitos outros problemas ambientais e urbanísticos, desencadeados pela degradação dos rios.

Embora existam Legislações Federais, Estaduais e Municipais que garantam a preservação e proteção dos recursos hídricos, na prática a realidade é muito diferente, pois muitas dessas leis não são implementadas ou fiscalizadas, seja pela sociedade civil ou pelo Poder Público. Não há sensibilidade, educação, cuidado ou preocupação com esses recursos naturais, o que torna sua existência, cada vez mais em risco de degradação.

Estudos diagnósticos da situação dos recursos hídricos existentes, se faz necessário para a obtenção de conhecimento da real situação em que se encontram como também dos impactos ocasionados pelo processo desordenado e mal planejado de ocupação humana nestes espaços. Possibilitando assim a identificação dos principais causadores da degradação dos rios, conjuntamente, contribuir para o planejamento de medidas e ações que venham a ser realizadas para minimizar tais problemas identificados, além de demonstrar a importância das águas superficiais para o bem-estar e social da comunidade.

A pesquisa objetiva diagnosticar as condições ambientais da microbacia hidrográfica do rio Mirinzal do município de Apicum-Açu – MA, caracterizando o seu processo de ocupação identificando quais são os principais impactos negativos existentes, promover um completo diagnóstico de sua condição atual de preservação, assim como, revelar a importância que esse rio tem para a população apicum-açuense.

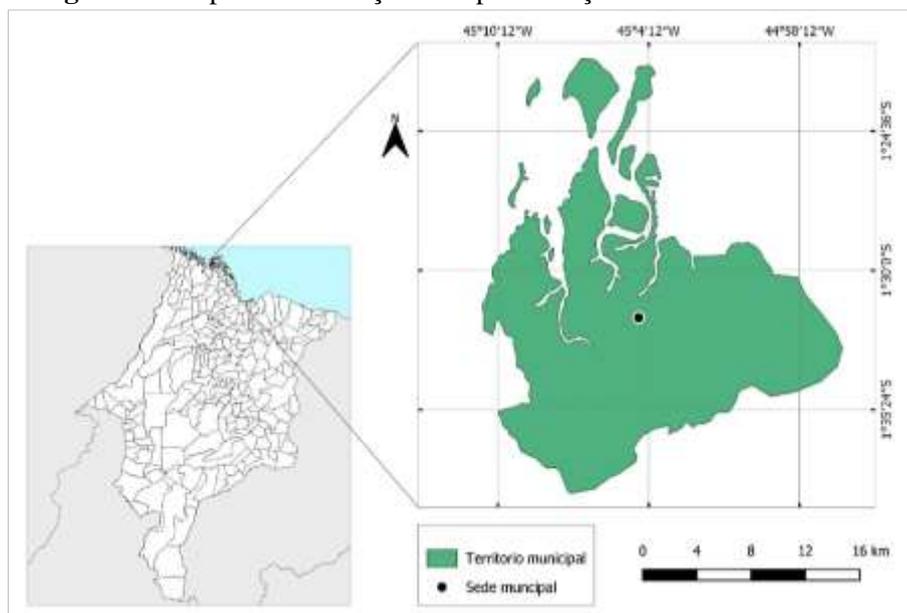
Os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa foram o método qualitativo-dedutivo, caracterizado pela observação *in loco* e registros fotográficos do ambiente de estudo, foram percorridos todo o percurso do rio Mirinzal de montante (nascente) a jusante (foz) do rio, entrevista com vários moradores que residem a bastante tempo nesses locais. Além de revisão bibliográfica de artigos, relatórios, sites e legislações ambientais Federal, Estadual e Municipal, como a Lei das Águas e Código Florestal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Localização e caracterização da área de estudo

Apicum-Açu é um dos 217 municípios do Maranhão e está localizado na Mesorregião Norte do Estado, dentro da Microrregião do Litoral Ocidental Maranhense, com uma área territorial de 353,2 km<sup>2</sup> (Cidade-Brasil, 2019), sendo o 195º município em extensão territorial do estado (Figura 1). Apresenta uma população estimada de 17.413 habitantes (IBGE, 2020) e uma densidade demográfica estimada de 45,38 hab./km<sup>2</sup> (Atlas Brasil, 2013). O município de Apicum-Açu limita-se ao Norte com o oceano Atlântico, ao Sul e Oeste com o município de Bacuri e ao Leste com o município de Cururupu (Cidade-Brasil, 2019). A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: -01°27'36" de Latitude Sul e -45°06' de Longitude Oeste. A zona urbana é constituída dos seguintes bairros: Centro, Tabatinga, Mangueirão, Nambu, Novo Apicum, Campelos, Turirana, Caruaru e Alto Alegre (Lei Municipal 271/17). Segundo dados do IBGE (2010), 9.162 habitantes, cerca de 61,25% da população, reside na zona urbana.

**Figura 1** - Mapa de localização de Apicum-Açu no estado do Maranhão



Fonte: IBGE (2010). Organização: Souza, J.F.M. (2020)

## PERFIL CLIMÁTICO DE APICUM-AÇU

O clima do município é tropical semiúmido, pois localiza-se entre os tópicos de Câncer e Capricórnio, por este motivo obtém característica quente e úmida, influenciado por alguns

fatores que são determinantes para esta classificação, tais como: proximidade à linha do Equador, fenômeno da Zona de Convergência Intertropical, Floresta Amazônica e brisas marinhas pela proximidade ao Oceano Atlântico. (VAZ *et al.*, 2017, p. 8).

A localização de Apicum-Açu próxima à Linha do Equador, é uma das razões que explica as condições climáticas locais, pois a incidência solar ocorre com maior frequência e intensidade nessas áreas do globo terrestre, contribuindo muito com formações de nuvens em função do aquecimento da superfície, influenciando um micro clima local quente, muitas vezes com sensações de desconforto térmico, devido a rápida absorção de calor em função dos materiais utilizados nas pavimentações asfálticas, construções de residências e em outras edificações.

O fenômeno de deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), para o hemisfério Sul (HS), no mês de janeiro, permanecendo até o mês de junho, acontece na faixa latitudinal do equador, pois forma-se uma zona de baixa pressão, que concentra os ventos alísios advindos tanto do hemisfério Norte, quanto do hemisfério Sul, proporcionando formações de nuvens com maior intensidade de precipitações (chuvas), contribuindo para as recargas de água dos aquíferos e corpos hídricos, com a diminuição das condições de desconforto térmico e da preservação da cobertura vegetação local.

A partir da proximidade do município com a Floresta Amazônica, é perceptível as grandes influências na umidade do ar em Apicum-Açu, pois a extensa cobertura vegetal da floresta concentra muita umidade devido os raios solares não penetrarem boa parte do solo, assim essa umidade é dissipada pela ação do vento nas proximidades da floresta contemplando boa parte do país, bem como o município Apicum-Açuense.

Além dos destaques acima, há ainda influências das brisas marinhas no clima do município advindas do Oceano Atlântico, pois o território municipal localiza-se na área litorânea do Maranhão, onde a disponibilização de umidade é constante proporcionando precipitações (chuvas) orográficas e uma sensação de amenização de desconfortos termiais.

Evidentemente, todos esses fatores citados anteriormente influem no clima do município de Apicum-Açu, que durante o ano possui dois períodos climáticos bem definidos, um chuvoso e um de estiagem, o primeiro acontece de janeiro a junho, com médias pluviométricas mensais que variam entre 130mm e 380mm, tendo seu pico nos meses de março e abril, já o segundo ocorre entre os meses de julho e dezembro com médias pluviométricas variando entre 4mm e 40mm, sendo os meses de setembro e outubro o pico da estiagem. Dessa forma, as médias pluviométricas anuais chegam a 1.871mm, com temperaturas médias anuais de 27.0° C. (Climate-Data, 2020).

### **Recursos Hídricos segundo as Legislações**

Embora os recursos hídricos desde os primórdios tenham fundamental importância para a manutenção da vida no planeta, principalmente dos seres humanos, em inúmeras atividades e utilidades, a preocupação com os impactos de sua exploração só se deu, com mais destaque, a partir da década de 60 e 70, com a aprovação da “Clean Water Act” (Lei da Água Limpa) nos Estados Unidos em 1970, passando-se “a adotar medidas de correção dos impactos sobre o ciclo hídrico natural, complementares às estruturas já existentes” (PERES; POLIDORI, 2011, p. 4), sendo considerado marco inicial para efetivação de

legislações que assegurem os direitos protecionistas e preservacionistas dos recursos naturais, como os rios.

A Legislação para recursos hídricos no Brasil tem como marco inicial o Código de Águas, instituído pelo Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934, assegurando o uso gratuito da água para as necessidades básicas da vida. Entretanto, somente com a Reforma Constitucional em 1988, dar-se início a criação de uma Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecendo responsabilidades para a União e os Estados, sobre a gestão de recursos hídricos, culminando em 1997, com promulgação da Lei das Águas. (UEMA, 2016, p.11).

Dentre as Legislações vigentes que estabelecem diretrizes e recomendações, assegurando o direito a proteção e conservação dos recursos hídricos no Brasil, destacam-se com maior relevância para estruturação e fundamentação das discussões deste tema, a Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, conhecida como Lei das Águas; a Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012; a Lei Estadual 8.149 de 15 de junho de 2004, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos; e as Leis Municipais: Lei Orgânica, Lei Complementar nº 191/2013 e Lei de Licenciamento Ambiental nº 252/2017.

### **Legislação Federal - Política Nacional de Recursos Hídricos**

A Lei Federal nº 9.433, sancionada em 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, determina no Artigo 1º, incisos I a III, que a água é um bem de domínio público; um recurso natural limitado, dotada de valor econômico, e que em caso de escassez o seu uso prioritário deve ser para o consumo humano e a dessedentação de animais. Afirma ainda no inciso VI que a gestão deste recurso deve ser descentralizada e compartilhada pelo Poder Público e a comunidade em geral.

São objetivos desta Lei “assegurar à atual e futuras gerações a disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” além da “preservação e defesa contra eventos hidrológicos críticos, sejam de origem natural ou antrópica, ocasionados pelo uso inadequado deste recurso” (Artigo 2º, incisos I e III).

O Artigo 3º aponta diretrizes gerais de ação para a implementação desta política, indicando nos incisos I, V e VI que a gestão dos recursos hídricos não deve ser dissociada dos aspectos de quantidade e qualidade, devendo haver articulação com uso do solo, e “a integração de gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras”.

O Artigo 11 trata sobre a necessidade de outorga de direito a uso dos recursos hídricos, tendo como objetivo assegurar o controle da quantidade e qualidade no uso da água. Indicando no Artigo 12 o uso de recursos hídricos sujeitos a outorga pelo Poder Público: destaca-se o inciso III, que se refere ao lançamento de esgoto ou resíduos líquidos e gasosos, tratados ou não, em corpos de água, com a finalidade de diluição, transporte ou disposição final.

Os valores arrecadados pelo Poder Público, para o uso dos recursos hídricos, a partir das outorgas, devem ser prioritariamente aplicados “no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Planos de Recursos Hídricos”, referentes a bacia hidrográfica em que for gerado tais valores. (Artigo 22, inciso I).

Segundo o Artigo 49: “Constitui infração das normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos”, a saber:

- I - Derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso;
- II - Iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes;
- IV - Utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga.

As infrações e usos em desacordos com as definições estabelecidas nestas Lei estarão sujeitas às penalidades, previstas no Artigo 50, incisos (I a IV) e parágrafos (1º ao 4º), que vão desde advertências por escrito para correção das irregularidades, multas simples ou diárias proporcionais a gravidade das infrações, embargos provisórios ou definidos, e até mesmo “repor incontinenti, no seu antigo estado, os recursos hídricos, leitos e margens”, se for o caso.

A Lei nº 12.651, conhecida como Código Florestal, foi sancionada em 25 de maio de 2012. No Artigo 1º estabelece normas gerais para a proteção da vegetação, área de Preservação Permanente; a exploração florestas; matéria-prima, prevenção de incêndio florestais e dá outras providências.

No inciso I ressalta o compromisso do Brasil com a preservação das florestas, vegetação nativa, biodiversidade, solo, recursos hídricos e sistemas climáticos. O inciso IV afirma que é responsabilidade comum da União, Estado, Distrito Federal e Municípios, com a colaboração da sociedade, criar política de preservação e restauração da vegetação nativa nas áreas urbanas e rurais.

Segundo o Artigo 4º são consideradas Áreas de Preservação Permanente – APP “as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular” (inciso I). Dependendo da largura do corpo hídrico, a área de proteção permanente deverá obedecer às seguintes determinações estabelecidas, a saber:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d’água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura.

No inciso II alínea b que determina para lagos e lagoas a área em seu entorno deverá ter faixa de no mínimo 30 metros para zonas urbanas. O inciso IV estabelece para áreas de nascentes e olhos d’água perenes, de qualquer situação topográfica, área de proteção de no mínimo 50 metros em seu entorno. Ou seja, não devendo haver episódios de

desmatamentos ou ocupação de qualquer natureza nessas áreas.

Toda vegetação situada em Área de Proteção Permanente, deve ser mantida pelo proprietário, seja de domínio público ou privado, caso haja a remoção da vegetação o proprietário da área é obrigado a promover a reposição vegetal desta área desmatada, ressalvados usos autorizados por Lei (Artigo 7º parágrafo 1º). O Artigo 9º permite o acesso a essas áreas desde que seja para obtenção de água ou atividade de baixo impacto ambiental.

No Artigo 61, parágrafo 14, estabelece que o Poder Público, ao verificar risco agravantes de processos erosivos e inundações em áreas de APP, determina adesão e medidas mitigadoras que garantam a estabilidade das margens e qualidade da água de corpos hídricos, em conformidade com o Conselho Estadual de Meio Ambiente.

### **Legislação Estadual**

A Lei nº 8.149, de 15 de junho de 2004, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Maranhão, estabelecendo no Artigo 2º incisos IV e V, que a “gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas”. Devendo haver compatibilização entre os Planos de Recursos Hídricos Nacionais, Estaduais, Municipais e os setores usuários.

Dentre os objetivos da Política Estadual dos Recursos Hídricos, expressos no Artigo 3º, destacam-se os incisos de IV a VIII, que indicam “a utilização racional das águas superficiais e subterrâneas”; aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos; a gestão do uso e ocupação do solo urbano, com a articulação intergovernamental de planos de ocupação urbana, visando a proteção de mananciais; e a conservação e proteção permanente de áreas de recargas naturais de aquíferos.

Segundo o Artigo 4º constituem diretrizes gerais para implementação da Política de Recursos Hídricos, com ênfase para os incisos IV, V e X, a articulação do Plano Estadual, com os planejamentos nacionais e municipais, a gestão de recursos hídricos articulado com o uso do solo, e a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com a proteção do meio ambiente, em seus múltiplos usos.

Compete ao Poder Executivo Estadual, para a implementação da Política de Recursos Hídricos, tomar as providências necessárias para o funcionamento do sistema integrado de recursos hídricos; “implantar e gerir o sistema estadual de informações sobre recursos hídricos e pôr em prática a legislação ambiental federal e estadual, integrado com a políticas de recursos hídricos”. (Artigo 26, incisos I, III, VI).

Para execução da Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema integrado de gerenciamento, tem por objetivos: “coordenar a gestão integrada das águas; com planejamento, regulação e controle do uso, da preservação e da recuperação dos recursos hídricos; além de promover a cobrança pelo uso das águas. (Artigo 28, incisos I, IV e V).

No Artigo 32 que trata sobre a Gerência de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais, atribui como funções deste setor: exercer a fiscalização, aplicar as sanções administrativas e multas; “prestar orientação técnica aos Municípios, e emitir outorga de direito pelo uso dos recursos hídricos”. (Incisos I, IV e VI).

As infrações e penalidades por descumprimentos das normas e orientações, previstas

nesta Lei, indicadas nos Artigos 39 e 40 e seus respectivos incisos, assemelham-se às estabelecidas na Lei Federal 9.433, nos Artigos 49 e 50, mencionados no tópico anterior. Para tanto, não se fará a reinserção destas informações, visto que ambas as leis compartilham das mesmas penalidades, para infrações no uso inadequado dos recursos hídricos.

### **Legislação Municipal**

O município de Apicum-Açu não dispõe de Leis exclusivas para política e gestão dos recursos hídricos municipais, segundo informações dos órgãos responsáveis. No entanto, das leis vigentes no município, há algumas que fazem menções pontuais a esta temática, reservando alguns artigos direcionados aos recursos hídricos, como a Lei Orgânica e o Plano Diretor.

A Lei Orgânica do município de Apicum-Açu foi promulgada no dia 30 de junho de 1997, e dentre suas atribuições e recomendações destaca-se o Artigo 10 incisos VI e VII, que indica como competência do município, “proteger o meio ambiente à poluição em qualquer de suas formas” preservando a natureza, a fauna e a flora, e incentivando para o reflorestamento.

O Artigo 96 afirma que todos têm direito a um ambiente saudável, equilibrado ecologicamente e adequado a qualidade de vida, e que todos, principalmente o Poder Público, deve defendê-lo e preservá-lo para as atuais e futuras gerações. O parágrafo único nos incisos I, IV e V ratifica que o município, em conformidade com a Constituição Federal, não permitirá: devastação da flora nas nascentes e margens de corpos hídricos de seu território; “a destruição de paisagens nativas e a ocupação de áreas definidas como de proteção ao meio ambiente”.

As ações em desconformidade com estas recomendações e condutas consideradas lesivas ao meio ambiente, estarão sujeitas a sanções penais e administrativas, além da obrigação ao infrator de reparar os danos causados (Artigo 98). O Artigo 111 institui a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente, fato que não traduz a realidade no município de Apicum-Açu.

A Lei Complementar nº 191/2013 (Plano Diretor), no seu Artigo 26 aponta como diretrizes da Política Ambiental Municipal: proteger e recuperar o meio ambiente e a paisagem urbana; controlar e reduzir os níveis de poluição; ampliar as áreas verdes do município e preservar os ecossistemas naturais (Incisos II, III, V e VII).

Nesse mesmo Artigo são reservados alguns de seus incisos com indicações e atribuição ao município, além destes já mencionados, direcionadas a proteção do meio ambiente, a flora, a fauna, a ocupação dos solos e aos recursos hídricos. Embora a realidade se mostre bem distante do que é preconizado na lei, a saber:

- XXI - garantir a proteção da cobertura vegetal existente no município e a proteção das áreas de interesse ambiental e a diversidade biológica natural;
- XXIII - garantir a permeabilidade do solo urbano e rural;
- XXV - fomentar estudos hidrogeológicos no município;
- XXVI - garantir a conservação dos solos como forma de proteção dos lençóis subterrâneos;
- XXVIII - conscientizar a população quanto à correta utilização da água;

XXIX - proteger os cursos e corpos d'água do município, suas nascentes e matas ciliares;

XXX - desassorear e manter limpo os cursos d'água, os canais e galerias do sistema de drenagem, respeitando a legislação ambiental.

O município de Apicum-Açu disponibiliza ainda da Lei de Licenciamento Ambiental nº 252 de 11 de outubro de 2017, não sendo considerada tão relevante para fundamentação deste trabalho, por não fazerem diretamente recomendações as questões ambientais, de proteção ou preservação, onde possa instituir normas para utilização desses recursos.

Com destaque apenas para o Artigo 4º parágrafo único que diz que as licenças ambientais só serão emitidas para atividades ou empreendimento não consideradas potencialmente causadores de impactos ou degradação, dependendo de prévios estudos e relatórios de impactos ambientais, sendo de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente Municipal emitir o licenciamento ambiental e fiscalizar se as atividades e empreendimento atendem as recomendações ambientais.

No entanto, a realidade vivenciada no município de Apicum-Açu, em relação a proteção e conservação do meio ambiente, em conformidade com o que é previsto na Legislação é bem diferente, não sendo nem de longe exercido e implementado tudo que é previsto e determinado. Nas seções seguintes, ficará bem mais evidente como a realidade de fato não expressa o que determinam as leis vigentes, e como os recursos hídricos estão sendo degradados e suplantados urbanização.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

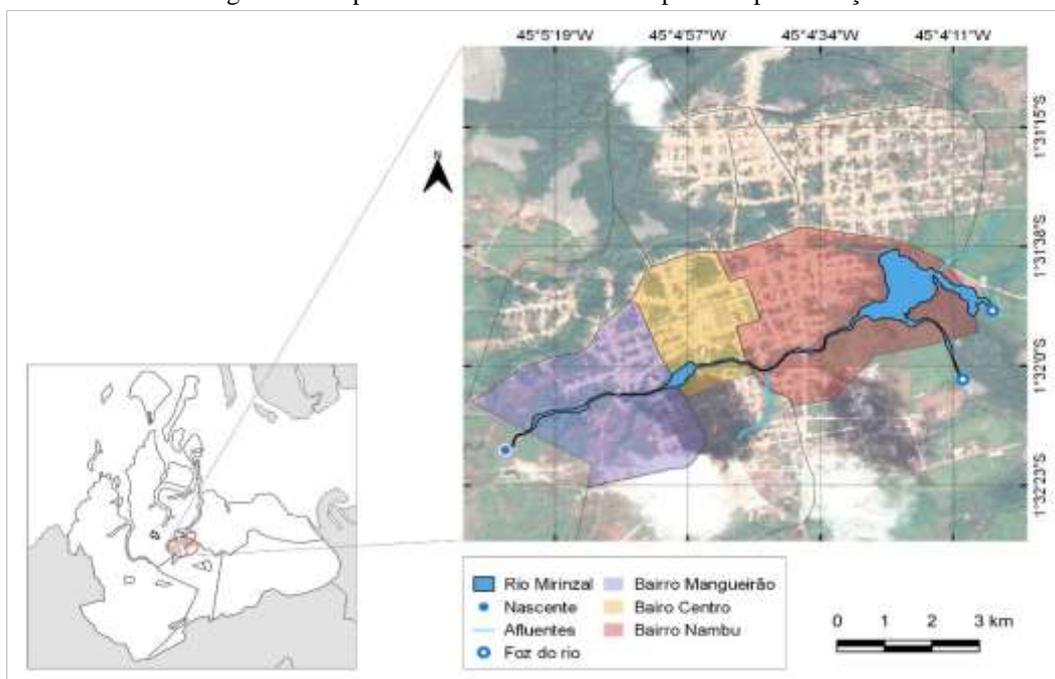
### **CARACTERÍSTICAS GERAIS DO RIO MIRINZAL**

O rio Mirinzal localizado no município de Apicum-Açu (Figura 2). Possui 12km de extensão desde a nascente (montante) até a foz (jusante). Seu curso principal corta a sede no sentido oeste-leste, perpassando por 3 bairros: Mangueirão, Centro e Nambu.

O rio Mirinzal é também conhecido por outros nomes e estes nomes variam de acordo com a sua passagem por cada bairro, ele também é chamado de Marajá e Nambu. Vale ressaltar que este rio e demais corpos hídricos existentes no município não são catalogados no IBGE e em nenhum outro site oficial do Governo Federal ou Estadual.

O rio Mirinzal nasce no bairro Mangueirão, onde é chamado popularmente de Marajá, pelo fato das margens de sua nascente há muito tempo terem sido ocupadas predominantemente por este tipo de vegetação – palmeira alta, pouco espessa, muito espinhosa em toda extremidade do tronco, com fruto em caroço de cor escura semelhante ao açáí.

Figura 2 - Mapa do rio Mirinzal no município de Apicum-Açu



Fonte: Base de dados: IBGE (2010). Elaboração: Souza, J.F.M. (2020)

## IMPACTOS OBSERVADOS NO RIO MIRINZAL

Durante a pesquisa de campo identificou-se muitos sinais de desmatamento, como exemplo pode-se citar a ausência de vegetação em torno da nascente do rio e a quase inexistência do marajá nesse local, como se pode observar na figura 3 na foto 1. Nesse trecho, observou-se ainda processos de erosão, assoreamento, redução da vazão do rio, provocados pela retirada da cobertura vegetal e ainda problemas de poluição por descarte de resíduos sólidos. O que significa que a preservação e proteção ambiental dos recursos hídricos, estão apenas nas leis não havendo comunhão com a realidade.

Constatou-se que em alguns pontos das margens, a vegetação permanece preservada e o solo sem processos erosivos, assoreamentos e sem o acúmulo de resíduos sólidos. Dessa forma, é marcante na margem direita a presença de mata de galerias, pois nesses locais não tem moradia, o que significa que, quase ou não se tem interferências humanas nesses locais. Porém, o mesmo não acontece na margem esquerda, onde há maior frequência humana em razão do processo de ocupação dessa área.

Embora se saiba que há códigos e leis sobre recursos hídricos que determinem que as margens de corpos d'água, são garantidos como Áreas de Proteção Permanentes (APP), como foram citados anteriormente. O rio está sofrendo intensas mudanças em suas margens, principalmente em razão do intenso desmatamento oriundo da ocupação humana mal planejada e pelo não cumprimento das leis, pois o alojamento residencial está cada vez mais frequente nessas áreas e muitos nem se dão conta de que estão fazendo uso e ocupação de uma área indevida.

**Figura 3** - Impactos ambientais identificados no rio Mirinzal



452

**Nota:** foto (1) - nascente do rio Mirinzal; foto (2) Anéis de concreto instalados na estrada no curso do rio Mirinzal; foto (3) Cercas de arame instaladas nas margens do rio Mirinzal; foto (4); Poço do tipo cacimba instalado próximo ao rio Mirinzal; foto (5) Resíduos sólidos descartados na margem do rio Mirinzal.

**Fonte:** PIRES, Tailene de J. Santos. (2020)

Evidenciou-se contínuos processos de assoreamentos do leito do rio, ocasionados pela apropriação da planície de inundação da margem esquerda, para construções de residências, estradas, áreas de lazeres (clubes), poços, escola e áreas de cultivo, pois sabe-se que para construir é preciso desmatar, ação na qual expõe o solo a processos erosivos

principalmente no período chuvoso, em que o carreamento de sedimentos se torna maior. Sendo assim, a realidade local contrapõe-se às Leis tanto Federal quanto Estadual e Municipal.

O rio Mirinzal é cortado por 5 (cinco) estradas, na qual 1 (uma) delas contém pavimentação asfáltica e tubos de concreto e as outras 4 (quatro) não são pavimentadas e destas quatro apenas 2 (duas) contém os tubos de concretos para permitir que a água superficial continue seu curso, mas esta estratégia não é suficiente para manter a quantidade de vazão do rio, como é possível observar na figura 3, foto 2.

Dessa forma, boa parte dos materiais que são erodidos e os que são transportados pelo rio se depositam no leito do mesmo formando uma espécie de barreira diminuindo o potencial de transporte da água, provocando assoreamentos em determinados pontos, fazendo com que o rio fique mais lento e perca sua capacidade de continuar o curso, o que a médio/longo prazo ocasionará a seca do rio e até mesmo a migração das nascentes para outro lugar.

Ressalta-se também, que ao longo do rio há muitas cercas presentes como formas de delimitações terrenas, como se pode ver na figura 3, foto 3, dificultando o acesso ao mesmo, bem como, comprovando a intensão de apropriação do rio por ação privada ilegal.

Também foram constatados pela pesquisa várias perfurações de poços do tipo cacimba abandonados nas margens do rio, na qual acumulam água sem nenhuma utilização e impulsionam os processos erosivos e assoreamento do leito do rio bem como a propagação de doenças cujo o vetor é o mosquito como Dengue, Zica vírus e Chicungunha, como é possível ver na figura 3, foto 4 abaixo.

Ao analisar as leis municipais existentes, constatou-se que não se tem planejamento de múltiplos usos das águas superficiais e que o fato de não haver a lei de urbanização do município, o crescimento urbano ocorre de forma desordenada e a situação deste rio é um dos principais exemplos desta realidade. Sabe-se que a gestão integrada não acontece da noite para o dia, mas cabe ao poder público implementar as leis que garantam a preservação dos mananciais, como a lei orgânica do município, parágrafo único do art. 96, citado na seção anterior, que contempla estes recursos.

Outra observância quanto as leis municipais, é o fato de que há leis de licença ambiental, que não são implementadas na íntegra, pois os recursos arrecadados não são aplicados em ações de recuperação de mananciais, bem como é comum se ter licença ambiental para funcionamento de lava jatos em margens de corpos hídricos sem fiscalização, e ainda despejam seus dejetos diretamente no rio sem nenhuma penalidade, não havendo conformidade entre legislação e realidade.

Percebe-se que além dos impactos citados, há ainda a degradação por despejos de efluentes domésticos que são produzidos e lançados tanto nas margens, como no próprio rio, causando a poluição e possível contaminação do mesmo (Figura 3, foto 5) bem como dos animais que dependem dele para sobreviver. Pois as pessoas na falta de saneamento básico e coleta dos resíduos sólidos, veem como forma mais fácil descartar dejetos de pia, banho e vaso sanitário, no rio, tornando-o impróprio a qualquer forma de uso ou consumo humano.

## CONCLUSÃO

A água é um recurso natural que nunca deixará de existir e muito menos de ser fundamental no ciclo de manutenção da vida na Terra, porém sua qualidade está sendo cada vez mais limitada, com isso se torna cada vez mais frequente a escassez dela, pois a urbanização é um processo contínuo e acelerado que interfere diretamente nos recursos hídricos superficiais, fazendo com que estes estejam mais sujeitos a degradações, por este motivo é um dos principais assuntos mais discutidos e estudados, com a finalidade de preservá-lo.

Evidenciou-se que a discursão sobre a gestão integrada desses recursos é uma das principais medidas para garantir a qualidade dos rios, bem como o uso múltiplo da água, como é defendido por muitos autores, do mesmo modo pelo poder legislativo e executivo ao sancionar leis de proteção e recuperação dos mananciais existentes em todo e qualquer lugar. E, ainda, que a implementação destas ações são mais que urgentes no cenário que estes corpos d'água se encontram.

Em Apicum-açu, a situação de degradação dos recursos hídricos superficiais, não do rio Mirinzal como de outros, é crítica, os impactos ambientais encontrados no rio é uma realidade desencadeada pela falta de planejamento que contemple o a preservação das margens do rio, da falta de saneamento básico, zoneamento adequado para autorização de determinados tipos de construções, sejam elas residenciais ou comerciais; bem como a preservação contínua dos corpos hídricos existentes no município, mas a omissão desta ação tem seus reflexos na qualidade de vida da população, como o aumento de casos de esquistossomose (barriga d'água), elevação do desconforto térmico e a contaminação da biota local que dependem destes rios.

A partir do desenvolvimento da pesquisa foi possível diagnosticar vários impactos no rio, tais como: desmatamento da mata ciliar em vários lugares ao longo das margens, assim como, assoreamento, poluição e diminuição da vazão do rio, sendo a ocorrência destes problemas com níveis mais elevados onde o rio é cortado por estradas, na qual a interferência antrópica é maior, sendo também motivos desta situação, o descaso da gestão e da população com meio ambiente.

Além disso, foi possível conhecer através das entrevistas com antigos moradores de como era esse rio antes do processo de urbanização, as influências que exercia no setor econômico de extrativismo vegetal e animal, e na produção agrícola, bem como foi possível conhecer a exuberância de um rio que muito beneficiou a população em tempos mais antigos e o contraste entre realidades de tempos tão distintos embora não se tenha registro fotográfico do rio naquela época.

Embora os recursos hídricos superficiais de Apicum-Açu, em especial o rio Mirinzal, apresente impactos degradantes, ainda há possibilidades de recuperação, mas para isto será necessário, um planejamento que contemple a diminuição de todos os problemas encontrados no tempo longo essencial para a restauração do ecossistema local. Medidas de reflorestamento da mata ciliar são urgentes e necessárias para que se preserve a biota local que está desaparecendo, como forma de prevenir a ocorrência de impactos negativos no ecossistema local, como, por exemplo, o desaparecimento de algumas espécies de vegetação que dependem de polinização e/ou da atividade de dispersão de sementes e

frutos que são feitas pelas aves (ornitocoria) e a migração das nascentes dos rios, impedindo que este desapareça.

Além desses problemas citados, ajudará a combater o desconforto térmico, a equilibrar o índice de pluviosidade local, diminuir a ocorrência de erosão e assoreamento, bem como melhorar o cenário paisagístico, aumentar o nível da água superficial e potencial turístico do município, e a médio e longo prazo possibilitar a recuperação total dos mananciais existentes, garantindo que as futuras gerações tenham também acesso a estes recursos.

As medidas que poderão ser tomadas para amenizar os impactos encontrados no curso do rio são: reflorestamento, processos de desassoreamentos, tratamento químico e físico da água em curso, reconstrução de estradas compatíveis a vazão do rio, da mesma maneira, investimentos em educação ambiental e implementação do Plano Diretor Municipal e das leis vigentes a preservação dos corpos hídricos de Apicum-Açu.

Conclui-se que a micro bacia do rio Mirinzal, encontram-se com muitos problemas de degradação ambiental oriundos do processo de ocupação humana principalmente da urbanização mal planejado, bem como, pela omissão de implementação das leis de preservação dos mananciais de cunho nacional, estadual e municipal.

Sendo que se estes impactos não forem reparados imediatamente, o rio, a vegetação e toda biota local desaparecerão, gerando outros problemas a sociedade, principalmente em questões de saúde e economia local. Porém, estes danos são reversíveis. Se as medidas acima citadas forem colocadas em prática, dentro de alguns anos será possível observar os resultados positivos.

## BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Jefferson Willian Lopes et.al. **Geotecnologias aplicadas ao uso do solo:** Estudo de Caso da bacia do Vieira no município de Montes Claros-MG. XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Porto Alegre, 2010.

APICUM-AÇU. Lei Complementa Municipal nº 191, de 05 de abril de 2013. **Dispõe sobre a instituição do Plano Diretor do município.** Apicum-Açu, 2013.

\_\_\_\_\_. Lei Orgânica Municipal do Município de Apicum-Açu: promulgada em 30 de junho de 1997. Apicum-Açu, 1997.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal nº 252, de 11 de outubro de 2017. **Institui o Licenciamento Ambiental no município.** Apicum-Açu, 2017.

\_\_\_\_\_. Lei Municipal nº 271, de 02 de outubro de 2017. **Define os perímetros das Zonas Urbanas, Rurais e Costeiras do município.** Apicum-Açu, 2017.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Apicum-Açu, MA.** Perfil Região Metropolitana: ADHB. Disponível em: [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/apicum-acu\\_ma](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/apicum-acu_ma). Acessado em: 23 mar. 2020.

BANDEIRA, Ires Celeste Nascimento. **Geodiversidade do estado do Maranhão:** Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Teresina, 2013.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Brasília, DF, 1997.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 12.651, de 25 maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Brasília, DF, 2012.

456

Cidade-Brasil. **Município de Apicum-Açu.** Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-apicum-acu.html#>. Acessado em: 25 mar. 2020.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima Apicum-Açu.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul>Brasil>Maranhão>ApicumAçu>. Acessado em: 23 mar. 2020.

CORREIA FILHO, Francisco Lages. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão:** relatório diagnóstico do município de Apicum-Açu. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Teresina, 2011.

Crispim, Andrea Bezerra; Souza, Marcos Nogueira. **Degradação, impacto ambiental e uso da terra em bacias hidrográficas:** o contexto da bacia do Pacoti/CE. v.10, n.22. Boa Vista, 2016.

FERNANDES, Ângela Maria Ferreira. **Diagnóstico da água subterrânea em propriedade rural no município de Planalto, RS.** Universidade Regional do Estado. Ijuí, Rio Grande do Sul, 2011.

FREITAS, Marcelo Bessa de; BRILHANES, Ogenis Magno; ALMEIDA, Liz Maria de. **Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro:** enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. Rio de Janeiro, 2001.

GOOGLE MAPS. **Apicum-Açu, Maranhão.** Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/place/Apicum-Acu>. Acessado em: 25 mar. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010.** Brasil / Maranhão / Apicum-Açu. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/apicum-acu/panorama>. Acessado em: 28 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. **População estimada 2020.** Brasil / Maranhão / Apicum-Açu. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/apicum-acu/panorama>. Acessado em: 28 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. **Geociências:** Estatísticas, downloads. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>. Acessado em: 30 mar. 2020.

LIMA, Luanna de Sousa. **Os impactos ambientais no entorno da nascente do rio Piranhas em Bonito de Santa Fé** - PB. Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Cajazeiras, 2015.

MARANHÃO. Lei Estadual nº 8.149, de 15 de junho de 2004. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recurso Hídricos, o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recurso Hídricos.** São Luís, 2004.

PERES, Otavio M; POLIDORI, Mauricio C. **Crescimento urbano e hidrografia natural:** conflitos e articulações no espaço-tempo. XIV da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional - ANPUR. Rio de Janeiro, 2011.

Santos, Alexandre Eduardo. **Do surgimento da cidade ao processo de conurbação:** elementos teóricos para análise. VII Congresso Brasileiro de Geografia. Anais do CGB. Vitória, 2014.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos. *et al.* **Sistema Brasileiro de classificação de solos.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Embrapa. 5 ed., rev. e ampl. Brasília, DF, 2018.

SANTOS, Waldemir Lima dos. **O processo de urbanização e impactos ambientais em bacias hidrográficas:** o caso do igarapé judia - Acre - Brasil. Universidade Federal do Acre - UFAC. Rio Branco, 2005.

Silva, Renato Ferreira da; Galdino, Sanny Maria Gonçalves; Santos, Vanderson Aguiar. **Análise dos impactos ambientais da urbanização sobre os recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros-MG.** Caderno de Geografia, v.26, n.47. Minas Gerais, 2016.

Universidade Estadual do Maranhão. **Bacia Hidrográfica e Climatologia no Maranhão.** Centro de Ciências Agrárias. Núcleo Geoambiental. São Luís: UEMA, 2016.

VAZ, Benenilde Lopes. *et al.* **Influências urbanas nas variações térmicas em Apicum-Açu.** Apicum-Açu, 2017. 22p.