



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOPIAUI
- CAMPUS CORRENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS GEOAMBIENTAIS E
LICENCIAMENTO**

IVONICE CAVALCANTE RIBEIRO

**DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO
DESENVOLVIMENTO URBANO NAS MARGENS DO RIO CORRENTE-
PI**

**CORRENTE (PI)
2022**

IVONICE CAVALCANTE RIBEIRO

DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO
DESENVOLVIMENTO URBANO SOBRE AS MARGENS DO RIO CORRENTE-PI

TCC de Especialização apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Geoambientais e Licenciamento, do Instituto Federal do Piauí - *Campus* Corrente- como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Estudos Geoambientais e Licenciamento.

Orientador: Prof. Hélio Soares Freire

CORRENTE (PI)
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Ribeiro, Ivonice Cavalcante.

R484d Diagnosticos dos impactos ambientais causados pelo desenvolvimento urbano nas margens do Rio Corrente - PI / Ivonice Cavalcante Ribeiro. - 2022.

33 p.: il. p&b.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Estudos Geoambientais e Licenciamento) - Instituto Federal do Piauí, Campus Corrente, 2022.

Orientador : Prof. Esp. Hélio Soares Freire

1. Gestão Ambiental - estudo e ensino. 2. Impactos ambientais. 3. Desenvolvimento urbano. I.Título.

CDD – 363.7

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

IVONICE CAVALCANTE RIBEIRO

DIAGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO
DESENVOLVIMENTO URBANO SOBRE AS MARGENS DO RIO CORRENTE-PI

TCC de Especialização apresentado ao
Programa de Pós-Graduação em Estudos
Geoambientais e Licenciamento, do Instituto
Federal do Piauí - *Campus Corrente*- como
parte integrante dos requisitos para
obtenção do título de Especialista em
Estudos Geoambientais e Licenciamento

Aprovada em: ____/____/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Hélio Soares Freire (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Afonso Feitosa Reis
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Profa. Dra. Elisabeth Regina Alves Cavalcanti Silva

Instituição Federal do Maranhão (IFMA)

Dedico de todo coração à minha família em especial a minha querida mãe Domingas Ribeiro Rodrigues (*in memoria*) pelo apoio e incentivos nos momentos de extrema necessidade, pois tiveram coerência e extrema paciência para comigo e souberam compreender a importância de minha ausência em muitos finais de semana no qual estava totalmente envolvida com as aulas da especialização, mas, mesmo assim, deram todo o apoio necessário para que eu chegasse à conclusão de mais uma etapa da minha jornada como acadêmica e um ser humano de muito sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI – Campus Corrente, pois todos tiveram sua contribuição de forma direta ou indireta para o meu crescimento durante essa longa e gratificante jornada que percorremos ao longo desses dois anos, me dando todo o apoio necessário para que eu chegasse até aqui. Agradeço ao meu Deus, que me deu força quando mais precisava durante toda essa caminhada que durou 2 anos de muita dedicação.

À minha mãe Domingas Ribeiro Rodrigues (in memoria) e ao meu pai Hilton Pacheco Cavalcante (in memoria), razão da minha existência, pelo amor, carinho, educação, compreensão e direção, aos quais tenho um amor incondicional e dedico o sucesso da minha vida. Aos meus irmãos pelo companheirismo e parceria nos momentos de vitórias e dificuldades.

Ao professor e orientador Hélio Soares Freire, parceiro da minha carreira acadêmica, que se dedicou sem medir esforços, desde a ideia do projeto até a conclusão da pesquisa, incentivando, tirando dúvidas e dando sugestões. Só tenho a agradecer imensamente pelo apoio.

Aos colegas de turma, em especial aos parceiros nessa caminhada, na realização dos trabalhos, pelas trocas de conhecimentos e reflexões acerca de assuntos acadêmicos e por compartilharmos dificuldades e conquistas - eternos amigos.

“O sucesso é uma consequência e não um objetivo”.

Gustave Flaubert

RESUMO

O estado do Piauí é rico em recursos hídricos, possuindo inúmeras bacias hidrográficas, destacando-se nesse trabalho uma delas: a bacia hidrográfica do Rio Corrente, que é de suma importância para a cidade a qual seu nome faz referência. Com o desenvolvimento ascendente da cidade pode-se observar que o corpo hídrico sofreu várias transformações em todo o seu percurso. A expansão urbana é um fator que corrobora em grande escala para que recursos naturais sejam afetados de forma negativa proporcionando impactos que podem se tornar irreversíveis. Vários processos podem ser destacados como fatores de degradação que afetam diretamente um corpo hídrico, como: desmatamento, escassez da mata ciliar, assoreamento, descarte inadequado dos efluentes domésticos e falta de educação ambiental. É importante destacar que a degradação do Rio Corrente vem sendo fonte de estudo ao longo dos anos, aonde esse processo antrópico vem se intensificando com o passar dos anos havendo um aumento populacional significativo na região, mas o processo de recuperação é um processo ainda mais lento, exige dedicação e empenho de todo um conjunto de pessoas e órgãos. Diante disso, esse trabalho teve como objetivo observar visualmente as áreas e descrever da melhor forma possível quais foram as consequências causadas pelos fatores de degradação e assim fazer um diagnóstico mais preciso dos impactos ambientais analisados, verificando qual o papel da população nesse processo de degradação e sugerir possíveis propostas para a melhor utilização desse recurso e minimizar possíveis impactos.

Palavras-chave: Corpo hídrico, desenvolvimento, impactos.

ABSTRACT

The state of Piauí is rich in water resources, having numerous hydrographic basins, one of which stands out in this work; the watershed of the River Corrente, which is of paramount importance for the city to which its name refers. With the upward development of the city, it can be observed that the water body underwent several transformations throughout its course. Urban sprawl is a factor that contributes on a large scale for natural resources to be negatively affected, providing impacts that can become irreversible. Several processes can be highlighted as degradation factors that directly affect a water body such as; deforestation, scarcity of riparian vegetation, silting, inadequate disposal of domestic effluents, and lack of environmental education. It is important to highlight that the degradation of the Corrente River has been a source of study over the years, where this anthropic process has intensified over the years, with a significant population increase in the region, but the recovery process is an even slower process. , requires dedication and commitment from a whole group of people and bodies, so this work aimed to visually observe the areas and describe in the best possible way what were the consequences caused by the degradation factors and thus make a more accurate diagnosis of the environmental impacts analyzed, verifying the role of the population in this degradation process and suggesting possible proposals for the best use of this resource and minimizing possible impacts.

Keywords: Water body, development, impacts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de localização do município de Corrente- PI.....	28
Figura 2 - Hidrografia dos pontos de estudos.....	29
Figura 3 - Fluxograma coleta de pontos.....	30
Figura 4 - Área desmatada e propriedade cercada para criação de animais.....	31
Figura 5 - Resíduos sólidos dispostos em local inadequado.....	32
Figura 6 - Efluentes no corpo hídrico do rio Corrente.....	33
Figura 7 - Ocupação antrópica nas proximidades do rio Corrente.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Desenvolvimento Humano Municipal
M	
GPS	Sistema de Posicionamento Global
PNR	Política Nacional de Recursos Hídricos
H	
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
QGIS	Software Quantum Gis
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
APP	Áreas de Preservação Permanente

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	32
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	34
2.1. Área de Preservação Permanente – APP	34
2.2. Mata ciliar	35
2.3. Desmatamento.....	37
2.4. Processo erosivo e assoreamento	38
2.5. Efluente doméstico	39
2.6. Resíduos Sólidos	40
2.7. Educação Ambiental	42
3. OBJETIVOS.....	44
3.1. Objetivo Geral:.....	44
3.3 Específicos:.....	Erro! Indicador não definido.
4. MATERIAL E MÉTODOS	44
4.1 Caracterização da área de estudo	44
5. Procedimentos metodológicos.....	46
6. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	47
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, a preocupação é cada vez maior em relação à degradação ambiental. Essa temática tornou-se ainda mais urgente para que houvesse uma compreensão/aceitação da sociedade como um todo (SANCHEZ, 2008). Com o passar dos anos e o aumento do número de pessoas surgiram as necessidades básicas, como o consumo e a consequente industrialização onde, ao longo do tempo, estão esgotando os recursos naturais do planeta, que levaram milhões de anos para se formarem de forma natural.

No desenvolvimento urbano deve-se levar em conta a disponibilidade de água para o uso. O recurso hídrico para a edificação das cidades é uma das ações humanas que mais tem causado impactos ao meio ambiente. É importante haver um processo de equilíbrio entre o participativo e sustentável, cada um é responsável por fazer a sua parte e respeitar o ciclo de cada ser existente no planeta (BERRY, 1991).

A água é o recurso natural mais abundante que existe no planeta e é primordial para a sobrevivência/existência dos seres vivos. É um recurso insubstituível, tendo em vista os benefícios que ela propicia, serve como meio de transporte para substâncias vitais aos organismos e como ambiente para os habitantes aquáticos (PARRON *et al.*, 2011).

Quando os povos ainda eram nômades eles já buscavam ficar em áreas próximas aos rios, lagos e lagoas, pois era necessário para sua sobrevivência. Ao passar dos séculos, esses povos se fixaram em um único lugar, geralmente onde houvesse abundância em recursos hídricos para que pudessem fazer os seus plantios e aproveitar para retirar o alimento do próprio rio, exercendo assim a prática conhecida como pesca.

O consumo de águas dentro dos padrões de potabilidade adequados é uma questão relevante de saúde pública no Brasil, além de se constituir uma ação eficaz na prevenção de doenças veiculadas pela água. Algumas epidemias de doenças gastrointestinais têm como fonte de infecção a água contaminada (ZIMMERMANN *et al.*, 2008; SILVA; ARAÚJO, 2003). Os povos ribeirinhos são de forma direta os mais afetados, pois muitas vezes essa água não é tratada de forma correta para se ingerir (SANCHEZ, 2008).

O estado do Piauí possui uma grande riqueza em recursos hídricos, pois ele

conta com um grande lençol freático e inúmeras bacias hidrográficas sendo uma delas a bacia hidrográfica do Rio Corrente, que é de grande importância para o abastecimento da cidade sendo retirada da água do rio para o consumo humano e animal (CAMARGO CORREA, 2009).

O Rio Corrente, que faz parte da bacia hidrográfica do Rio Parnaíba, tem uma extensão de 1.344 km², nascendo na Chapada das Mangabeiras, que faz divisa entre os estados do Piauí, Bahia e Tocantins e ocupando cerca de 20% do território do estado do Piauí.

A perda das matas ciliares afeta diretamente a qualidade e quantidade de água que os rios, lagos, lagoas, nascentes ou represas possuem. Será se a ação antrópica está diretamente ligada à degradação da mata ciliar? As Galerias, como são chamadas as matas ciliares, funcionam como uma espécie de filtros na qual fazem a filtragem da água com a diminuição das impurezas, como os defensivos agrícolas e sedimentos que são levados para o corpo d'água e prejudicando a fauna aquática do rio. O crescimento contínuo das atividades agrícolas, pecuária e antrópicas em suas proximidades tornaram-se uma ameaça para a continuidade de muitas matas ciliares que são de extrema necessidade para que haja uma conservação/preservação desses cursos d'água. Sem a proteção desse tipo de formação florestal, o meio ambiente sofre com o aumento de erosões e assoreamentos, o que diminui de forma significativa a qualidade das águas que chegam aos nossos lares e ao meio ambiente (DAVIDE *et al.*, 2004).

O desmatamento da cobertura vegetal nativa (mata ciliar), provoca a perda da biodiversidade (extinção da fauna e flora) e, assim, o ecossistema local é alterado de forma drástica, ocasionando sérios danos ambientais. A comunidade local de uma forma geral é a mais afetada, pois o desmatamento próximo às margens dos rios para a prática das lavouras de ribeirinhos tem contribuído de forma positiva para que ocorra de forma

mais acelerada o assoreamento, a poluição das águas, a diminuição na largura/profundidade do rio e assim comprometendo até a própria existência do rio (BERTONI E LOMBARDI NETO, 1999).

Esse trabalho teve como objetivo observar visualmente as áreas e descrever da melhor forma possível quais foram as consequências causadas pelos fatores de degradação e assim fazer um diagnóstico mais preciso dos impactos ambientais analisados, verificando qual o papel da população nesse processo de degradação e sugerir possíveis propostas para a melhor utilização desse recurso e minimizar possíveis impactos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Área de Preservação Permanente – APP

Áreas de Preservação Permanente tem um papel fundamental na conservação da vegetação nativa de determinados lugares e biomas que estejam ameaçados ou não, pois desempenham diversas funções no ecossistema, dentre elas, o fornecimento de bens e serviços, a regularização da alta vazão em épocas chuvosas, retenção de sedimentos, conservação do solo, abastecendo o lençol freático, ecoturismo e biodiversidade do meio ambiente (BORGES *et al.*, 2011).

Sabe-se das enormes vantagens que as áreas de APP geram para o bom desempenho do ecossistema como: proteger e manter os recursos hídricos, conservar a diversidade de espécies de plantas e animais e controlar a erosão do solo e os consequentes assoreamentos e poluição dos cursos d'água. É possível cada vez mais notar as grandes substituições dessas áreas naturais para outros usos e ocupações da terra devido, sobretudo, aos interesses econômicos do ser humano que vem tomando cada vez mais espaço no meio ambiente.

As grandes ocupações e usos de forma totalmente fora da lei, tanto da população quanto de empresas de grande e pequeno porte, como os principais componentes responsáveis pelo aceleramento da degradação ambiental, o que não deveria ocorrer, pois a lei de nº 12.727, de 2012 está presente no Código Florestal Brasileiro, que regulamenta o uso e proteção dessas áreas (MOREIRA, 2015).

Na definição presente no Art. 4º da Lei 12.651 de 25 de maio

de 2012 do Código Florestal, consideram-se de preservação permanente e mata ciliar, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

I - Nas faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
 30 m para cursos d'água de menos de 10 m de largura;
 50 m para cursos d'água que tenham de 10 a 50 m de largura;
 100 m para cursos d'água que tenham de 50 a 200 m de largura; 200 m para cursos d'água que tenham de 200 a 600 m de largura;
 500 m para cursos d'água que tenham largura superior a 600.

A legislação vigente - Lei nº 394 de 2007 no município de Corrente, o Plano Diretor, no capítulo IV intitulado "Do Meio Ambiente", define que o primeiro objetivo é manter o meio ambiente equilibrado e a zona urbana, por meio das seguintes ações no que refere a APP do Rio Corrente:

Art. 14: Para a preservação e recuperação do meio ambiente considerado bem de uso comum e essencial à vida, ficam estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

I- Manter equilibrado o meio ambiente, urbano e rural, mediante as seguintes ações:

b) Preservar e recuperar as Áreas de Preservação Permanente do Rio Corrente e Paraim, e riachos Taboquinha e Buritizinho, observando as faixas laterais mínimas de 100 metros ao longo dos rios e de 50 metros ao longo dos riachos (BRASIL, 2007). Cabe destacar que, o Rio Corrente possui menos de 10 metros de largura, logo adequa-se na alínea b do Código Florestal, devendo APP ter largura mínima de 30 metros. Para a realização da pesquisa destacou-se o trecho urbano da Área de Preservação Permanente do Rio Corrente. O motivo da escolha deu-se pela maior concentração de pessoas e o maior índice de degradação ser na zona urbana.

Destaca-se que o Rio Corrente possui mais ou menos 10 metros de largura, logo adequa-se na alínea B do Código Florestal, devendo a APP ter largura mínima de 30 metros (BRASIL, 2007). Para a realização da pesquisa, destacou-se o trecho urbano da Área de Preservação Permanente do Rio Corrente. O motivo da escolha deu-se pela maior quantidade de ribeirinhos nas proximidades do rio Corrente, formando a zona urbana extensa.

2.2. Mata ciliar

As matas que recobrem todas as margens dos rios e de suas nascentes recebem o nome popular de matas ciliares. Esse nome surgiu devido a uma comparação entre a proteção dos cílios aos olhos e o papel proteção das matas quanto aos corpos d'água que ficam ao seu entorno. As matas ciliares também são conhecidas ao longo dos anos por formações: matas de galeria, florestas ciliares, florestais ribeirinhas e matas ripárias (KUNTSECHIK, 2011).

No Brasil, as matas ciliares estão presentes em todos os biomas que conhecemos: cerrado, mata atlântica, caatinga, floresta amazônica, pantanal e pampa. Com isso, nota-se a imensa diversidade que é possível encontrar de flora e fauna que compõem tais matas nos diferentes biomas. E mesmo em cada um desses biomas com suas particularidades, a diversidade permanece, metro a metro de mata.

O Rio Corrente está em uma área de transição de vegetação, se tornando assim um cenário mais que perfeito para encontrarmos tamanha biodiversidade em seu entorno, mesmo com o processo de urbanização que já acontece de forma acelerada (EDUARTE, 2011).

De acordo com Martins (2001), além do processo de urbanização/ação humana, as matas ciliares sofrem pressão antrópica também por uma série de fatores. São áreas que são diretamente afetadas por construção de moradias, abertura de estradas em regiões com topografia acidentada e implantação de culturas agrícolas e de pastagem em seu entorno pelos ribeirinhos, que veem uma oportunidade de negócios nas proximidades de águas.

A ação humana em área de mata ciliar, além de ser considerada por lei proibida pela legislação federal, causa uma série de danos ambientais que muitas vezes podem ser irreversíveis. As matas ciliares atuam como barreira física, no processo de troca entre os ecossistemas terrestres e aquáticos e desenvolvendo condições propícias à infiltração e estabilização do meio ambiente (LIMA, 1989).

A presença da mata ciliar reduz significativamente a possibilidade de contaminação dos cursos d'água por sedimentos, como os resíduos de adubos e defensivos agrícolas que são levados para os corpos hídricos até as margens dos rios, e são conduzidos pelo escoamento superficial da água no terreno. A lei de N° 4.771, de 1965 do código florestal é a que protege as matas ciliares:

Art. 1º Cumprir ao Poder Público federal promover a preservação das áreas de preservação permanente constituídas por nascentes e matas ciliares, nos termos da Lei nº 4.771, de 1965, que institui o Código Florestal.

No último ano, houve uma revisão na Lei 14.285, de 29/12/2021, que alterou o Código Florestal no que tange a Área de Preservação Permanente APP nos espaços urbanos como é o caso da cidade de Corrente. A modificação transferiu a Competência Legislativa da União para os Municípios sobre a delimitação de APP ciliar. Pretende-se uma apreciação sobre o prisma constitucional e jurisprudencial da legislação.

Áreas de Preservação Permanente tem um papel fundamental na conservação da vegetação nativa de determinados lugares e biomas que estejam ameaçados ou não, pois desempenham funções no ecossistema, dentre elas, o fornecimento de bens e serviços, a regularização da alta vazão em épocas chuvosas, retenção de sedimentos, conservação do solo, abastecendo o lençol freático, ecoturismo e biodiversidade do meio ambiente como é no Rio Corrente (BORGES et al., 2011).

2.3. Desmatamento

Devido ao fato da crescente demanda populacional, o aumento das atividades de produção e avanços tecnológicos, o meio ambiente tem sofrido graves intervenções. Essas ações dizimaram espécies de fauna e flora, causando um desequilíbrio ambiental em toda a diversidade do meio. A ação de maior contribuição para essas atividades é o

desmatamento, pois esta põe em risco a vulnerabilidade do meio em que foi realizada, abrindo portas para a execução e implantação de atividades poluidoras do meio (GELAIN, A. J. L.; LORENZETT, D. B.; NEUHAUS, M.; RIZZATI, C. B., 2012.)

Segundo Filho (2008), o desmatamento caracteriza-se pela atividade de supressão vegetal total da área, visando a utilização do solo, sendo característico os tratos silviculturais como a capina, corte e fogo.

O Código Florestal (Lei N° 12.651, de 25 de maio de 2012) estabelece que a faixa mínima a ser mantida para proteger a vegetação considerada de preservação permanente é de 30m para rios com até 10m de largura, aumentando proporcionalmente de acordo com a largura do Rio. A lei proíbe a supressão total e parcial destas florestas. No entanto essa medida é visivelmente violada nas cidades brasileiras.(FILHO,2008).

O constante processo de desmatamento torna cada vez maior a preocupação de meios para a recuperação e manutenção constante da vegetação junto aos corpos hídricos através de desenvolvimento de projetos e técnicas adequadas para a especificidade de cada vegetação que compõe o meio. Para a recuperação das áreas degradadas são utilizadas várias técnicas de recuperação tais como: semeadura de forma direta, plantio de mudas e a recuperação natural que leva um maior espaço de tempo para se recompor (MARTINS, 2011).

De acordo com o autor BRASIL *et al* (2002):

De acordo com o art. 23 e seguintes da Constituição Federal Brasileira de 1988, no sentido de este fazer o seu papel de fiscalizar, evitando o desmatamento e em caso de omissão deverá ser exemplarmente responsabilizado.

De acordo com o autor Barbalho *et al* (2019):

o uso indevido das áreas de preservação permanente, bem como o desmatamento de matas ciliares podem causar danos aos corpos hídricos comprometendo o seu equilíbrio.

Para que possamos alcançar resultados positivos em relação aos

programas de redução de desmatamentos implantados, juntamente com os projetos e estudos envolvendo a educação ambiental, promovendo o desenvolvimento de valores desde os anos iniciais, as atitudes e habilidades necessárias à preservação ambiental deverão ser investidas cada vez mais no desenvolvimento sustentável (DIAS, 2004). A educação ambiental é uma forma constante na qual todos os indivíduos envolvidos adquirem conhecimento ambiental tornando-os competentes e capazes para resolver problemas ambientais ao seu entorno.

2.4. Processo erosivo e assoreamento

Segundo o autor (GUERRA et al., 1995), o processo de assoreamento numa bacia hidrográfica encontra-se diretamente relacionado aos processos erosivos, uma vez que este processo é que fornece os materiais que darão origem ao assoreamento. Quando não há energia suficiente para transportar o material erodido, este material é depositado ocorrendo o assoreamento das bacias hidrográficas.

O processo de degradação/erosão do solo é um problema que está associado com o desenvolvimento populacional principalmente dos centros urbanos, o qual acarreta consequências nas dimensões ambiental, social e econômica em uma proporção bastante considerável. A erosão quando se torna acelerada é ocasionada pelas atividades exercidas pelo homem, como as práticas agrícolas inadequadas para a área, monoculturas, queima de restos culturais, pensamento bastante praticado no passado, desmatamentos, pastoreio excessivo e práticas conflituosas em relação ao potencial do uso do solo (BERTONI, 2013).

Segundo o autor Rodrigues, Calheiros e Melo (2013):

Os deslizamentos e tombamentos são deflagrados pelo aumento de solicitação de mobilização de material (erosão, energia cinética da chuva) e pela redução da resistência do material (ação desagregadora de raízes, rastejamentos, textura e estrutura favoráveis à instabilidade).

Os corpos fluviais em áreas urbanas vêm sofrendo muitas interferências devido à ação antrópica e conforme Ferreira (2012, p. 17):

Os rios, [os córregos, os ribeirões, os riachos] estão inseridos na paisagem urbana de várias maneiras e estas têm forte relação com as diversas formas de intervenção social no espaço. No caso das cidades brasileiras [exemplo: Goiânia], na sua grande maioria os [...] [corpos fluviais] não são valorizados, sendo utilizados como local de despejos e localizados em geral nos fundos dos lotes, escondidos na paisagem. São o que chamamos aqui de “rios invisíveis”, pois foram excluídos na cidade, tornando-se elementos invisíveis na paisagem urbana.

A erosão fluvial pode ser dividida em processos de corrosão, corrasão e cavitação. Segundo (GUERRA et al., 1995):

- Corrosão: Engloba todo e qualquer processo químico que se realiza como reação entre a água e as rochas que com ela estão em contato;
- Corrasão: É o desgaste pelo atrito mecânico, geralmente através do impacto de partículas carregadas pela água;
- Cavitação: Ocorre sob condições de grande velocidade de fluxo e quando as variações de pressão que incidem nas paredes do canal facilitam a fragmentação das rochas.

2.5. Efluente doméstico

Efluente doméstico é toda água residuária gerada pelas atividades e necessidades humanas em uma residência e que flui através da rede de esgoto ou não. Pode igualmente ser lançada diretamente no meio ambiente, fazendo os rios, lagos e lagoas ficarem com sua água imprópria para o consumo humano e reduzindo a biodiversidade marinha existente nas áreas que recebem o efluente doméstico (LINS, 2010).

A maior parte da água, que é utilizada pela população para o uso em suas necessidades básicas do dia a dia, retornará à natureza em forma de esgoto, ou seja, a água que foi utilizada para a realização de diversas atividades no cotidiano e que segue carregando toda poluição agregada, sejam contaminantes físicos, químicos ou até mesmo os biológicos

afetando diretamente a vida da população (LINS, 2010).

Embora seja um direito assegurado pela constituição federal a todos os brasileiros, o saneamento básico ainda apresenta condições muito precárias em todo o país. Nas cidades pequenas, como Corrente, ainda falta muita infraestrutura influenciando diretamente na saúde e qualidade de vida de nossa população. Atualmente, as principais diretrizes relacionadas a este setor estão dispostas na Lei nº 11.445/2007, que o define como:

“o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais”.

2.6. Resíduos Sólidos

Tendo em vista o desenvolvimento e crescimento populacional do Brasil, o país consequentemente tem passado pelo aumento da geração de resíduos sólidos em grande escala. Atrelado a isso, surge o questionamento e até mesmo apreocupação em relação a qual a melhor forma de descarte dos mesmos e/ou possível reutilização, dependendo do tipo de resíduo.

Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2019), no ano de 2018 foram gerados cerca de 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no país. Esse dado gerou um aumento de 1% em relação ao ano anterior e até 2030 a probabilidade é que tal geração atingirá a marca de 100 milhões de toneladas na geração de resíduos anual.

O gerenciamento adequado dos resíduos ainda é um problema na atualidade, onde se exige muita atenção em toda a sociedade. Tendo em vista o aumento e outras problemáticas enfrentadas decorrentes dos resíduos sólidos surgiu a necessidade da criação de leis e políticas que visem a melhoria deste, como o descarte adequado dos resíduos, bem como a sua classificação quanto aos tipos de resíduos. Diante disso, surgiu a norma brasileira NBR 10004, de 1987 – Resíduos sólidos – classificação, resíduos sólidos são considerados:

“aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível”.

A definição torna evidente tamanha a diversidade e complexidade dos resíduos sólidos que são gerados diariamente. Os Resíduos Sólidos de Origem Urbana – RSU compreendem aqueles produzidos pelas atividades que são diariamente desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas do município, abrangendo resíduos de várias origens, como: residencial ou doméstico como é mais conhecido, comercial que é gerado pelos comerciantes locais, de saúde, os industriais, da limpeza pública, da construção civil e, finalmente, os agrícolas que são muitas vezes perigosos à saúde.

Os RSU gerados são normalmente encaminhados para a disposição em aterros sob responsabilidade do poder municipal: os resíduos de origem domiciliar ou aqueles com características similares, como os comerciais, e os resíduos da limpeza pública. Os de saúde são levados para a incineração dos mesmos sob responsabilidade do município, conforme a Lei de Crimes Ambientais (BRAZIL, 1998).

A Lei de Crimes Ambientais (Brasil, N° 9605 de fevereiro de 1998) dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências a serem tomadas. Em seu artigo 54, parágrafo 2°, inciso V, penaliza o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos. No parágrafo 3° do mesmo artigo,

a lei penaliza quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreparável.

Outras legislações federais de interesse são:

- Resolução Conama no 005, de 31 de março de 1993 – Dispõe sobre o tratamento de resíduos gerados em estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários.
- Lei ordinária 787, de 1997 – Dispõe sobre o Programa de Prevenção de Contaminação por Resíduos Tóxicos, a ser promovido por empresas fabricantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, vapor de sódio e luz mista e dá outras providências.
- Resolução Conama no 237, de 19 de dezembro de 1997 – Estabelece norma geral sobre licenciamento ambiental, competências, listas de atividades sujeitas a licenciamento, etc.
- Resolução Conama no 257, de 30 de junho de 1999 – Define critérios de gerenciamento para destinação final ambientalmente adequada de pilhas e baterias, conforme específica.
- Resolução Conama no 283/2001 – Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Esta resolução visa aprimorar, atualizar e complementar os procedimentos contidos na Resolução Conama n.05/93 e estender as exigências às demais atividades que geram resíduos de serviços de saúde.

O volume de resíduos coletados pode ser obtido com base em dados já existentes fornecidos pelo setor responsável da Prefeitura Municipal ou empregando-se métodos estimativos baseados na expectativa de crescimento populacional como é o caso da cidade de Corrente que está crescendo em curva bastante acentuada.

2.7. Educação Ambiental

Segundo o autor Segura (2001), a educação ambiental representa

um instrumento de fundamental importância para a sociedade para que haja uma possível alteração do modelo de degradação ambiental vigente. As práticas educativas relacionadas à questão podem assumir função transformadora na sociedade em que estamos inseridos, o que faz os indivíduos, depois de conscientizados, se tornarem em objetos essenciais para a promoção do desenvolvimento sustentável no meio em que vivemos (SEGURA, 2001).

Fica evidente a importância de se conscientizar os cidadãos para que atuem de maneira responsável e mantenham o ambiente em que estão inseridos saudável no presente, para que no futuro as pessoas saibam exigir e respeitar os direitos próprios e os de toda a sua comunidade, o que modificará suas relações com o ambiente tanto interiormente, como pessoa quanto como ser coletivo. A finalidade é que a educação ambiental seja agente transformador de vidas (FERRARO, 2005).

Merecem ser em destaque as sete facetas apontadas por Sauv   (2005) para que possamos compreender melhor todos os pontos a serem trabalhados na educação ambiental e todo o universo que permeia este conceito:

- **Meio ambiente: natureza** (para contemplar, respeitar e preservar) – Os atuais problemas socioambientais tiveram origem na dificuldade que o homem tem de perceber que pertence à natureza, que   parte dela e que dela precisa. Portanto, existe uma lacuna entre o ser humano e a natureza que precisa ser trabalhada.
- **Meio ambiente: recurso** (para gerir e repartir) –   a faceta que mais tem sido trabalhada. Implica educação para o consumo consciente, a conservação e a solidariedade na divisão igualitária dentro de cada sociedade, tanto as atuais quanto as futuras.
- **Meio ambiente problema** (para resolver e prevenir) - Esta é a faceta da qual mais carecemos hoje, pois visa estimular o exercício da resolução de problemas reais e a concretização de projetos que visam a preveni-los.
- **Meio ambiente sistema** (para entender e poder decidir melhor) – A educação ecológica, nesta

faceta, intervém de maneira fundamental, conduzindo a um aprendizado desconhecimento e respeito de toda a diversidade, a riqueza e a complexidade do meio ambiente.

- **Meio ambiente: lugar em que se vive** (para conhecer, explorar e aprimorar) – Conhecer, explorar e redescobrir o lugar em que se vive, ou seja, tentar mudar atitudes cotidianas para uma vida mais sustentável e consciente.
- **Meio ambiente biosfera:** (para viver em longo prazo) – Pensar em outras nações, refletir a respeito do desenvolvimento das sociedades humanas.
- **Meio ambiente: projeto comunitário:** (em que e como se empenhar ativamente) – Esta é a faceta com que as pessoas mais têm contato, porém sentem dificuldades em se enxergar como parte do projeto, como parte da comunidade. A cooperação e a parceria precisam ocorrer para que sejam realizadas as mudanças coletivamente desejadas.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral:

Com o presente estudo, objetivou-se identificar os impactos ambientais provocados pela ação antrópica as margens do Rio Corrente na extensão da zona urbana.

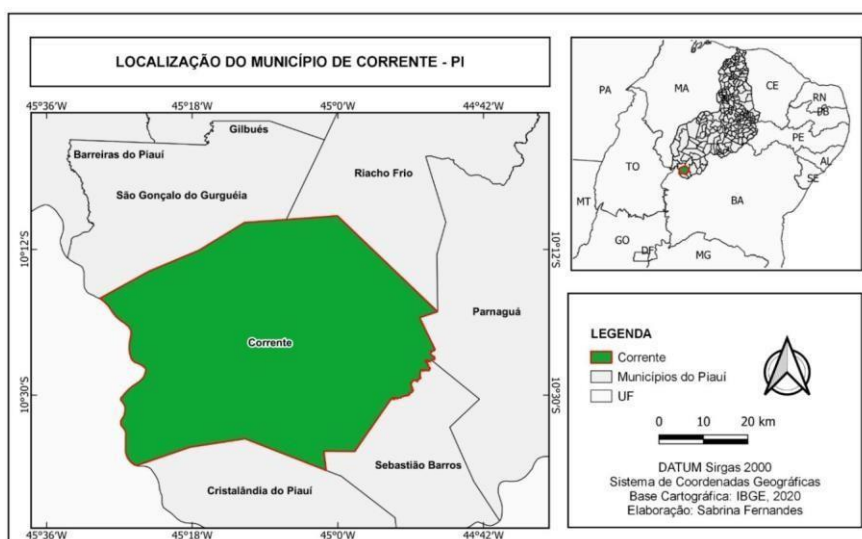
4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área de estudo

O município de Corrente se localiza no estado do Piauí, no Brasil. Corrente pertence a Chapadas do Extremo Sul Piauiense, e segundo dados do censo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021), a população de 26.771 habitantes, com extensão territorial de 3.048,447 km². O município apresenta 0,642do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), conforme aponta o últimocenso demográfico.

Essa é uma área de transição de biomas cerrado e caatinga arbórea e arbustiva (SANO *et al*, 2010). O clima é caracterizado como tropical subsumido quente, com duração do período seco de cinco meses. A pesquisa teve como foco principal para a realização e obtenção de dados a perímetro urbano da cidade de Corrente-PI.

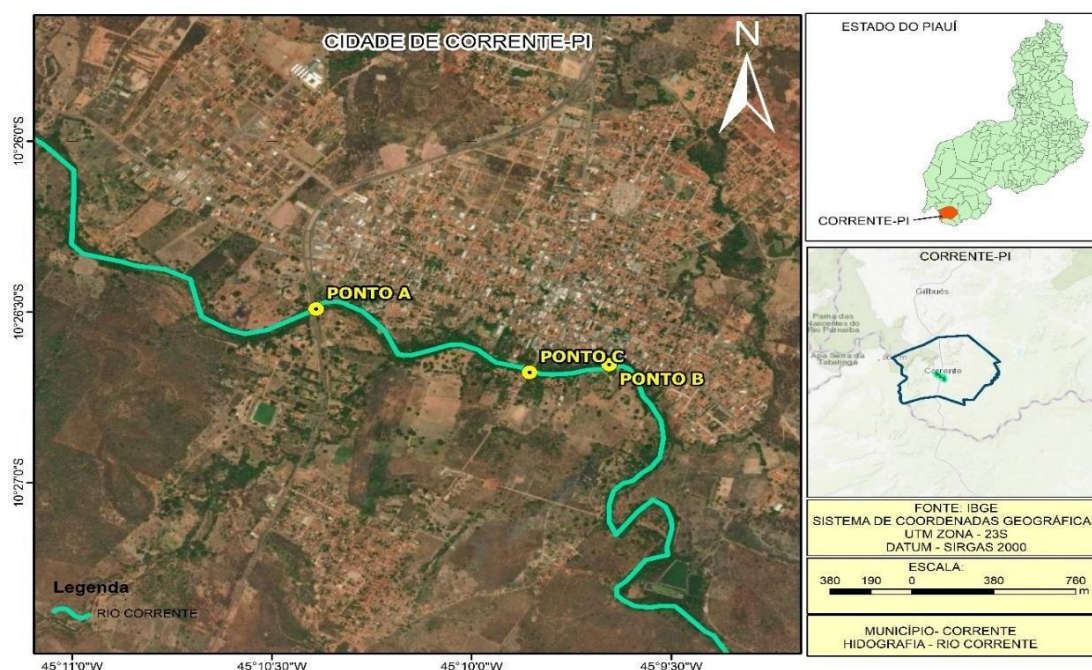
Figura 1 – Localização do município de Corrente – PI



Fonte: CUNHA, 2021.

O trecho de cerca de 1,5 km que foi usado para realização do presente estudo. Situa-se à latitude de 10°26'36" sul e à longitude de 45°09'44" oeste. A localização do trecho que corta o centro da cidade de corrente- PI. 10°26'.50"S 45°10'23.34"O. Essa área sendo transição de biomas cerrado e caatinga arbórea e arbustivo tornam visível a ação do homem ao longo dos anos (SANO *et al*, 2010).

Figura 02 - Hidrografia dos pontos do presente estudo.

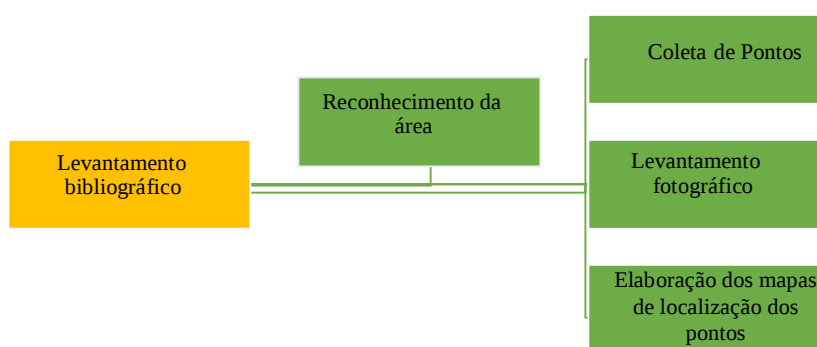


Fonte: Ribeiro, 2022

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada ao longo desta pesquisa baseou-se em revisões bibliográficas, visitas *in loco*, realizadas no dia 28 de fevereiro de 2022, para que se tornasse possível a identificação e um melhor detalhamento real da área estudada. Na oportunidade, realizou-se registros fotográficos, para possibilitar a observação dos aspectos ambientais da área de estudo.

Figura 3 - Fluxograma das etapas



Fonte: Cunha, 2021

Após a construção da revisão bibliográfica, foi realizada uma visita *in loco* no dia 26 de março de 2022, para a realização da análise da área de estudo, dos possíveis pontos que apresentassem maiores pontos de degradações da cobertura vegetal da mata ciliar do Rio Corrente. Fez-se, ainda, a coleta dos pontos da área de estudo e registros fotográficos. Por meio dessa, foi possível identificar os pontos de assoreamento, erosão, descarte de resíduos líquidos e sólidos de forma inadequada na extensão da zona urbana. A partir de cada coleta foi realizado também o registro fotográfico no local de estudo para fins de comprovação.

Os critérios utilizados para analisar os impactos ambientais que contribuem para a degradação do rio Corrente foram: observar visualmente as áreas e descrever da melhor forma possível quais as consequências causadas pelos fatores de degradação e assim poder fazer um diagnóstico mais preciso desses impactos ambientais, verificar o papel da população nesse processo de degradação e sugerir propostas para a melhor utilização desses recursos evitando a perda da qualidade do rio.

Na oportunidade, foi realizada, ainda, a coleta dos pontos da área de estudo. Para isso, fez-se o uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS Garmin) e para a confecção do mapa foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica (QGis).

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

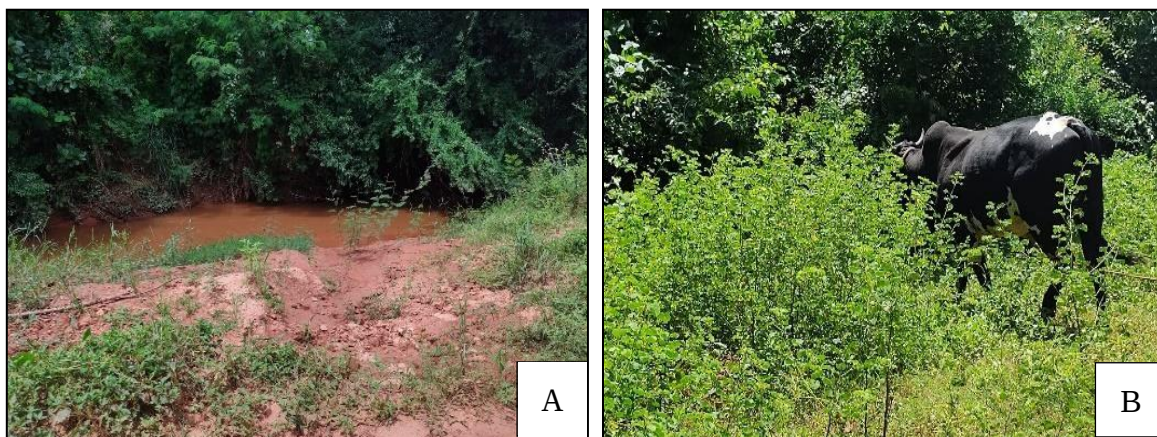
Por meio da visita *in loco* foi possível observar os seguintes pontos

na área de estudo: supressão da mata ciliar, descarte em locais inadequados de resíduos sólidos, deposição de efluentes domésticos e construções nas margens do rio.

As áreas de mata ciliar nas margens do rio têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos. Na área de estudo foi observada a existência de alguns trechos às margens do rio onde a área foi suprimida, provocando desse modo erosões no local e, em outras, devido à presença antrópica e a criação de animais, o solo ficou compactado devido ao pisoteio dos animais. Nesses locais o Rio Corrente apresenta uma largura de aproximadamente 10 metros.

Lima et.al. (2017) cita que a vegetação ciliar representa um importante papel na conservação do equilíbrio ambiental nas áreas em que estão localizadas, conferindo proteção ao solo, a flora, à fauna e aos ambientes aquáticos.

Figura 4 – Área desmatada e propriedade cercada para criação de animais



Fonte: Autora (2022).

Algumas alternativas para a redução destes impactos seriam: a recuperação dessas áreas através do reflorestamento da APP do rio, a

substituição por uma outra área para a criação de animais em local distante do corpo hídrico, e ainda, a atuação da fiscalização, evitando desse modo a ocupação ilegal da área, pois trata-se de uma APP.

Em alguns trechos do rio foi possível verificar a presença de resíduos sólidos dispostos em locais inadequados sendo eles (domésticos e de construção civil). É comum em períodos chuvosos verificar que parte desses resíduos é carregado através das águas pluviais e acabam desembocando às margens do rio do município.

No ano de 2010 foi criada a Lei 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. Segundo o art. 6º, é de responsabilidade dos consumidores condicionar adequadamente os resíduos reutilizáveis e recicláveis bem como dar uma destinação correta ao resíduo sólido.

Os resíduos de construção civil estão sendo descartados em boa parte da extensão do rio, pois a cidade não possui área para recepção de RCC não podendo ser descartado em aterro de resíduos sólidos urbanos e também por ser muito cara a destinação. As medidas a serem adotadas para diminuir essa poluição hídrica seria a realização de campanhas e oficinas para o tratamento dos resíduos domésticos e industriais para se minimizar esses impactos sobre os corpos d'água, procurando-se ao máximo adotar a reciclagem e reutilização e em alguns pontos estratégicos disponibilizar caçambas para descartes desses resíduos e placas informativas e desinativação.

Figura 5 – Resíduos sólidos dispostos em local inadequado



Fonte: Autora (2022).

Uma alternativa para a redução deste impacto recorrente no município seria: a atuação dos órgãos fiscalizadores do município junto a sociedade, por meio de palestras, mutirão de pessoas a fim de coletar os resíduos às margens do rio onde desse modo, instiga a sociedade a ter a conscientização quanto a importância da conservação do rio e da correta destinação dos resíduos sólidos e de efluentes.

Em dois pontos da área estudada foi observado a lançamento de efluentes bruto diretamente no curso de água. Isso mostra a deficiência do saneamento, já que o município dispõe. Foi observado que os efluentes em pequenas e medias vazão descem em canais e são dispostos no solo e atingem ainda o rio, contaminando os mesmos. Isso é perceptível em virtude da cor e odor ao chegar no curso hídrico.

E com isso, ao longo dos anos a população será diretamente impactada em muitos aspectos, e principalmente o próprio rio Corrente, onde não havendo mudanças em tal situação, as condições de uso da água não serão adequadas, o solo não será mais tão produtivo, a vegetação mínima que ainda há, deixará de existir, e conseqüentemente haverá o assoreamento do curso hídrico.

De acordo Leite *et al.* (2021), “um dos grandes prejudicados com a poluição do meio ambiente são os recursos hídricos, onde ocorre a degradação de rios, córregos e lagoas devido a não existência da destinação ambientalmente correta dos resíduos.”

Os efluentes que são lançados diretamente ao recurso hídrico podem gerar muitos problemas ambientais, provocando um sério desequilíbrio no ecossistema e de saúde pública, pois pode contaminar a água, o solo e disseminar doenças.



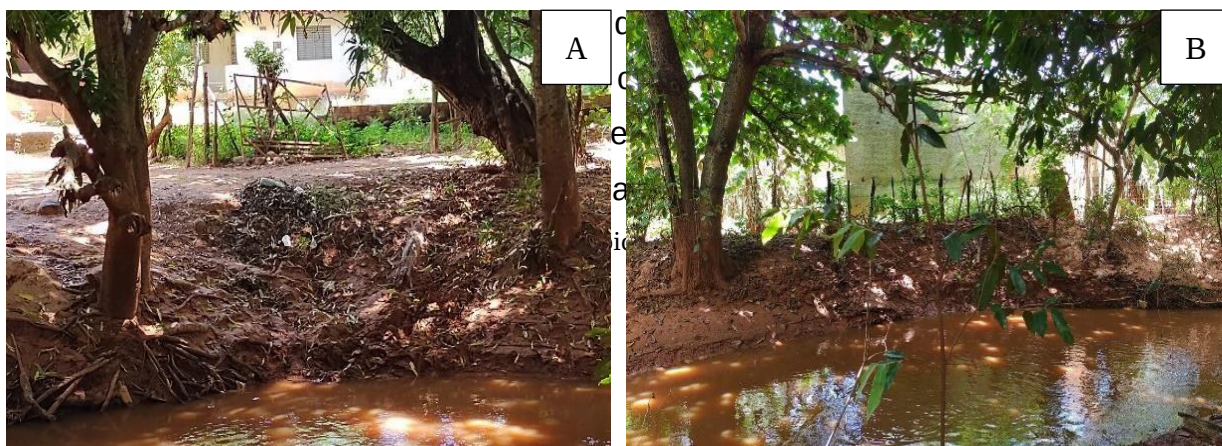
Fonte: Autora (2022).

Uma alternativa para a redução deste impacto seria: a atuação da Prefeitura Municipal, quanto às condições de infraestrutura do município, onde assim torna-se possível solucionar a problemática que o município enfrenta no que tange o saneamento. Na pesquisa de Silva, Soares e Cortez (2022), os autores afirmam que as APP's “tem uma grande probabilidade de serem contaminadas por efluentes industriais, como esgotos ou também resíduos sólidos que são descartados pela própria população”, onde desse modo reduzindo a qualidade da água, e consequentemente ficando fora dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA.

A construção de residências próximas às margens do rio é uma cultura antiga na região e irregular, por ser uma área da união, a qual deve ter uma área de vegetação, conhecida como APP.

Em alguns trechos as construções estão a menos de 5 metros das margens. No período chuvoso o rio, por ter perdido seu curso natural, inunda alguma dessas residências e com isso são construídas barreiras (muros) para evitar.

De acordo o Artigo 3º da resolução 303 de 20 de março de 2002 do CONAMA, a Área de Preservação Permanente deve ser de trinta metros



Fonte: Autora (2022).

Uma alternativa para a redução deste impacto seria: a conscientização por meio da fiscalização e órgãos ambientais do município para com os moradores, quanto à irregularidade quanto a localização de suas residências, do distanciamento não cumprido da residência para o corpo hídrico e por residir dentro do perímetro da APP.

Nota-se, portanto, a invasão nas APP's do rio Corrente, onde ao longo dos anos as pessoas foram construindo seus espaços, não mais respeitando a distância mínima dos rios. E até mesmo no intuito de fazer o uso deste recurso para sua subsistência, principalmente na agricultura e criação de animais. Determinados tipos de atividades humanas que acontecem nas margens de um rio influenciam diretamente na qualidade da água e podem ainda acabar restringindo os possíveis usos de recursos hídricos (ROMÃO; SOUZA, 2011).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da realização do estudo, em contrapartida ao objetivo da pesquisa (Avaliar e discutir os impactos ambientais provocados pela ação antrópica as margens do Rio Corrente na extensão da zona urbana), verificou-se que a degradação que o rio vem sofrendo ao longo dos anos, tem se tornado cada vez maior. Os principais impactos ambientais identificados foram: a supressão da mata ciliar para criação de animais e construção de residências, descarte incorreto de efluentes e resíduos sólidos, ocupação nas proximidades do rio e com isso o mesmo vai perdendo suas características naturais.

A mata ciliar do rio não está de acordo ao que se exige por lei, os órgãos municipais não estão cumprindo com a legislação, no que se refere à fiscalização e monitoramento da área. Diante ao cenário verificado, torna-se de suma importância que a fiscalização do município cumpra com suas responsabilidades, fiscalizando e buscando a preservação dessa área. Se faz necessária, ainda, a atualização dos documentos que incumbe o

município quanto a sua fiscalização.

Uma das alternativas seria a realização de ações que objetivem a minimização desses impactos através de palestras e campanhas, em parceria com o poder público, a fim de sensibilizar a comunidade local levando conhecimento no que se refere à problemática que o rio tem passado nas últimas décadas. Outra ação seria a organização de mutirões para a realização de coleta dos resíduos e inserção na grade curricular das escolas públicas a disciplina Educação Ambiental, objetivando a sensibilização dos jovens e adultos quanto à importância da conservação dos recursos naturais e a realização do reflorestamento com espécies nativas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>>. Acesso em: 30 abril. 2022.

BERRY, T. **O Sonho da Terra**. Petrópolis: Vozes, 1991. Disponível em: <<http://www.ecoviagem.com.br/fique-por-dentro>>. Acesso em 30/07/2020 às 18:34.

BERTONI, J. LOMBARDI NETO, F. **Conservação dos solos**. 4ª Edição, São Paulo: Ícone, 1999, 335 p.

BRASIL. **Lei no 6938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente**. Brasília: DOU, 1981.

BRASIL. **Lei número 9.795 de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação**

Ambiental, Diário Oficial da União, Brasília, 1999.

BURLHÕES, R. **Icó e Lavras da Mangabeira são as cidades mais afetadas pelas chuvas. Site Miséria, Ceará, 29 de março de 2008.** Disponível em: Acesso em: 11 set. 2019.

CABRAL, N. R. A. J.; SOUZA, M. P.; RÓHM, S. A. **Planeamiento de unidades de conservación visando al establecimiento de limites geográficos. Investigaciones Geográficas. Instituto de geografia. Universidad Nacional Autónoma de México, Alicante.** Espanha. V-32, 2004.

CAMARGO, C. C. M.; DEDECECK, R. A. **Erosão real e estimada através da rusle em estradas de uso florestais, em condições de relevo plano a suaveondulado.** FLORESTA, v. 39, n. 2, p. 381-391, 2009.

CEPRO, 2000. **Diagnóstico socioeconômico: Corrente Piauí:** Disponível em: http://www.cepro.pi.gov.br/download/201102/CEPRO25_291479f320.pdf. Acesso 30/07/2020 às 19:07.

CUBA, M. A. Educação ambiental nas escolas. **Revista Eccom**, v. 1, n. 2, p. 23-31, 2010.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e Perícia Ambiental.** 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 284p.

DAVIDE, A. C.; PINTO, L. V. A.; MONNERAT, P. F.; BOTELHO, S. A. **Nascente: o verdadeiro tesouro da propriedade rural – o que fazer para conservar as nascentes nas propriedades rurais.** Lavras: UFLA, CEMIG, 2010. 18 p.
Horizonte: FEAM, 1996.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico de uso da terra.** 3 ed. – Rio de Janeiro, 2013.

LEITE, N. M. G. et al. A influência da disposição final dos resíduos sólidos nos recursos hídricos: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n. 2, p. 12997-

13006, 2021.

LOMBORG, B. **O Ambientalista Cético: Revelando a Real Situação do Mundo.**

Rio de Janeiro: Campus, 2002.

NASCIMENTO, R. A. **A paisagem da bacia hidrográfica do Rio Corrente-PI e suas modificações pela lente das crianças do ensino fundamental.** 2016, 85

p. (GEA/IH/UnB, Mestre, Geografia – Análise de Sistemas Naturais, 2016).

PARRON, L.M.; MUNIZ, D.H.F.; PEREIRA, C.M. 2011. **Manual de**

Procedimentos de amostragem e análise físico-química de água. Embrapa Florestas: Colombo, PR, Brasil. 69p.

PORTO, M. F. M. M. **Educação Ambiental: Conceitos Básicos e Instrumentos de**
RILDDER, Vieira; COSTA, Larissa e BARRÊTO. **Cadernos de Educação Ambiental**
Água para Vida , Água para Todos: Livro das Águas. – Brasília :WWF-Brasil, 2006.

ROMÃO, A. C. B. C.; SOUZA, M. L. Análise do uso e ocupação do solo na baciado Ribeirão São Tomé, Noroeste do Paraná – PR (1985 e 2008). **Revista RA GA**, Curitiba, v. 21, p.337-364, 2011.

SALDAÑA, P. **Gestão Temer acelera votação da Base Curricular sem novo debate.** São Paulo, 2017. Disponível em: . Acesso em Fev. 2022.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G.. **Mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal – bioma cerrado:** ano base 2002 – Brasília:MMA/SBF, 2010. 96 p.;il. Color.: 29cm. (Série Biodiversidade, 36).

SILVA, J. C.; SOARES, E. A.; CORTEZ, S. A. M. Avaliação da qualidade da águaem área de preservação permanente pela obtenção do IQA. **Brazilian Journal ofDevelopment**, v. 8, n. 4, p. 22988-22997, 2022.

SILVA, T. G. N.; GAMA, R. C; TEIXEIRA, L. G.; SANTOS, G. R.; SOUSA, R. M.;

SOUZA, P. B. **Diagnóstico ambiental de uma área de proteção permanente (APP), formoso do Araguaia–TO**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v.16, n. 2, 2018.

SOARES-FILHO, B.; RAJÃO, R.; MACEDO, M.; CARNEIRO, A.; COSTA, W.; COE, M.; RODRIGUES, H.; & ALENCAR, A. **Cracking Brazil's forest code**. Science, 344(6182), 363-364, 2014.

VIEIRA, A. R.; COSTA, L.; BARRÊTO S. R. **Coordenação. Água para Todos: Livro das Águas**. Brasília: WWF-Brasil, 2006.

ZIMMERMANN, C. M., GUIMARÃES, O. M.; PERALTA-ZAMORA P. G. (2008) **Avaliação da qualidade do corpo hídrico do rio Tibagi na região de Ponta Grossa utilizando análise de componentes principais (PCA)**. Química Nova 31: 1727-1732

LIMA, Arlete Leite et al. **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E PROPOSTA DE PLANO DE RECUPERAÇÃO DA APP DO Córrego Sussuapara, Palmas – TO**. **Nucleus**, [s.l], v. 14, n. 1, p.197-212, 15 maio 2017. Disponível em: . Acesso em: 09 mar. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.305** de 02 de agosto de 2010.