

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO-UFMA
CAMPUS GRAJAÚ
CURSO INTERDISCIPLINAR DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS HUMANAS
- GEOGRAFIA

LEANDRO DAMASCENA SOARES

**A INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NO RIO ZUTIWA NO MUNICÍPIO DE ARAME-
MA**

GRAJAÚ-MA

2021

LEANDRO DAMASCENA SOARES

A INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NO RIO ZUTIWA NO MUNICÍPIO DE ARAME-MA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Humanas com habilitação em Geografia pela Universidade Federal do Maranhão, campus Grajaú, como requisito na obtenção do título de licenciando em ciências humanas.

Orientadora: Prof^a. Dra. Aichely Rodrigues da Silva

GRAJAÚ- MA

2021

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Soares, Leandro Damascena.

Influência antrópica no rio Zutiwa na cidade de Arame-
MA / Leandro Damascena Soares. - 2021.

33 f.

Orientador(a): Dra. Aichely Rodrigues da Silva Silva.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Humanas -
Geografia, Universidade Federal do Maranhão, Grajaú, 2021.

1. Agropecuária. 2. Degradação ambiental. 3.
Poluição urbana. 4. Rio Zutiwa. I. Silva, Dra. Aichely
Rodrigues da Silva. II. Título.

LEANDRO DAMASCENA SOARES

INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NO RIO ZUTIWA NA CIDADE DE ARAME-MA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Humanas da Universidade Federal do Maranhão como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Humanas.

Orientadora: Profa. Dra. Aichely Rodrigues da Silva

Aprovado em: 20/04/2021

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Aichely Rodrigues da Silva – Orientadora
UFMA/Campus de Grajaú

Prof. Dr. Marcos Nicolau Santos da Silva
UFMA/Campus de Grajaú

Prof. Me. Francisco Lima Mota
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão -UEMASul

Grajaú – MA

2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, em especial minha mãe uma mulher muito guerreira trabalhadora cheia de princípios, e que sempre me incentivou a estudar, dedico ao meu pai meus irmãos, que sempre me apoiaram. Aos meus amigos que caminharam comigo ao longo de todo o curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que é ele que nos abençoa com a dádiva da vida e nos dá a capacidade de realizar trabalhos como este, me abençoando a chegar até esta etapa de minha vida. Agradeço minha querida família, minha mãe em especial, dona Célia Maria Santos Damascena Soares, que sempre esteve ao meu lado me apoiando e incentivando nos estudos, ao meu pai José Wilson Fonseca Soares, que sempre me apoia em minha vida acadêmica, aos meus queridos irmãos, Alex, Alessandro, Ana Paula e Paulo Henrique, a minha esposa Kaine Barros.

Gratidão a todos os professores da universidade que ao longo desses anos me passaram tanto ensinamento nesta vida de acadêmico, sempre com muita paciência, dedicação me ajudando nesse processo de ensino aprendizagem. Meus agradecimentos ao professor Francisco Vale, que com muita sabedoria e de forma dinâmica transmitia as teorias filosóficas; ao Marcos Nicolau muito presente no decorrer do curso, principalmente nos programas PIBID e Residência Pedagógica; a Edilma Fernandes sempre muito alegre e disposta nos seus ensinamentos; não poderia deixar de agradecer minha querida orientadora professora Aichely Rodrigues da Silva, com muita paciência, sabedoria e compreensão me ajudou muito na construção e conclusão deste trabalho de conclusão de curso.

Agradeço aos meus colegas e amigos de turma, que compartilharam juntamente comigo as diversas experiências vividas não só dentro desse universo da academia, mas também fora dela. Agradecimento especial aos meus amigos, Jhonatan Araújo, Obede Rodrigues, Leilton Santos, Railson Alencar, Igor Icaro, Otáisa Oliveira, Patrícia Cruz, amizades que eu quero levar para toda minha vida.

Por fim, quero agradecer a instituição Universidade Federal do Maranhão (UFMA), e a todos os envolvidos que trabalham para manter de pé a instituição federal. Terei uma gratidão enorme, por tudo que aprendi neste espaço, os ensinamentos as experiências, que vou levar comigo até o fim de minha vida.

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas mudam o mundo” (Paulo Freire)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área de estudo da sub-bacia do Rio Zutiwa, e a sede municipal de Arame– MA.....	19
Figura 2 – Etapas da pesquisa: fluxograma explicando as fases de desenvolvimento da pesquisa.....	20
Figura 3 – Pecuária extensiva próxima às margens do rio Zutiwa.....	22
Figura 4 - Construções irregulares de casas sobre as margens do rio Zutiwa.....	26
Figura 5 – Problemas socioambientais no município de Arame-Maranhão, devido à ocupação das margens do rio Zutiwa.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 Degradação ambiental causada por ações antrópicas.....	14
2.2 Degradação ambiental causada pelas práticas agropecuárias.....	15
2.3 Degradação de rios em áreas urbanas.....	17
3 METODOLOGIA.....	18
3.1 Área de Estudo.....	18
3.2. Materiais e Métodos.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	22
4.1 Análises do perímetro urbano.....	25
4.2 Os efeitos da degradação do rio na vida de dos povos indígenas localizados as margens do rio Zutiwa.....	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	32
APÊNDICE.....	34

RESUMO

Os rios brasileiros estão submetidos aos impactos das atividades humanas em variados níveis de magnitude como: desmatamento das matas ciliares, descarga de efluentes domésticos e fertilizantes provenientes da agricultura. O presente estudo foi desenvolvido na sub-bacia hidrográfica do rio Zutiwa no município de Arame – Maranhão. A pesquisa tem o objetivo de apontar os principais impactos ambientais ao rio Zutiwa, no município de Arame. Além disso, analisar as principais consequências resultantes desses impactos ambientais na vida dos moradores do perímetro urbano de Arame – MA, e a influência na vida dos indígenas nas aldeias próxima as suas margens. Para isso foi utilizada a observação *in loco*, fase na qual ocorreram as visitas aos locais pesquisados, dentro da cidade na zona rural e nas aldeias indígenas próximas à cidade que margeiam o rio, a saber: Nova Zutiwa, Sapucaia, Criwli, Tarrafa, Jacaré, Sucurui e Barreirinha. Ademais, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com moradores ribeirinhos afetados nesse processo de degradação. Constataram-se várias ações antrópicas ao rio Zutiwa, tais como: ocupação irregular das margens pela população dentro da área urbana, lançamento de resíduos sólidos e efluentes domésticos e a influência agropecuária com o desmatamento das matas ciliares, que provocam assoreamento do curso d'água. A pesquisa permitiu identificar a degradação que o rio Zutiwa sofre ao longo dos anos, causando o assoreamento, poluição da água, perda da mata ciliar e diminuição da vazão.

Palavras-chave: Rio Zutiwa; Degradação ambiental; Agropecuária; Poluição urbana.

ABSTRACT

Brazilian rivers are subject to the impacts of human activities at varying levels of magnitude such as: deforestation of riparian forests, discharge of domestic effluents and fertilizers from agriculture. The present study was carried out in the hydrographic sub-basin of the Zutiwa River in the municipality of Arame - Maranhão. The research aims to point out the main environmental impacts to the Zutiwa River in the municipality of Arame. Analyze the main consequences resulting from these environmental impacts. Investigate how these environmental impacts influence the lives of the inhabitants of the urban perimeter of Arame - MA, and the influence on the lives of indigenous people in the villages close to its banks. For this purpose, on-site observation was used, the stage in which visits to the surveyed places took place, within the city in the countryside and in the indigenous villages close to the city that border the river, namely: Nova Zutiwa, Sapucaia, Criwli, Tarrafa, Jacaré , Sucuruíu and Barreirinha. In addition, semi-structured interviews were conducted with riverine residents affected by this degradation process. There were several anthropic actions on the Zutiwa River, such as: irregular occupation of the margins by the population within the urban area, discharge of solid waste and domestic effluents and the agricultural influence with the deforestation of riparian forests, which cause silting up of the watercourse. . The research made it possible to identify the degradation that the Zutiwa River has suffered over the years, causing siltation, water pollution, loss of riparian forest and decreased flow.

Keywords: Degradation; Zutiwa River; Agriculture; urban pollution.

1. INTRODUÇÃO

Vivemos em uma sociedade em constante mudança, e uma busca contínua por recursos naturais, os métodos utilizados para esses fins, geralmente são causadores de danos à natureza. Ricardo Tannús (2012) destacou que atualmente nossa capacidade produtiva é muito grande e devido ao crescimento rápido da população mundial, na qual o consumo dos recursos naturais é incentivado, fazendo com que uma grande parte dos recursos disponíveis já tenha sido apropriada pelo homem. Nas bacias hidrográficas e suas sub-bacias há intensa exploração antrópica, quanto maior a bacia maior a influência sofrida por ela, tanto influência natural quanto a causada pela antrópica.

As bacias hidrográficas são compostas por um conjunto de canais de escoamento de água. A quantidade de água que a bacia hidrográfica vai receber depende do tamanho da área ocupada pela bacia hidrográfica e por processos naturais que envolvem precipitação, evaporação, infiltração, escoamento, etc. Também compreendida como rede hidrográfica, a mesma é uma unidade natural que recebe a influência da região que drena, é um receptor de todas as interferências naturais e antrópicas que ocorrem na sua área tais como: topografia, vegetação, clima, uso e ocupação etc. Assim um corpo de água é o reflexo da contribuição das áreas no entorno, que é a sua bacia hidrográfica (CHRISTOFOLETTI, 1980 *apud* CAZULA; MIRANDOLA, 2010, p. 106).

Esses aspectos de uma bacia hidrográfica possuem grande importância, principalmente, no que se refere ao uso da água.

Devido a estas características ganha relevância o manejo e conservação das redes hidrográficas, principalmente aquelas que servem de abastecimento público, objetivando a manutenção da qualidade, quantidade e regularidade da água para seus diversos usos como geração de energia, abastecimento público, irrigação, uso industrial, lazer, recreação, turismo entre outros (CAZULA *et al.*, 2010, p. 108).

As ações antrópicas e as mudanças climáticas são a principal causa de degradação sofrida por bacias hidrográficas, segundo Cazula *et al.* (2010), os impactos na qualidade da água, e o empobrecimento do solo, devido ao mau uso de agroquímicos, erosões causadas pela chuva devido ao desmatamento e as técnicas

agrícolas inadequadas, estão entre as principais degradações sofridas por bacias hidrográficas.

As águas, as nascentes, o rio principal, o divisor de águas, afluentes e foz, são os principais elementos que compõem uma bacia hidrográfica. A água é muito importante para povos que vivem em margens de rios, pois, a mesma possui recursos inestimáveis e essenciais para a vida dos indígenas. A cultura e a religião estão entre as relações das aldeias indígenas e a sub-bacia do Zutiwa, sua importância para essas comunidades, tanto em relação ao seu aspecto físico.

Neste sentido, a necessidade de alimentos que essas águas proporcionam para eles, quanto no aspecto simbólico, presente em seus mitos e tradições religiosas. Para Diegues (2007, p. 03) “nas sociedades tradicionais a água (rios, cachoeiras, etc) é um bem da natureza, muitas vezes dádiva da divindade, responsável pela sua abundância ou pela sua escassez. Dado que, a água é um bem de uso, em geral, coletivo”. Contudo, a questão do uso da água para os povos indígenas refere-se não, somente, a necessidade de alimento, mas também uma questão cultural. Neste sentido, esse mesmo autor destacou que os indígenas possuem uma relação com a água não só material, mas também simbólica, pois alguns de seus mitos estão presentes nessa relação, na qual ela é considerada dádiva dos deuses.

A cultura e a religião conforme Diegues (2010) no que se refere a povos indígenas e comunidades tradicionais, a água é a base de identidade específica, na qual faz parte de seu território e é um modo de vida. Em muitas mitologias, desses povos as águas doces, deram origem ao mundo e as culturas humanas, na religião a água doce é considerada sagrada. Isso, portanto, mostra que povos indígenas dão valor a água segundo suas necessidades de sobrevivência, porém no que tange a suas culturas e religiões, na qual é indispensável à presença da mesma em suas vidas.

A sub-bacia Zutiwa é uma área de transição entre os ecossistemas Amazônia e Cerrado. Assim, a bacia hidrográfica analisada está localizada em uma área de biodiversidade e com importância ecológica a nível regional, tanto na questão econômica, quanto na questão cultural e simbólica, além da grande relação

entre as comunidades tradicionais da região, em especial, os povos indígenas (TANNÚS, 2012).

A agricultura está presente em todos os municípios na qual a sub-bacia perpassa, é uma das principais atividades econômicas da região, variando o seu nível de produção, com a pecuária que ocorre de forma extensiva (TANNÚS, 2012). Essa sub-bacia possui, também, uma relação entres os indígenas no que se refere ao uso da água, para questões relacionadas a obtenção de alimentos, lazer, e a questão da cultura e da religião. Ademais, sua importância está presente não só nas comunidades tradicionais, mas, ainda na população urbana.

A motivação da pesquisa se deu pelo fato de o autor ser morador da zona rural, no povoado Buretas, do município de Arame - MA. Fato esse que facilitou na aplicação da pesquisa. O autor tem contato com o rio Zutiwa - MA desde criança, assim conhecendo toda a dinâmica natural do rio. Ao ingressar no curso de Ciências Humanas com habilitação em Geografia da Universidade Federal do Maranhão, Câmpus de Grajaú - MA, o mesmo teve a curiosidade de pesquisar os possíveis impactos antropogênicos que estão alterando a qualidade ambiental das águas do rio Zutiwa. Ademais, compreender como isso está afetando o modo de vida dos povos indígenas no município, tendo em vista a coleta de informações que possam ajudar os órgãos responsáveis pelo meio ambiente, na busca de melhores formas que visam a preservação da sub-bacia do Rio Zutiwa.

Essa pesquisa tem como principal **objetivo geral** apontar os principais impactos ambientais ao rio Zutiwa no município de Arame – Maranhão. Em relação ao **objetivos específicos** foram elencados: a) analisar as principais consequências resultantes desses impactos ambientais; b) observar como esses fatores antrópicos no rio Zutiwa influenciam na vida dos povos indígenas que residem nas suas margens, e por fim, c) identificar as principais consequências dos impactos ambientais e os problemas socioambientais dentro do município.

Com as informações levantadas pretendem-se identificar os impactos, mostrando à sociedade a mitigação dos impactos que o rio sofre, devido a ações antrópicas, juntamente com órgãos responsáveis pelo meio ambiente.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Degradação ambiental causadas por ações antrópicas em bacias hidrográficas

Na atual sociedade, as questões ambientais estão presentes nas principais pautas de discussões. O aumento da ação antrópica no meio ambiente, provocam consequências, e essas geralmente são negativas para a natureza. O homem se tornou um ser dominante, capaz de realizar processos que modificam o meio em que vive, e isso vem ao longo da história causando efeitos negativos no equilíbrio do meio ambiente. Como apontado por Moraes e Jordão (2002),

As atitudes comportamentais do homem, desde que ele se tornou parte dominante do sistema, têm uma tendência em sentido contrário à manutenção do equilíbrio ambiental. Ele esbanja energia e desestabiliza as condições de equilíbrio pelo aumento de sua densidade populacional, além da capacidade de tolerância da natureza e de suas exigências individuais. Não podendo criar as fontes que satisfazem suas necessidades fora do sistema ecológico, o homem impõe uma pressão cada vez maior sobre o ambiente. (MORAIS; JORDAO, 2002, p. 371).

Contudo, isso mostra o porquê de as questões ambientais ter se tornado um assunto de grande importância na sociedade, o crescimento das populações e suas ações desestabilizam o equilíbrio do meio ambiente. Ainda seguindo a linha de raciocínio de Moraes e Jordão (2002), a degradação do meio ambiente causadas por ações do homem se dá de duas formas,

Os impactos exercidos pelo homem são de dois tipos: primeiro, o consumo de recursos naturais em ritmo mais acelerado do que aquele no qual eles podem ser renovados pelo sistema ecológico; segundo, pela geração de produtos residuais em quantidades maiores do que as que podem ser integradas ao ciclo natural de nutrientes. Além desses dois impactos, o homem chega até a introduzir materiais tóxicos no sistema ecológico que tolhem e destroem as forças naturais (MORAIS; JORDAO, 2002, p. 371).

Vale ressaltar que os impactos ambientais causados pelo homem de fato, estão relacionados com sua necessidade de recursos naturais. Essa demanda é feita de forma inadequada, na qual ocorre a destruição ou degradação do ambiente natural. O consumo de recursos naturais, que vem aumentando, sobretudo, nas

últimas décadas, gerando uma pressão ainda maior sobre a mesma, causando perdas ou diminuição das funções naturais, e se há um consumo, certamente tem a produção de resíduos prejudiciais à natureza. Entretanto, a maioria das atividades desenvolvidas pelo homem reflete diretamente em efeitos negativos para a natureza, nos mostrando que “a degradação ambiental é fruto da ação antrópica em um determinado ecossistema, ou seja, é decorrente das ações que uma determinada sociedade desenvolve no meio onde está inserida” (ARAUJO, *et al.* 2010, p. 371).

2.2 Degradação ambiental causadas pelas práticas agropecuárias

Como citado anteriormente, o homem necessita da natureza para desenvolver atividades que estão relacionadas com a sua sobrevivência. No entanto, essas atividades, em geral, são prejudiciais para o meio ambiente. A agropecuária é uma delas, em especial, quando se refere à produção animal, essa atividade possui processos que são muito degradantes para a natureza. Para Araújo *et al.* (2010, p.09) “a produção animal interage com o meio ambiente de diversas formas, especialmente pela necessidade de água para a dessedentação e pela alimentação extraída do solo por meio de pastagens naturais ou cultivadas”.

A produção animal dispõe de métodos de sistemas (extensivo, semiextensivo e intensivo) nos quais cada um possui um nível de degradação distinto. Para Araújo *et al.* (2010) no sistema extensivo de criação de animais um dos impactos mais significativos é gerado pelo superpastoreio, que provoca mudanças na estrutura da camada superficial do solo, compacta e destrói a vegetação, causando assim erosões constantes. Por outro lado, o sistema intensivo refere-se à produção de animal em confinamento. Esse sistema por sua vez, prejudica o ambiente, dependendo da quantidade de animais, a espécie e o solo onde é criado, pois o confinado diferente do extensivo não depende de pastagens, e sim de um local específico, causando um maior número de dejetos depositados em um lugar, perda de vegetação e compactação do solo.

Desta forma, entende-se que o processo de produção animal degrada o meio ambiente, e isso fica ainda mais evidente quando a pecuária é desenvolvida em

áreas próximas aos rios. Em virtude do desmatamento que é realizado para o uso da pastagem, além da eliminação a vegetação ciliar do rio, causando erosões e assoreamento do rio. Para Moreira (2009),

A mata ciliar funciona como uma barreira que evita o assoreamento dos rios, ou seja, impedindo que a terra das margens dos rios caísse dentro deles. Este assoreamento transformaria o rio, tornando-o barrento, isto dificultaria a penetração de luz solar, necessária para alguns organismos que servem de alimento aos peixes sobreviverem. (MOREIRA, 2009, p. 04)

A destruição da mata ciliar, conseqüentemente, diminui a vazão dos rios, pois o assoreamento é umas das principais conseqüências dessa ação. Para Araújo *et al.* (2010) os sistemas de produção agrícolas tradicionais geralmente possuem uma orientação de produção relacionada à subsistência, ou seja, a utilização de equipamentos modernos e fertilizantes e agrotóxicos é pouca ou até nula. Todavia, é menos prejudicial para a natureza, se realizada de forma incorreta pode sim causar danos ao meio natural.

Desde modo, podemos dizer que a agricultura mecanizada de grande escala está intimamente ligada ao processo de degradação do meio ambiente, pelo uso de agrotóxicos, máquinas e fertilizantes, áreas enormes desmatadas para a plantação, queimadas. Isso pode acarretar problemas ambientais, como destacado por Araújo *et al.* (2010),

Dentre os principais impactos negativos, podemos citar: redução da biodiversidade de espécies; erosão, compactação, redução da fertilidade dos solos, com salinização e desertificação de áreas; contaminação dos solos, ar, água, fauna e flora por agrotóxicos e fertilizantes; poluição do ar por fumaça e material particulado, devido às queimadas; aumento da velocidade do vento, devido ao desmatamento, e contaminação do agricultor devido à utilização incorreta de agrotóxicos (ARAÚJO *et al.*, 2010, p. 09).

Desse modo, não se pode falar em agropecuária sem citar seus métodos de produção, que são causadores de degradação ambiental. No entanto, tais atividades são essenciais para o desenvolvimento da humanidade, mas também é algo que deve ser repensando, em relação às técnicas e práticas menos poluentes.

2.3 Degradação ambiental de rios em áreas urbanas

A urbanização ao longo das últimas décadas, tem um efeito significativo aos cursos d'água, isso pelo fato que as cidades poluem o meio ambiente, como elencado por Barbioti e Campos (2011),

A poluição mais comum é aquela causada pelo lixo que o homem joga nos rios. Os crescimentos das cidades e de sua população aumentaram os problemas, porque o tratamento de esgotos e de fossas não conseguiu acompanhar o ritmo de crescimento urbano. E logicamente as empresas que não respeitam as leis e acabam jogando seus produtos tóxicos nos rios, lagos, esgotos sem pensar em qualquer responsabilidade e consequência que aquele simples ato terá (BARBIOTI; CAMPOS, 2011, p. 02).

Uma das principais preocupações quando se refere aos rios em áreas urbanas certamente é a questão do resíduo sólido e do lançamento de efluentes domésticos. Esses resíduos são definidos como “todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta” (ANDRADE, 2016, p.119). Isso é alarmante, pois, se os resíduos sólidos são descartados diretamente nos rios, causam sérios danos ao meio ambiente,

Existem vários problemas decorrentes do lixo, mas a poluição da água é o principal, pois indica que um ou mais de seus usos foram prejudicados, podendo atingir a sociedade humana de forma direta, pois ela é usada por esta como alimento, para tomar banho, para lavar roupas e utensílios, além de ser fonte principal para dessedentação dos animais domésticos. (ANDRADE, 2016, p. 119).

Tais fatos nos revela que a maioria de rios que perpassam por cidades, certamente sofre com algum tipo de poluição e/ou a falta de saneamento básico. Para Barbioti e Campos (2011), os produtos químicos e resíduos de efluentes domésticos são lançados diretamente nos cursos d'água. Esses funcionam como um escudo para a luz solar, afetando o leito dos rios e o ciclo biológico, além de animais e as plantas que dependem das águas. Esses impactos socioambientais causam danos tanto para o rio quanto para a sociedade. Isso pelo fato, que umas das principais consequências de rios poluídos são doenças epidemiológicas, principalmente, em cidades onde o saneamento sanitário é insatisfatório.

3. METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa foi dividida em fases distintas, nas quais consistem em definição da área de estudo, coleta de dados bibliográficos e pesquisa de campo.

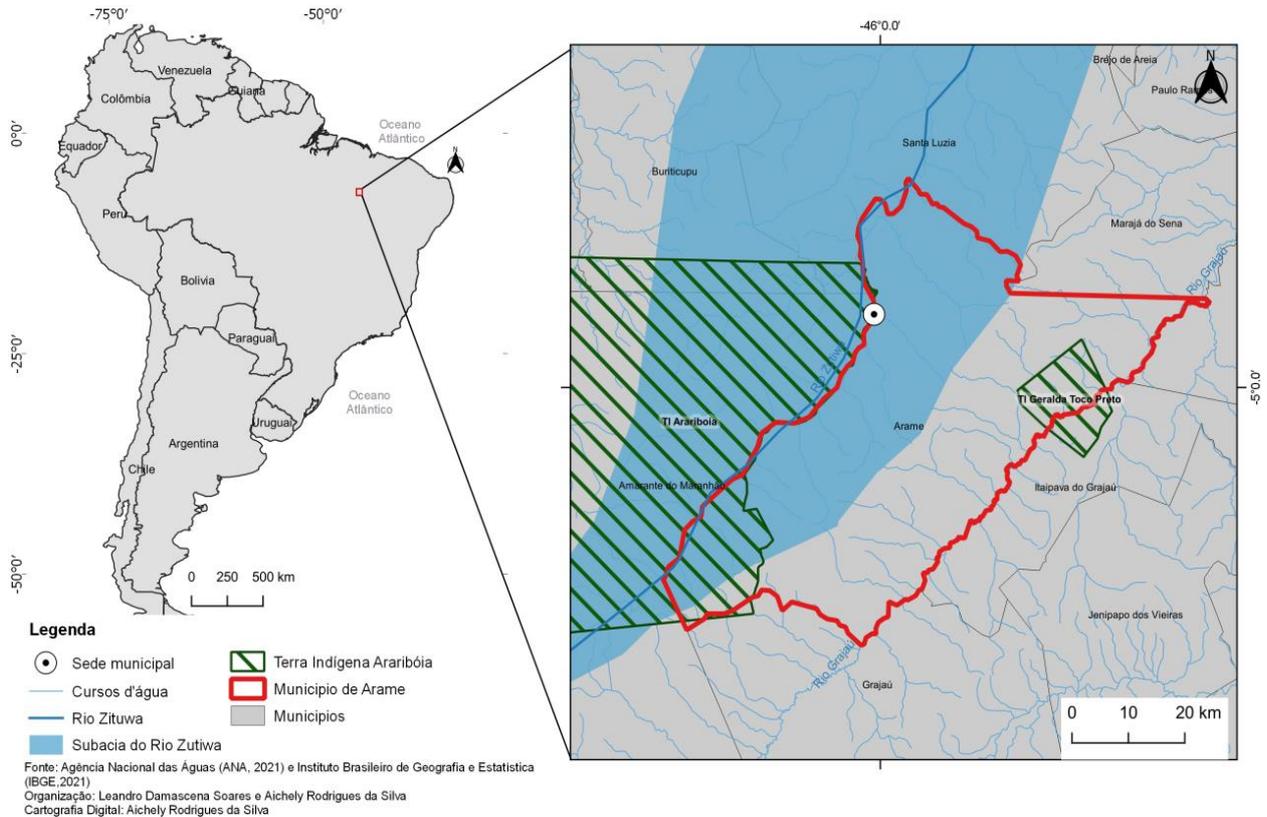
3.1 Área de Estudo

A sub-bacia do rio Zutiwa possui cerca de 10.111Km², segue por 250km da nascente na terra indígena Araribóia no município de Amarante, na região central do estado do Maranhão, a 630 km de distância da capital São Luís até o ponto de confluência com o rio Pindaré, no município de Tufilândia (Figura 1).

O Rio Zutiwa é um rio intermitente, cujas cheias acontecem nos períodos de dezembro a maio, e redução da vazão ocorre no período de estiagem de junho a novembro. Devido às ações antrópicas contínuas como o desmatamento das matas ciliares e a poluição provocada pelos efluentes domésticos, o rio não está diminuindo o período no qual ficava com maior volume, fato observado no percurso localizado no município de Arame.

A área estudada faz parte da Amazônia Legal, dentro da terra indígena (TI) Araribóia. A sub-bacia do rio Zutiwa abrange treze municípios, a saber: Amarante do Maranhão, Arame, Santa Luzia, Buriticupu, Altamira do Maranhão, Bom Jardim, Alto Alegre do Pindaré, Santa Inês, Marajá do Sena, Brejo de Alves, Paulo Ramos, Pindaré-Mirim e Tufilândia (TANNÚS, 2012). O presente trabalho foi desenvolvido no município de Arame, que detém 14,3% da bacia do rio Zutiwa, com 145.387 hectares (TANNÚS, 2012). Os locais estudados foram a área urbana do município e a área rural que margeia o rio, próxima à cidade de Arame, e ainda em sete aldeias desse perímetro, a saber: Nova Zutiwa, Sapucaia, Criwli, Tarrafa, Jacaré, Sucurui e Barreirinha.

Figura 1 - Área de estudo da sub-bacia do Rio Zutiwa, e a sede municipal de Arame – MA.



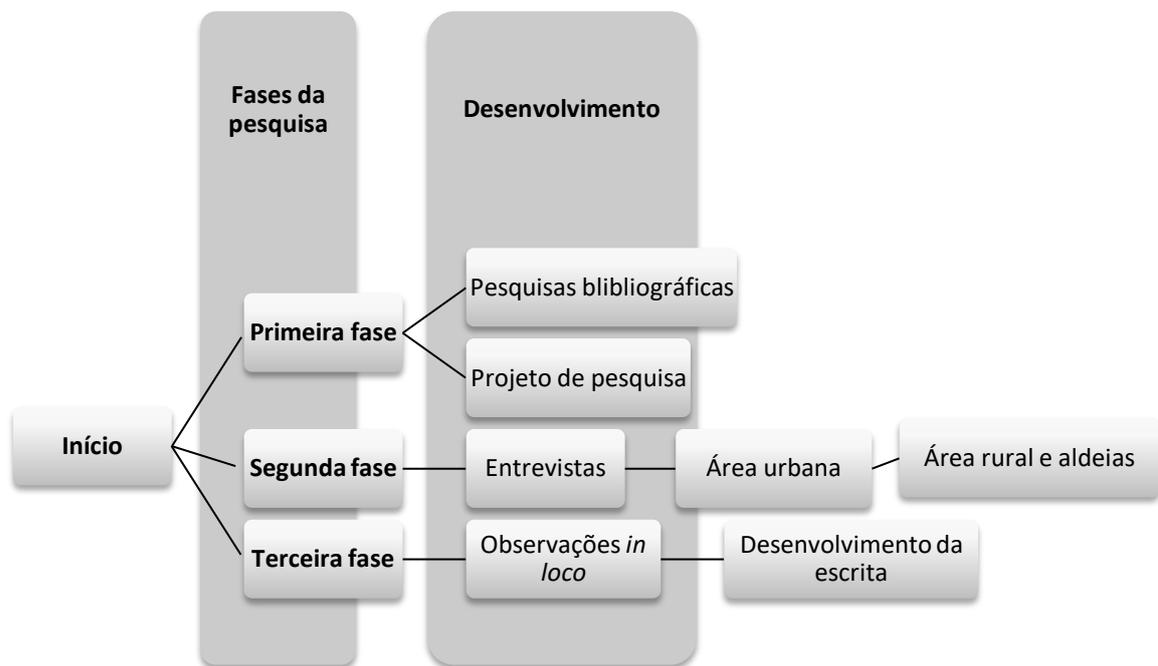
Fonte: Damascena e Silva (2021).

Esse afluente proporciona vários serviços ecossistêmicos para os municípios e para as aldeias indígenas ao longo do percurso do rio. Os serviços ecossistêmicos que são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas, tais como: provisão (alimentos e água), regulação (inundações, seca, degradação de terras e doenças); suporte (formação de solo e ciclagem de nutrientes) e culturais (recreativos, espirituais, religiosos e outros benefícios não materiais) (WRI, 2003). Dentre os serviços ecossistêmicos destaca-se a importância material e cultural, usado pelos indígenas para a produção de alguns de seus alimentos, bem como a pesca e a caça em suas matas ciliares.

3.2 Materiais e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido com a utilização de coleta de informações com as observações *in loco*, com visitas frequentes ao local da pesquisa no período de 2019 a 2021. As fases da pesquisa estão descritas na Figura 2.

Figura 2 – Etapas da pesquisa



Fonte: Damascena (2021)

A primeira fase consistiu em um embasamento teórico, através de pesquisas bibliográficas em livros, artigos, revistas científicas, entre outros. Em seguida, na segunda fase do trabalho foram realizadas entrevistas com moradores ribeirinhos mais antigos (sendo 50 pessoas do povoado Buretas com faixa etária entre 50 e 70 anos), e 40 pessoas da área urbana que vivem em casas afetadas por enchentes, além de 7 (sete) líderes indígenas das aldeias mais próximas ao rio Zutiwa (Nova Zutiwa, Sapucaia, Criwli, Tarrafa, Jacaré, Sucuruí e Barreirinha). Assim, foi possível compreender como era o ambiente, antes do aumento de atividades antrópicas, para que assim se possa fazer uma comparação com sua realidade atual.

Na terceira fase, foram realizadas observações *in loco*, com um olhar crítico, procurando entender de fato a problemática no ambiente estudado. Essa fase

consistiu em atividades de pesquisa em campo, onde foi possível registrar a paisagem ribeirinha.

Os materiais utilizados na pesquisa de campo foram: celulares, cadernetas, canetas, questionários. As entrevistas semiestruturadas aplicadas de forma simples, na qual era abordadas pessoas das áreas estudadas, os mesmos foram indagados a responder um formulário referente às questões referentes a degradação da sub-bacia do rio. Tendo como primeiro ponto de pesquisa a área rural, onde entra as aldeias, e depois na área urbana.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No rio Zutiwa em Arame - MA, a pecuária extensiva é a principal atividade de degradação das matas ciliares desse curso d'água. Dado que, os fazendeiros derrubam e desmatam a mata ciliar, pelo fato da várzea do rio contribuir para um melhor desenvolvimento das pastagens nas épocas de estiagem e pela presença de herbáceas, plantadas e naturais, na Figura 3.

O município de Arame está localizado nas proximidades da reserva indígena Araribóia, separada das terras indígenas apenas pelo rio Zutiwa a cidade e suas imediações recorrem ao uso do solo próximo do rio. Nas margens do rio fora do perímetro urbano, pode se notar muitas propriedades particulares, fazendas e pequenas chácaras. Além disso, constatou-se que sete das dez propriedades no trecho analisado fora do perímetro urbano (70%), possuem atividades de pecuária, principalmente criação de gado próxima às margens do rio. A economia do município de Arame é baseada na pecuária, em especial, na criação de gado de corte e gado leiteiro, e na agricultura familiar.

Figura 3 - Pecuária extensiva próxima às margens do rio Zutiwa, em Arame-MA.



Legenda: A – Gado pastando nas margens do rio Zutiwa e B – Gado aglomerado pastando próximo ao rio Zutiwa.

Fonte: Damascena (2021)

Na figura 3, observa-se a produção da pecuária extensiva, são duas fotos em dois locais distintos, ambas próximas às margens do rio. A imagem 3A demonstra

animais pastando nas áreas alagadas conforme o canal principal aumenta de nível, nesse caso o rio corta uma propriedade. Neste local cresce a vegetação rasteira, onde o gado é colocado para comer; na imagem 3B, nota-se o gado em um local específico, que é colocado para passar a noite todos os dias, além disso, pode ser observada a compactação do solo. Embora essa atividade seja economicamente positiva para a cidade, ela apresenta impactos negativos como a degradação do rio Zutiwa (TANNÚS, 2012).

Constatou-se, ainda, que a criação extensiva por parte dos fazendeiros na região, consiste no desmatamento da vegetação ciliar, no período de estiagem, após a derrubada inicia-se o processo de queima dessa vegetação (método utilizado para a renovação do capim), para limpar o solo e fazer a plantação de capim para o gado. Essa queimada para rebrotar a pastagem ocorre, geralmente, ainda no período seco, antes das chuvas sazonais, para fornecer uma alimentação para o gado na estiagem. Esse processo, em geral, é realizado todos os anos, quando uma parte do solo se esgota o capim, derruba-se outra parte da propriedade.

As margens do rio Zutiwa são compostas por vegetação nativa, e algumas herbáceas, que atrai a atenção dos criadores, colocando seu gado para pastar nesses locais. Essa prática do pisoteio do gado, associada ao desmatamento, causa impactos ao solo, e em algumas áreas, essa vegetação está desaparecendo, causando processos erosivos nas margens do rio. No entanto, algumas espécies exóticas foram semeadas no local como, por exemplo, o capim braquiária d'água. A transformação das áreas de várzeas, com a semeadura de pastagens, torna essas áreas mais perenes para alimentação do gado no tempo da estiagem, tem legado à degradação desses espaços e, conseqüentemente, provocado a compactação do solo, impacto às matas ciliares e aumento da carga de sedimentos no rio Zutiwa.

O rio Zutiwa é margeado ao longo do alto curso, por morros e encostas, e grande parte delas são utilizadas para áreas de pastagens. Em comparação com outras pesquisas semelhantes, onde essa atividade é desenvolvida próxima aos rios, é notório o processo de degradação neste tipo de ambiente. Como apontado por Moreira *et al.* (2009) em sua pesquisa que verificou as propriedades que usam rios, riachos ou igarapés no fornecimento de água e de pastagens nessas áreas, não é medido esforços para esse sistema de produção, praticamente toda a mata

ciliar é eliminada para fornecer água ao gado, o que potencializa ainda mais o processo de erosão e a contaminação dos cursos d'água.

Vale ressaltar, outra atividade desenvolvida por moradores de aldeias indígenas e proprietários rurais nessa área do Zutiwa é a agricultura familiar em menor escala. Apesar da agricultura familiar, que é feita sem o uso frequente de agrotóxicos e maquinários, que usam combustíveis fósseis, quando desenvolvida próxima do leito rio, causando impacto ao meio, pois essa atividade também demanda derrubada e queimada para a limpeza do solo.

No povoado Buretas, no município de Arame, foi observada a derrubada da mata ciliar para a produção da agricultura familiar, utilizando a área da TI Araribóia para o plantio em pequenas áreas, denominadas roças.

A agricultura familiar no Brasil ganhou importância, em termos de políticas públicas específicas para este segmento, a partir da década de 90. Essa conquista, juntamente com um relativo contexto de crise na agricultura patronal ligada às grandes propriedades e às lavouras empresariais de exportação, teve um papel importante para o fortalecimento da agricultura familiar que é responsável pelo abastecimento do mercado interno de alimentos (AIRES; SALAMONI. 2003, p. 43).

Essa área do município é comum a relação de parceria, que funciona da seguinte forma: a pessoa não indígena reserva um pedaço da terra para a produção da agricultura, o pagamento é feito para os índios da aldeia mais próxima ao plantio, no final do processo de cultivo, é retirada uma porcentagem da produção dos alimentos. Além disso, os indígenas podem estar contribuindo para a derrubada das matas ciliares, pois eles dependem dessa terra para o seu plantio de alimentos essenciais para sua sobrevivência. Nas aldeias são plantados alimentos para subsistência como: milho, arroz, feijão, abóbora, pepino, melão, melancia, mandioca, quiabo, maxixe, entre outros. Como dito por Araújo *et al.* (2010), o sistema de agricultura feito de forma inadequada em áreas próximas a rios, pode promover erosões devido ao empobrecimento do solo com a retirada da cobertura vegetal, o desmatamento e as queimadas para a limpeza do terreno podem sair do controle e destruir áreas enormes, sendo assim uma atividade compreendida como prejudicial ao meio ambiente.

Conforme as entrevistas realizadas com os ribeirinhos mais idosos da região, 60% (30 pessoas) disseram que já conheceram o rio Zutiwa em estado preservado, com matas ciliares originais e abundância de peixes. Em relato um dos moradores mais velhos da região, o entrevistado 1, relatou que quando chegou para morar no Buretas, povoado em que reside até hoje, o rio era totalmente margeado por floresta nativa, segundo o entrevistado *“existia muitos peixes, que a gente pegava pra comer, muitos animais que eu caçava pra minha família. Esse rio gentio que hoje seca rápido, passava o ano quase todo cheio, e só diminuía a água, quando o verão ficava forte, sem chuva”*. Isso mostra que as atividades antrópicas vêm ao longo dos anos contribuindo para a degradação desse rio, e que está se intensificando.

O entrevistado 2, disse que essas matas foram derrubadas para fazer roças de arroz, feijão e milho, para o consumo de suas famílias, *“a gente derrubava a machados as árvores enormes, na época da derrubada esperava secar e ateava fogo, e depois nós plantávamos nossos alimentos”*. Essas atividades de derrubada e queimada são feitas todos os anos por esses moradores, isso porque eles dependem dessas roças para garantir seu alimento diário.

4.1 Análise do perímetro urbano de Arame-MA

No perímetro urbano foi possível constatar ainda o quão esse rio está degradado pela ação antrópica. Segundo dados do IBGE (2010) apenas 6,8% de domicílios no município de Arame estão em vias públicas com urbanização adequada. O crescimento da cidade sem nenhum planejamento é outra das principais causas responsáveis pela poluição e assoreamento no canal principal do rio. A cidade está localizada numa área urbana circundada geomorfologicamente por serras, esse fator geográfico impede o crescimento demográfico de forma ampla e regular, fazendo com que casas sejam construídas nas margens do rio de forma irregular e sem planejamento. Em todo o perímetro urbano da cidade de Arame é margeado pelo rio Zutiwa, cerca de cinco quilômetros possuem casas construídas nas proximidades do canal principal.

Os moradores da cidade que vivem nas proximidades do leito do rio aproveitam a época de estiagem, que é quando o rio seca e reduzindo seu nível de água, ficando apenas pequenas poças ao longo do canal, permitindo assim o uso desse solo que é fértil. Esse fato ocorre quando se inicia o processo de retirada da vegetação do local para a limpeza do solo, no qual é feito um aterramento para nivelar o solo, jogando argila onde o morador deseja construir casas (Figura 4). Por sua vez, isto, tem como consequência a erosões e a diminuição da largura do canal do rio, fazendo com que o mesmo venha a inundar o perímetro urbano quando acontece o aumento do seu fluxo de água sazonalmente.

Figura 4 – Construções irregulares nas margens do rio Zutiwa, no município de Arame-MA



Fonte: Damascena (janeiro, 2021).

A Figura 4 exibe a área urbana, nela foram encontradas construções de residências feitas na encosta do canal do rio. Esta vista mostra o período de cheia, onde o nível de água sobe e chega até os muros das casas, e muitas vezes alagando ruas inteiras. Isto é, observado em todo o perímetro urbano que margeia o rio. Nesta pesquisa, 80% (32 indivíduos) dos entrevistados dentro da cidade que moram em ruas próximas ao leito do rio, disseram que já sofreram com enchentes periódicas (Figura 4), e perderam bens materiais. O entrevistado 3, que mora próximo ao rio, falou que isso é comum na época em que as chuvas se intensificam, *“todo ano é assim, as chuvas começam, o rio sobe e a gente fica com as casas alagadas, perde móveis, que se molham, ficamos noites sem dormir com medo de a*

água aumentar mais, e todo ano é esse sofrimento, e as autoridades não fazem nada pra melhorar nossa situação”.

O perímetro urbano responsável, ainda, pela poluição do rio, que é a falta do saneamento básico. Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) apenas 12,8% de domicílios possuem esgotamento sanitário adequado no município de Arame, com esgoto doméstico canalizado. Conforme o Atlas do Esgoto em 2013, foram lançados 681 kgDBO/dia, valor considerado alto. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio consumido na degradação da matéria orgânica, esse indicador retrata que quanto elevada no meio indica que há muita matéria orgânica presente oriunda de esgoto doméstico.

Na Figura 5 mostra uma das consequências da degradação do rio. A imagem 5A mostra o centro urbano onde passa um córrego no qual é despejado o esgoto doméstico, e a águas pluviais, que deságuam diretamente no canal do rio; na 5B foi registrada na rua conhecida como “alagados”, como o próprio nome já sugere, esta, alaga todo ano no período chuvoso, com o aumento da água do rio. Este é um exemplo de consequência causada pela diminuição na largura do canal principal do rio.

Figura 5 – Problemas socioambientais no município de Arame-Maranhão, devido á ocupação das margens do rio Zutiwa



Legenda: A - Córrego que recebe águas pluviais e domésticas direcionadas ao rio Zutiwa; B – Rua alagada pelo rio Zutiwa.

Fonte: Damascena (2021)

Além disso, a disposição final dos resíduos sólidos, não é feita adequadamente, onde o mesmo é despejado em lixões, queimado ou jogado no rio. Os órgãos de proteção do meio ambiente não fazem fiscalização e nem projetos de saneamento com o intuito de amenizar essas ações, e as consequências disso, são alagamentos periódicos na cidade, fazendo com que muitas famílias saiam de suas casas, fugindo da enchente, muitas vezes perdendo bens materiais.

As ações antrópicas em rios, no que se refere à poluição urbana é algo antigo e prejudicial para o meio ambiente bem como fala Barbioti *et al.*(2011)

Os principais fatores de deteriora dos rios, mares, lagos e oceanos são: poluição e contaminação por produtos químicos e esgotos. O homem tem causado, desde a Revolução Industrial (segunda metade do século XVIII), todo este prejuízo à natureza, através dos lixos, esgotos, dejetos químicos industriais e mineração sem controle (BARBIOTI *et al*, 2011, p. 3).

Mesmo com esses problemas que o rio vem enfrentando ao longo dos anos, com base em observações *in loco* e dos relatos de moradores, tanto da zona urbana quanto da zona rural, o mesmo ainda é utilizado pelos moradores. Quando os entrevistados foram indagados com relação ao lazer que o rio proporciona, principalmente no que diz respeito a recreação, 40% (16 pessoas) disseram que banham no rio em locais afastados da cidade, 30% (12 pessoas) responderam que não se utilizam dessa atividade porque tem medo da qualidade da água, assim como; esse mesmo percentual falou que já utilizaram o rio para lazer, mas que atualmente não fazem mais isso.

4.2 Os efeitos da degradação do rio na vida dos povos indígenas localizados às margens do rio Zutiwa

Quanto ao uso do solo na sub-bacia hidrográfica, destaca-se a presença de aldeias, das quais algumas margeiam o rio. Este trabalho deu ênfase a aldeias mais próximas da cidade, onde foi realizada a análise das observações bem como relatos de líderes indígenas das aldeias: Nova Zutiwa, Sapucaia, Criwli, Tarrafa, Jacaré, Sucuruí e Barreirinha. Elas fazem parte da reserva indígena Araribóia, dentro da chamada Amazônia Legal. Segundo Heck, Loenbens e Carvalho (2005) são 235

povos que falam 180 línguas, cerca de, 180 povos indígenas (77% deles) vivem na Amazônia Legal”. Dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2010) apontam que a terra indígena Araribóia possui área de 413 mil hectares, habitada por três povos, a saber: Awa Guajá, Awa isolados e os Guajajaras, com uma população total de 5.317 indígenas.

As terras indígenas no Brasil estão sempre sofrendo com alguma ameaça vinda da exploração de seus recursos. Na TI Araribóia não é diferente, pois suas maiores ameaças são o desmatamento para a extração ilegal de madeira, e as queimadas. Segundo o Instituto Socioambiental (ISA, 2019), e o Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE, 2019), a Amazônia Legal sofreu em 2019, o desmatamento de 24.718 hectares, e em setembro do mesmo ano, um número de 67 índices de focos de calor.

Na região do município de Arame, não é diferente, a ameaça de madeireiros e o sistema de arrendamento de terras para a agricultura, que promovam queimadas, estão sempre em conflito com os Guajajaras, o povo com mais indivíduos nessa região. Essas ações afetam diretamente o rio Zutiwa, que tem suas margens desmatadas e queimadas, afetando as aldeias, que usam o rio para pescar, caçar nas margens, e para o lazer, tomando banho.

O rio Zutiwa está sofrendo com o aceleração do período de estiagem, passando mais tempo sem água durante o período de um ano. O líder indígena (entrevistado 4) da Aldeia Sapucaia, disse que isso está afetando as aldeias que pescam e caçam ao longo do rio: *“a gente pesca nosso peixe pra comer, e caça animais que vêm beber nas águas, mas agora está ficando mais difícil de pegar os bichos por que as águas tão secando muito rápido”*. Segundo entrevistado 5 da aldeia Criwli, alguns aspectos da cultura deles estão sendo prejudicados, a festa realizada para as meninas virgens da aldeia, o Moquiado, é um exemplo: *“a nossa festa da menina moça, o Moquiado, precisa de animais e peixes para alimentar os vizinhos que vêm de outras aldeias, o que antes tinha pra todo lado, hoje é mais difícil de conseguir”*.

Entretanto, é possível observar a importância das relações desenvolvida entre os indígenas e a água. Para Diegues (2007), “a água de rios, riachos, têm uma vital importância para os povos indígenas muitos de seus mitos consistem no fato da

água ser considerada um ser vivo que deve ser respeitado. Muitas dessas sociedades dependem da pesca e da caça de animais que vivem à beira dos rios”. Os indígenas dessa região possuem uma relação com o rio, pois os mesmo fazem uso de seus recursos naturais, como os peixes, a água, a vegetação, os animais, e aspectos de sua cultura são introduzidos a esse uso do rio.

Por outro lado, constatou-se em observações, que alguns indígenas contribuem no processo de assoreamento nas margens do rio, com a venda de madeira ilegal para madeireiras e a criação de gado. Entre as sete aldeias, em cinco delas foram observadas criação de gado leiteiro nas margens dos rios.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa foi possível destacar alguns impactos ambientais no rio Zutiwa, como a destruição da mata ciliar. Sendo essa uma das maiores causas da degradação do rio nesse perímetro. A mata ciliar é o lar de diversas espécies de animais silvestres, que é utilizada por eles como um corredor de transições da fauna, que também serve de alimentos para os indígenas e estão desaparecendo dessa região devido ao desmatamento contínuo. Além da falta do pescado no rio, os indígenas, ainda, sofrem com a escassez da caça devido ao desmatamento.

Fazendo um comparativo com os relatos dos moradores que, em sua juventude, viram o rio preservado e sem impactos antrópicos, percebeu-se a intensificação dos impactos nos últimos 20 anos, quando a produção intensificou.

Diante dos fatos expostos acima, nota-se que ocorre uma série de processos que estão relacionados à degradação do rio Zutiwa, causando problemas como, diminuição da vazão do rio, destruição da mata ciliar, assoreamento, poluição por efluentes domésticos, resultando em problemas socioambientais no meio urbano e rural.

Assim, destaca-se a necessidade de ações que visam à recuperação das margens do rio, através de projetos relacionados à conscientização da sociedade. Como a redução dos impactos da produção da pecuária e das práticas agrícolas nas margens do rio e a preservação da mata ciliar, em especial, dentro da terra indígena próxima ao rio Zutiwa. Além disso, a conscientizar a população urbana aramense a não poluir, jogando lixo, e melhorar o sistema de saneamento básico da cidade. Isso tudo vai beneficiar não só o rio, mas também quem usufrui de seus bens e serviços. Trabalhos como este podem ser mais desenvolvidos por estudantes, pesquisadores e professores, juntamente com a comunidade para um tocante na conscientização da população aramense, na preservação do rio.

A destruição desse rio poderá afetar tanto todas essas aldeias (Nova Zutiwa, Sapucaia, Criwli, Tarrafa, Jacaré, Sucurui, Barreirinha), que não vai mais ter o pescado, a caça e próprio lazer dos indígenas ao se deleitar banhando-se no rio, quantos os municípios aí citados que provavelmente será afetado com o abastecimento de água.

REFERÊNCIAS

AIRES, Cintia Helenice Loper; SALAMONI, Glancarla. Agricultura familiar e as relações sociais de trabalho: um estudo sobre a pluriatividade na Vila Freire – Cerrito – RS. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 17, n.1, jan./abr. 2013.

ANDRADE, Aparecido Ribeiro. **A poluição urbana e o impacto na qualidade da água do rio das antas - Irati/PR**. Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná (UNICENTRO). Guarapuava – Paraná, 2016.

ARAUJO, Maria Lucia Martins Nóbrega de; REINALDO, Lediam Rodrigues Lopes Ramos; SOUSA, José da Silva, ALMEIDA, Pedro Gomes de; ALVES, Leonardo de Sousa & WANDERLEY, Jose Alberto Calado. Impactos ambientais nas margens do rio Piancó causados pela agropecuária. **Revista brasileira de gestão ambiental, GVADS – grupo verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v.4, n.1, p. 13-33, 2010.

ATLAS DO ESGOTO. **Arame – Maranhão**. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos>. Acesso em: 08 de abr. 2021.

BARBIOTI, Elza Maria; CAMPOS, Rodolfo Boranga de. **Poluição dos rios**. Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva. 2011.

CAZULA, Leandro Pansonato; MIRANDOLA, Patrícia Helena. Bacia hidrográfica – conceitos e importância como unidade de planejamento: um exemplo aplicado na bacia hidrográfica do Ribeirão Lajeado/SP – Brasil. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, v. 12, n. 7, 2010.

DIEGUES, Antônio Carlos. Água e cultura nas populações tradicionais brasileiras. Procam/Nupaub-USP. **Anais... I Encontro Internacional: Governança da Água**, São Paulo, 2007.

FUNAI. Fundação Nacional do Índio. **Terras indígenas no Brasil**. 2010. Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/>. Acesso em: 27 de mar. de 2021.

HECK, Egon; LOEBENS, Francisco; CARVALHO, Priscila D. Amazônia indígena: conquistas e desafios. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. **Censo brasileiro de 2010**. Arame Maranhão: IBGE, 2010.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais. **Terras indígenas no Brasil**. 2019. Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/>. Acesso em: 27 de março de 2021.

ISA. Instituto Socioambiental. **Terras indígenas no Brasil**. 2019. Disponível em <https://terrasindigenas.org.br/>. Acesso em: 27 de mar. de 2021.

MORAES, Danielle Serra de Lima; JORDÃO, Berenice Quinzani. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Rev. Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p. 370-4, 2002.

MOREIRA, João Paulo Papaleo Costa; SOUZA, Emerson Andrade de; ANDRADE, Leonardo Rosa, et al. A pecuária extensiva e os impactos ambientais na bacia do rio

machado - região amazônica. **Anais...XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídrico.** Campo Grande - MS. 2009.

TANNÚS, Ricardo Madeira. **Planejamento ambiental da sub-bacia Zutiwa, Pindaré, região Pré- Amazônica, Maranhão.** Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Departamento de Oceanografia e Limnologia Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas (Mestrado). São Luís – MA, 2012.

WRI. **World Resources Institute. Millennium Ecosystem Assessment - Ecosystems and human well-being: a framework for assessment.** 2003. Disponível em: http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf. Acesso em: 08 abr. 2021.

APÊNDICE

Entrevista semiestruturada - Área Urbana

1. Você acha que a população de Arame polui o rio Zutiwa?
2. Como você acha que a cidade polui o Rio?
3. Qual a sua opinião sobre a degradação do rio?
4. O que você acha que contribui mais para a poluição do rio?
5. Essa poluição traz algum problema para a cidade?
6. Quais os principais problemas que você enfrenta por morar perto do rio?
7. Você utiliza o rio para alguma atividade? Que tipo de atividade?
8. Em sua opinião as autoridades locais deviam tomar alguma providencia sobre esse caso?

Entrevista semiestruturada - Área Rural

1. Você acha que o rio Zutiwa está secando?
2. Você usa o solo próximo do rio para a agricultura, ou para a pecuária?
3. Fale-me como era o rio antes da intensificação de atividades agropecuárias?
4. Quais os principais problemas que você enfrenta por morar perto do rio?
5. Você utiliza o rio para alguma atividade? Que tipo de atividade?

Entrevista semiestruturada - Aldeias

1. Você acha que o rio Zutiwa está secando?
2. Você usa o solo próximo do rio para a agricultura, ou para a pecuária?
3. Fale-me como era o rio antes da intensificação de atividades agropecuárias?
4. Você utiliza o rio para alguma atividade? Que tipo de atividade?
5. Como a seca do rio esta influenciando no modo de vida da aldeia?
6. A cultura de seu povo esta sendo afetada?
7. Esta ficando mais difícil pescar no rio e caçar em suas matas próximas?
8. Como é visto por vocês esse processo de degradação do rio?