



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG**  
**CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES-CFP**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA-UNAGEO**

**DANILO DE ALMEIDA SILVA**

**DIAGNOSE AMBIENTAL DA BACIA DE DRENAGEM DO AÇUDE RIBEIRO,  
SÍTIO MUFUMBO, AURORA-CE.**

CAJAZEIRAS-PB

2022

**DANILO DE ALMEIDA SILVA**

**DIAGNOSE AMBIENTAL DA BACIA DE DRENAGEM DO AÇUDE RIBEIRO,  
SÍTIO MUFUMBO, AURORA-CE.**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Licenciatura em Geografia da Unidade Acadêmica de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão.

CAJAZEIRAS-PB

2022

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)

S586d	<p>Silva, Danilo de Almeida Diagnose ambiental da bacia de drenagem do açude ribeiro, sítio mufumbo, Aurora - CE / Danilo de Almeida Silva. – Cajazeiras. 2022. 68f. : il. - Bibliografia.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão Monografia (Licenciatura em Geografia) UFCG/CFP, 2022.</p> <p>1. Meio ambiente hidrosférico - açude. 2. Água. 3. Diagnose ambiental. 4. Bacia de drenagem. 5. Açude Ribeiro-Sítio Mufumbo - Aurora-Ceará. 6. Degradação de reservatório. 7. Eutrofização. 8. Meio ambiente. 9. Bacia hidrográfica-degradação. I. Brandão, Marcelo Henrique de Melo. II. Universidade Federal de Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título.</p> <p>UFCG/CFP/BS <span style="float: right;">CDU - 502.51(285)</span></p>
-------	---

**DANILO DE ALMEIDA SILVA**

**DIAGNOSE AMBIENTAL DA BACIA DE DRENAGEM DO AÇUDE RIBEIRO,  
SÍTIO MUFUMBO, AURORA-CE.**

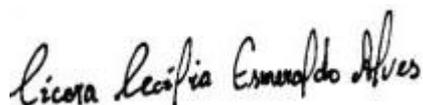
Trabalho de conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Licenciatura em Geografia da Unidade Acadêmica de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Geografia.

Cajazeiras, 23 de agosto de 2022.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão – Orientador



Prof.ª Dra. Cícera Cecília Esmeraldo Alves – Examinador



Prof. Ms. Marcos Assis Pereira de Sousa – Examinador

Aprovado em: **23/08/2022**

Nota: **9.3**

Cajazeiras-PB  
2022

*Consagro este trabalho primeiramente a Deus, por iluminar a realização do mesmo, aos meus pais Antônio Sebasto e Avani Almeida e a toda minha família, assim como a Rita Gomes pelo suporte e inspiração nos momentos mais difíceis.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me conceder capacidade para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador o Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão, por todos os subsídios concedidos a esta pesquisa.

Ao meu querido pai, Antônio Sebasto e minha amada mãe Avani Almeida, por me formarem como indivíduo pensante e ciente do mundo, esse momento é todo de vocês, obrigado por tudo.

Aos professores do Curso de Licenciatura em Geografia da UFCG, Campus Cajazeiras, e o PIBID por todo o conhecimento e experiências compartilhados e multiplicados.

Aos meus amigos que percorreram esse mesmo trilha comigo, Renê Lima, Pedro Nascimento, Ana Paula dos Santos, Jean Carlos Duarte e Daniel Bezerra por transformar todos os dias cansativos e momentos difíceis em instantes alegres e prazerosos.

A minha eterna professora Desulina Sousa que foi marcante para a minha vida estudantil.

A minha tia Rita Gomes que me deu suporte para que conseguisse chegar até aqui.

## RESUMO

A degradação de um reservatório e sua bacia de drenagem deve-se a forma como o homem a cuida. Nesta perspectiva, para uma compreensão aprofundada das condições desse meio ambiente, é imprescindível a realização de uma diagnose ambiental nessa área. O objetivo da presente pesquisa foi identificar os aspectos degradantes que ocorrem na bacia de drenagem do Açude Ribeiro, localizado no Sítio Mufumbo (Aurora-CE) e apresentar propostas para atenuá-los. Para isso, os procedimentos metodológicos que subsidiaram este estudo ocorreram de maneira ordenada com o uso de literaturas da área, registros por meio de fotos e o aporte cartográfico por meio de mapas. A análise dos dados foi realizada com base no método dedutivo. Através desse estudo foram identificados as atividades que degradam o reservatório indicando as consequências das ações praticadas, que são a eutrofização do manancial, perda da flora, contaminação das águas por meio de materiais pesados, levando a redução na qualidade deste meio ambiente como um todo. Conclui-se que as inúmeras atividades antrópicas inadequadas em consonância com a falta de educação ambiental da população e a inexistência de qualquer tipo de regulação pelo poder público são a vertente de toda a problemática suscitada.

Palavras chave: Água; Diagnose ambiental; Bacia de drenagem.

## **ABSTRACT**

The degradation of a reservoir and its drainage basin is due to the way humans take care of it. In this perspective, for an in-depth understanding of the conditions of this environment, it is essential to carry out an environmental diagnosis in this area. The objective of the present research was to identify the degrading aspects that occur in the Açude Ribeiro drainage basin, located in Sítio Mufumbo (Aurora-CE) and to present proposals to mitigate them. For this, the methodological procedures that supported this study occurred in an orderly manner with the use of literature in the area, records through photos and the cartographic contribution through maps. Data analysis was performed based on the deductive method. Through this study, the activities that degrade the reservoir were identified, indicating the consequences of the actions carried out, which are the eutrophication of the spring, loss of flora, contamination of water through heavy materials, leading to a reduction in the quality of this environment as a whole. It is concluded that the numerous inappropriate human activities in line with the lack of environmental education of the population and the lack of any type of regulation by the public power are the aspect of the whole problem raised.

Keywords: Water; Environmental diagnosis; Drainage basin.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Imagem de satélite dos impactos ambientais da bacia de drenagem do Açude Ribeiro.....	46
Figura 2 — Imagem de satélite dos incêndios registrados entre 2018-2021.....	49
Figura 3 — Imagem de satélite representando as áreas de alto uso de agrotóxicos.....	52
Figura 4 — Imagem de satélite das áreas destinadas a criação de animais.....	54
Figura 5 — Imagem de satélite representando a distância entre a comunidade do Mufumbo e o Centro de deposição de lixo.....	60

## LISTA DE FOTOS

Foto 1 — Sangradouro do Açude Ribeiro em período de cheia.....	29
Foto 2 — Balneário próximo ao Açude Ribeiro.....	29
Foto 3 — Caatinga no período sem chuvas, do alto da Serra de Areia, Sítio Mufumbo....	41
Foto 4 — Foto de área de proteção permanente desmatada irregularmente.....	47
Foto 5 — Foto de incêndio advindo do município vizinho de Ipaumirim-CE.....	48
Foto 6 — Foto de gado pastando em roça próxima ao Riacho Mufumbo.....	51
Foto 7 — Foto de pocilga de porcos próximo ao leito do Riacho Mufumbo.....	53
Foto 8 — Foto de descarte incorreto de lixo sangradouro do Açude Ribeiro.....	56
Foto 9 — Foto de carro sendo lavado no sangradouro do Açude Ribeiro.....	57

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1 — Mapa de Localização da Bacia de Drenagem do Açude Ribeiro.....	26
Mapa 2 — Mapa da Rede de drenagem do Riacho Mufumbo.....	31
Mapa 3 — Mapas dos tipos climáticos do Ceará.....	38
Mapa 4 — Mapa dos tipos de solos do Ceará.....	40
Mapa 5 — Mapa dos tipos de vegetação do Ceará.....	42

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 — Gráfico da faixa etária da população do Sítio Mufumbo.....	34
Gráfico 2 — Tipos de sexo.....	34
Gráfico 3 — Tipos de cor da pele.....	35
Gráfico 4 — Tipos de estado civil.....	35
Gráfico 5 — Tipos de criação de animais.....	36
Gráfico 6 — Tipos de obtenção de renda.....	37
Gráfico 7 — Gráfico das informações climáticas de Aurora-CE.....	38

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APP — Área de Proteção Permanente.

CAGECE — Companhia de Água e Esgoto do Estado Do Ceará.

CAR — Cadastro Ambiental Rural.

CFP — Centro de Formação de Professores.

CONAMA — Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CPRM — Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

DNOCS — Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

EMATERCE — Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará.

FUNCEME — Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.

GTA — Guia de Trânsito de Animais.

IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

PNLA — Plano Nacional de Licenciamento Ambiental do Ministério do Meio Ambiente.

SICAR — Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural.

UFCG — Universidade Federal de Campina Grande.

UNAGEO — Unidade Acadêmica de Geografia.

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2- REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO.....</b>	<b>17</b>
2.1- REVISÃO METODOLÓGICA.....	17
<b>2.1.1- Meio ambiente e bacia hidrográfica.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.2- Impactos ambientais.....</b>	<b>20</b>
2.2- METODOLOGIA.....	22
<b>2.2.1- Levantamento bibliográfico.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2- Levantamento icnográfico e etapa de campo.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3- Sistematização das informações.....</b>	<b>24</b>
<b>3- A BACIA DE DRENAGEM DO AÇUDE RIBEIRO, SÍTIO MUFUMBO.....</b>	<b>25</b>
3.1- LOCALIZAÇÃO E ORIGEM.....	25
3.2- CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DO SÍTIO MUFUMBO.....	30
<b>3.2.1- Localização.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2.2- Histórico.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2.3- População.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2.4- Produção e renda.....</b>	<b>35</b>
3.3- CARACTERÍSTICAS DO QUADRO NATURAL DO MUNICÍPIO DE AURORA- CE.....	37
<b>3.3.1- Clima.....</b>	<b>37</b>
<b>3.3.2- Relevo, geologia e pedologia.....</b>	<b>39</b>

<b>3.3.3- Vegetação.....</b>	<b>41</b>
<b>3.3.4- Hidrografia.....</b>	<b>42</b>
<b>4- OS IMPACTOS AMBIENTAIS ENCONTRADOS NA BACIA DE DRENAGEM DO AÇUDE RIBEIRO.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1- PRODUÇÃO VEGETAL E ANIMAL.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1.1- Desmatamento.....</b>	<b>44</b>
<b>4.1.2- Queimadas.....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.3- Uso de agrotóxicos.....</b>	<b>50</b>
<b>4.1.4- Criação de animais.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2- AÇÃO ANTRÓPICA DIRETA.....</b>	<b>55</b>
<b>4.2.1- Poluição.....</b>	<b>55</b>
<b>4.2.2- Mau uso da água.....</b>	<b>56</b>
<b>5- FORMAS DE MITIGAR OU SUPERAR AS AÇÕES DEGRADANTES.....</b>	<b>58</b>
<b>6-CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>65</b>

## **1-INTRODUÇÃO:**

A água é um dos elementos mais fascinantes do universo, principalmente no planeta Terra, pois a mesma é quem proporciona a sobrevivência da raça humana e de todo um sistema global de espécies, os seres vivos, dentre eles, as plantas, os animais, além de todas as reações químicas e físicas que só são possíveis devido a junção dos dois átomos de hidrogênio com o átomo de oxigênio.

A água desde a evolução das primeiras espécies do planeta fez-se presente no processo de povoamento de determinadas áreas e regiões do globo, desde as primeiras bactérias que se desenvolveram nos oceanos, até o povoamento do planeta pelos humanos. A água tem o poder de atrair ou reprimir espécies e populações, proporcionando o desenvolvimento de metrópoles urbanas e desertos áridos com mínimo povoamento.

Atualmente a água está resguardada em todas as instituições criadas pela sociedade moderna, por meio de legislações como constituições e leis que regem as suas tratativas, em todos os níveis, tanto nacionais como internacionais, constitucionalizando o seu uso e sua preservação.

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos: “a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;” (BRASIL, 1997). Assim este recurso perpassa os limites naturais, adentrando-se as diversas instituições denotando valor e importância para o meio ambiente e a sociedade.

A forma como o ser humano convive com este recurso é bem diversificada, variando bastante em relação as regiões do planeta em que habitam, dentre elas o semiárido nordestino, localizado na porção nordeste do Brasil, com clima seco, característico pelos seus baixos níveis de precipitação, que ocorrem em períodos bem definidos.

Com isso os açudes são um dos instrumentos utilizados para o armazenamento das águas pluviais que perpassam as bacias de drenagem, se depositando nas áreas represadas pela barragem que formam estes tipos de reservatórios. O uso desta forma de armazenamento possibilita a sobrevivência neste clima de características áridas.

O semiárido nordestino é caracterizado pela sua distinta forma de armazenar as águas das chuvas, que são presentes em poucos meses do ano, refletindo na importância da criação e manutenção dos açudes para o armazenamento de água, servindo como principal meio para ter acesso ao recurso hídrico no período seco, de temperaturas elevadas e baixo índice pluviométrico.

No sertão cearense os açudes são as reservas hídricas mais encontradas, pontilhando todo o território, sendo das mais variadas dimensões, partindo desde “barreiros”, de pequeno porte, que secam todos os anos, até os de médio e grande porte que são geralmente construídos por ações governamentais, garantindo o abastecimento durante longos períodos de seca.

Mesmo com tanta importância para o cenário cearense, estes reservatórios passam por maus cuidados, ocasionando a poluição dos açudes. No caso do Açude Ribeiro o mesmo sofre com os dejetos materiais, devido ao uso turístico, além da tinta e o sabão das lavagens de roupas e veículos, e principalmente o forte uso de agrotóxicos que são utilizados em todas as plantações que fazem parte da bacia de drenagem que desagua no açude, com isso fica-se propício para o propagamento de pragas aquáticas, possível eutrofização do ambiente, ocasionando na morte de peixes e espécies das mais diversificadas classes, como plantas e bactérias, servindo de ponto principal para a construção desta pesquisa.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo despertar o interesse sobre a problemática ambiental por qual o Açude Ribeiro passa. Identificando os aspectos degradantes que ocorrem na sua rede de drenagem, e apresentar propostas para atenuá-los.

A metodologia empregada foi direcionada pelo método dedutivo, buscando por meio do raciocínio lógico a obtenção das conclusões das hipóteses estipuladas. As etapas do processo de construção da pesquisa é desmembrada em três situações, sendo a etapa inicial o levantamento bibliográfico, em seguida o levantamento icnográfico e a etapa de campo, e por fim a sistematização das informações coletadas nas etapas anteriores.

Na esfera geográfica este estudo ganha campo para se idealizar, retomando a Geografia ambiental muito trabalhada nos anos 90, vislumbrando sempre a ação homem-meio, que atualmente está em pauta, com uma nova vertente, influenciada pela Geografia

contemporânea, sendo a busca pela harmonia entre a relação homem e meio ao mesmo tempo que proporciona o desenvolvimento econômico e social, incitando uma forma sadia de crescimento e preservação.

Resumidamente a diagnose ambiental tem o papel de analisar os problemas que afetam atualmente este açude e sua linha de drenagem, além de prever situações degradativas futuras que podem ocorrer com a persistência do mal uso, e de ações degradantes da população, buscando inteirá-la sobre a correção das suas atividades e como esse processo será vantajoso para as mesmas, isso tudo por meio de um conjunto de medidas atenuantes especificadamente idealizadas para o objeto de estudo deste referido trabalho.

Esta monografia está organizada desta maneira: Introdução, Referencial teórico metodológico, A bacia de drenagem do Açude Ribeiro, Os impactos ambientais encontrados na bacia de drenagem do Açude Ribeiro, as Formas de mitigar ou superar as ações degradantes, e por fim, as Considerações finais.

Na introdução, primeiro capítulo, apresenta-se os problemas ambientais que se fazem presente na bacia de drenagem do Açude Ribeiro e a estruturação da pesquisa.

O segundo capítulo aborda o referencial teórico-metodológico usado na pesquisa e apresenta conceitos básicos sobre bacia hidrográfica e problemas ambientais em recursos hídricos, além da metodologia empregada na construção do estudo.

O terceiro capítulo trata da bacia de drenagem do Açude Ribeiro, demonstrando a importância para a localidade onde está inserida, aportando os aspectos socioeconômicos e as características naturais desta região.

No quarto capítulo trata-se dos problemas ambientais que refletem sobre o Açude Ribeiro e a população que se utiliza do mesmo.

No quinto capítulo aborda-se propostas para solucionar estas situações problemáticas identificadas no açude e sua rede de drenagem, visando a manutenção do recurso hídrico de forma sustentável.

As considerações finais são apresentadas no último capítulo, instigando propostas para abordar estes impactos, tanto na esfera civil como a governamental.

## **2-REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO:**

### **2.1-REVISÃO METODOLÓGICA:**

#### **2.1.1-Meio ambiente e bacia hidrográfica:**

Ao mesmo tempo em que vive-se em meio aos maiores níveis de desenvolvimento tecnológicos já vividos na história da humanidade, contradiz-se com situações desagradáveis que são arduamente debatidas desde o século XX, sendo os impactos ambientais. Campo este em que a Geografia protagonizou diversos estudos e análises, instigando mudanças sustentáveis e a proteção do meio ambiente, termo esse, que serve como campo de base para as ações humanas.

Assim toma-se o conceito do IBGE (2004, p. 210), que define meio ambiente como “Conjunto dos agentes físicos, químicos, biológicos e dos fatores sociais susceptíveis de exercerem um efeito direto ou mesmo indireto, imediato ou a longo prazo, sobre todos os seres vivos, inclusive o homem”. A completude desta definição se concretiza por frisar a ação do homem na dinâmica, algo indispensável na Geografia crítica atual.

Segundo a resolução do CONAMA 306/2002 o “Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Ambos os conceitos são de órgãos governamentais, órgãos estes, que são responsáveis por desenvolver maneiras sustentáveis de desenvolvimento da sociedade em forma de boa conduta com o meio.

Dentre todos os recursos naturais, a água se destaca, por ser imprescindível para a vida dos seres vivos, uns de forma mais direta que outros, mas ações sobre este recurso afetam diferentes camadas do meio ambiente, devido a sua importância e transição em meio ao sistema ambiental. Como citado por Barth e Barbosa (1999):

A água é um mineral presente em toda a Natureza, nos estados sólido, líquido e gasoso. É um recurso natural peculiar, pois se renova pelos processos físicos do ciclo hidrológico em que a Terra se comporta como um gigantesco destilador, pela ação do calor do Sol e das forças da gravidade (BARTH; BARBOSA, 1999).

A água está presente por todo o globo, principalmente na forma líquida, que é a mais utilizada, então é de suma e extrema importância o cuidado com este recurso, pois o mau uso pode ocasionar doenças para o ser humano, morte de seres vivos, como peixes

e plantas, além da contaminação de toda uma infraestrutura que sustenta a vida de uma determinada região como as bacias hidrográficas (BARTH; BARBOSA, 1999).

Segundo as apreensões de Tucci (2007), “bacia hidrográfica é uma área de captação natural da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório”. Sendo um conjunto de superfícies vertiginosas que drenam o líquido para a região mais baixa da superfície.

Mas sabe-se que perante o escoamento superficial, não só é a água que percorre este traçado, mas sedimentos, matérias orgânicas das mais variadas origens, com isso complementa-se:

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

De acordo com Carpenter (1983) a bacia hidrográfica abrange toda a área que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para um ponto comum, ao longo de um curso d'água ou rio. Nesta percepção diferencia-se um pouco de Tucci (2007), no sentido de pontuar a presença de escoamento não apenas de água mais de dejetos e outras partículas, ao mesmo tempo que seus conceitos instigam o pensamento de que toda e qualquer parte do globo faz parte de uma bacia de drenagem.

Com a observação dos autores, evidencia-se a capacidade de transporte da bacia hidrográfica, e como estas matérias são transportadas para os locais de baixa altitude, se depositando nos leitos de rios, lagos, açudes e demais recursos hídricos. Desta forma, toda matéria que está na superfície de uma bacia pode ser levada para as águas que percorrem este espaço. Bordas e Semmelman (2001) em seu trabalho sobre engenharia de sedimentos exemplificam este mesmo processo de transporte, trazendo fórmulas para calcular o nível do escoamento nestas áreas, por meio da quantidade de sedimentos encontrados no leito:

Os reservatórios interceptam a maior parte das descargas sólidas transportadas na rede fluvial. A determinação dos volumes de sedimentos neles depositados fornece indicações preciosas e às vezes decisivas sobre a produção de sedimentos pelas bacias hidrográficas. (BORDAS; SEMMELMAN, 2021, p.939).

Diante dessa capacidade de englobar diversas facetas do universo ambiental, dentre elas, ecossistema, meio ambiente, seres bióticos e abióticos e toda uma rede de fatores naturais, o conceito de bacia hidrográfica ganhou relevância no cenário das pesquisas científicas, sendo utilizado como objeto de estudo por diversos pesquisadores que trabalham na esfera ambiental.

Os estudos ambientais são responsáveis por produzirem análises sobre as ações e as reações que se passam em uma determinada área, mais conhecida como ecossistema, que nada mais é do que a junção de elementos bióticos e abióticos formando uma comunidade que interage entre si. Desta maneira, os seres vivos como plantas e animais convivem em suas comunidades sofrendo as ações abióticas dos seus elementos, como o clima e vegetação, independentemente de serem no ambiente terrestre ou aquático. Em acordo com o Plano Nacional de Licenciamento Ambiental do Ministério do Meio Ambiente (2018).

As bacias hidrográficas são utilizadas pelos estudos ambientais pois abordam integralmente os elementos encontrados no ecossistema, como citado por Lorandi e Cançado (2002), “[...]adotar uma abordagem de integração dos aspectos ambientais, sociais, econômicos e políticos, com ênfase nos primeiros[...]”. Quando os autores retratam o foco nos primeiros termos citados concretiza-se a maior relevância destes elementos para a produção do estudo ambiental, mas que não descarta as demais instituições humanas como a economia e a política.

Lorandi e Cançado (2002) trabalham sobre o contexto de como gerir bacias hidrográficas, detalhando quais os cuidados e situações que devem ser levadas em consideração no uso das mesmas, deixando claro que os elementos do meio ambiente interagem constantemente, e que o ser humano é um dos principais protagonistas dessas relações, por isso o recorte espacial das bacias hidrográficas adequam-se tanto cientificamente como didaticamente nos estudos ambientais, pois as mesmas são o pontos de relação entre o homem e o meio ambiente de forma bem definida espacialmente.

Com intuito de problematizar as situações degradantes ocorridas nas bacias hidrográficas a análise sobre a definição de impacto ambiental é necessária e extremamente enriquecedora para o contexto dos estudos ambientais.

### 2.1.2-Impactos ambientais:

Os Impactos ambientais são ações degradantes sobre um determinado meio ambiente, estas ações ultimamente ganharam grandes proporções não apenas pelos seus níveis de destruição, mas também pelo forte trabalho de divulgação pelas diversas mídias, tanto pela imprensa de forma geral, como pelas redes sociais, que alcançam níveis mundiais de expansão (Sánchez, 2013).

Segundo Wathern (1985, p. 5.) apud Sánchez (2013) o conceito de impacto ambiental é “O efeito sobre o ecossistema de uma ação induzida pelo homem.”, nesta concepção o homem detêm a funcionalidade de agente, condicionando ações ao ecossistema, ou como também podemos chamar, meio ambiente. Anteriormente a esta publicação o geógrafo Jean Tricart já mensurava o homem como agente criador de ações impactantes aos meios ambientais:

O homem participa dos ecossistemas em que vive. Ele os modifica e, por sua vez, os ecossistemas reagem determinando algumas adaptações do homem. As interações são permanentes e intensas, qualquer que seja o nível de desenvolvimento técnico da sociedade humana. (TRICART, 1977.)

A água é um dos recursos naturais que mais sofre com as degradações impostas ao meio ambiente, isso ocorre devido as formas de drenagem depositarem nos cursos de água todo tipo de matéria que é drenada na área da bacia hidrográfica. Além dos diversos fatores e ações humanas que refletem sobre a bacia e conseqüentemente nos reservatórios.

De forma genérica, a poluição das águas é resultante da “adição de substâncias ou de formas de energia que, diretamente ou indiretamente, alteram as características físicas e químicas do corpo d’água de uma maneira tal, que prejudique a utilização das suas águas para usos benéficos.” (PEREIRA, 2014, p. 1).

Os impactos ambientais atuam por meio de ações principalmente de origem antrópica, como a produção agrícola, a criação de animais, o desmatamento, uso de agrotóxicos, lixo e o lançamento de produtos químicos no solo e na água.

O produto ocasionado pela ação humana nas redondezas dos mananciais, influem diretamente sobre a água, pois adiciona níveis exagerados de matéria orgânica, produtos tóxicos e que juntos das altas temperaturas, tornam o ambiente aquático totalmente propício para o pleno desenvolvimento de espécies de pragas aquáticas, que sem o combate correto, acaba por tomar por completo a lâmina de água. (POMPEÔ, 2017).

Outro fator negativo para a preservação dos mananciais, está ligado diretamente a criação de gado em áreas de proximidade com os recursos hídricos.

A produção pecuária, proporciona o desmatamento das áreas que abrigam a vegetação nativa da bacia de drenagem, para produção das roças para a criação extensiva do gado, fazendo com que a vegetação natural seja retirada para dar lugar ao (*Urochloa mosambicensis*), mais conhecido como “Capim corrente”, forma vegetal bastante utilizada em regiões com baixos níveis pluviométricos, como o nordeste brasileiro, devido às suas características naturais (ROCHA, J. E. da S. 2014).

O desmatamento destas áreas é qualificado como crime pelos órgão competentes, mas a falta de fiscalização sobre estas atividades ás torna natural perante a sociedade. Segundo a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Art. 4º, considera-se como Área de Preservação Permanente (APP), em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, [...];

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais [...];

III - as áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d’água naturais [...];

Devido ao desmatamento e o pisoteamento pelos animais, o solo sofre várias transformações, onde o nível de erosão aumenta, pois as raízes do capim não tem a mesma capacidade de manter juntos os sedimentos, ocasionando no assoreamento das bacias hidrográficas e de seus reservatórios. Feitosa (2016) apud Mueller (1998) discute esta problemática:

As matas ciliares têm como funções principais: a proteção das terras ribeirinhas contra a erosão, devido à resistência oferecida pelo emaranhado de raízes; a proteção de mananciais; anteparo aos detritos transportados pelas enxurradas, e a conservação da qualidade da água dos rios, lagos e açudes para consumo humano, consumo animal e irrigação; abastecimento do lençol freático, a partir da infiltração auxiliada pelas raízes; e auxílio à conservação da vida aquática (MUELLER, 1998 apud FEITOSA, 2016, p. 22).

As produções agrícola e pecuária também proporcionam o contato de substâncias químicas nocivas ao meio ambiente, pois são utilizadas para o combate da vegetação indesejada, além de insetos e demais pragas que são presentes na lavouras de alimentos tanto para os seres humanos quanto para o gado.

Esse uso reflete na intoxicação de animais e plantas que habitam o meio incorporado pela bacia, diretamente pelo próprio consumo como indiretamente pela água que torna-se imprópria para a utilização. (LORANDI; CANÇADO, 2002).

Poluição química - através da disposição de resíduos sólidos industriais e tóxicos (detergentes não biodegradáveis, substâncias tóxicas, defensivos agrícolas) que causam malefícios à saúde humana. Tais compostos comprometem uma série de funções do corpo humano, principalmente as relacionadas com o sistema nervoso. (FONSECA, 1999).

Na utilização pelas lavadeiras, o sabão tem substâncias tenso ativas, que impedem o maior nível de contato do oxigênio com o líquido, além das espumas ocasionarem no bloqueio da entrada da luz nos corpos d'água, impossibilitando o trabalho da fotossíntese, realizada pelos organismos para a formação das suas fontes de energia (ECYCLE, 2010).

Nos períodos chuvosos devido ao forte número de pessoas e pela falta de coleta de lixo, os sacos plásticos, as garrafas de vidro e pet são depositadas na água, poluindo as águas, situação essa que também é presente em outros reservatórios, como no de Prazeres e Rosário, localizados respectivamente nos municípios cearenses de Barro e Lavras da Mangabeira, que assim como o Açude Ribeiro tem um potencial turístico elevado (MARTINS, 2019; SANTOS, 2019).

Neste caso reflete-se o que Fonseca (1999) classificou como tipo de poluição física sobre recurso hídrico:

Poluição física - através do lançamento dos resíduos sólidos residenciais e industriais nos corpos d'água, ocasionando uma série de perturbações no meio aquático e no ambiente circunvizinho, dentre as quais citam-se: o aumento da temperatura da água, aumento da turbidez, formação de obstáculos inertes, lodo e alteração na cor. (FONSECA, 1999.).

Estas ações em conjunto confluem suas eficiências degradantes na lâmina de água, intensificando o desenvolvimento de malefícios sobre o ambiente aquático, sendo ao mesmo tempo, o produto das ações na bacia hidrográfica e também causador de demais impactos nos reservatórios, atuando como uma faca de dois gumes, afetando o recurso natural (água) e seus usuários por diversos ângulos e camadas.

## 2.2-METODOLOGIA:

Etimologicamente “methodos significa organização, e logos, estudo sistemático, pesquisa, investigação” (LAKATOS e MARCONI, 1991). Então a metodologia é o

estudo da organização, dos caminhos que se necessita percorrer para se realizar uma pesquisa científica.

Neste trabalho, o método utilizado para desenvolver a pesquisa foi o dedutivo, partindo do geral para o particular como preza este clássico método de pesquisa, utilizando a lógica para projetar as apreensões, não se apegando a valores ou formas quantitativas de apresentar os fenômenos, por mais que enriquecesse a discussão, devido a deficiências em âmbitos estatísticos sobre o objeto de estudo. “Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar à conclusão de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.” (GIL, 2008, p.9).

O método dedutivo foi empregado pela suas atribuições que lhe dão arcabouço científico, além de proporcionar ao pesquisador a possibilidade do mesmo ser peça chave na pesquisa, da seguinte forma, pois o pesquisador tem de analisar e interpretar os fenômenos que se passam pelo objeto de estudo, para isso a constância do pesquisador com aquele ambiente (objeto de estudo) o capacita para discorrer com maior propriedade, tendo assim a dualidade de pesquisador e agente perante o objeto de estudo.

A observação de mudanças no Açude Ribeiro, apresentando anomalias, instigou o sentido de buscar informações e entendimento sobre este fenômeno. Para alcançar os objetivos e construí-la segundo as normas científicas, esta pesquisa foi realizada em três etapas, sendo a primeira o levantamento bibliográfico, em seguida o levantamento icnográfico e a visitas ao campo e a terceira etapa que é a análise das informações adquiridas por meio das etapas anteriores, produzindo conhecimento no intuito de sanar e amenizar a presença desta espécie no reservatório.

### **2.2.1-Levantamento bibliográfico:**

O levantamento bibliográfico foi realizado se baseando em autores de referência na área de estudo, em diversos meios, como livros, artigos e sites governamentais. Banco de teses como o da Universidade Federal de Campina Grande e Scielo também serviram como meios de consulta e busca de informações.

As pesquisas referentes ao assunto buscam a obtenção de conhecimentos que auxiliem na concretização das hipóteses estipuladas e na formulação de maneiras de compreender mais sobre os fenômenos do objeto em estudo.

### **2.2.2-Levantamento icnográfico e etapa de campo:**

O levantamento icnográfico é formado pela elaboração de mapas de localização do Açude Ribeiro, além da localidade onde está situado, e o município a qual pertence. Neste processo se consultou o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o programa de imagens espaciais do Google Earth pro, que detêm os shapes a serem aplicados no software de construção de mapas Qgis.3.4.10. O sistema de projeção dos mapas é o Sirgas 2000.

Também foram realizadas visitas ao campo da pesquisa no período de Dezembro de 2021 á Junho de 2022 para produzir registros fotográficos do Açude Ribeiro, tanto no sangradouro, local onde acontece a maioria das atividades, como a lavagem de roupas e veículos, o lazer e turismo, como por todas as regiões que formam a bacia de drenagem, visualizando com espontaneidade os impactos ambientais que são apresentados, como desmatamento, produção agrícola e pecuária.

### **2.2.3-Sistematização das informações:**

A terceira etapa é a produção dos conhecimentos adquiridos por meio das análises das imagens e dos mapas realizadas no levantamento icnográfico, confrontando com as leituras que se basearam nos autores e estudos trabalhados no levantamento bibliográfico, instigando conclusões sobre a hipótese estipulada, sendo os sérios impactos ambientais na bacia de drenagem do Açude Ribeiro que propiciam ações degradantes sobre a água que percorre esse sistema.

### **3-A BACIA DE DRENAGEM DO AÇUDE RIBEIRO, SÍTIO MUFUMBO:**

#### **3.1-LOCALIZAÇÃO E ORIGEM:**

O Açude Ribeiro é um reservatório de médio porte, localizado no Sítio Mufumbo, município de Aurora-CE. É um dos principais reservatórios de água do município, tendo 975 metros de comprimento, área pela qual é inundada com sua cheia. Sendo utilizado para o armazenamento da água captada pelo Riacho do Mufumbo. Devido à falta de informações de âmbito oficiais, fatores como vazão e capacidade não são conhecidos.

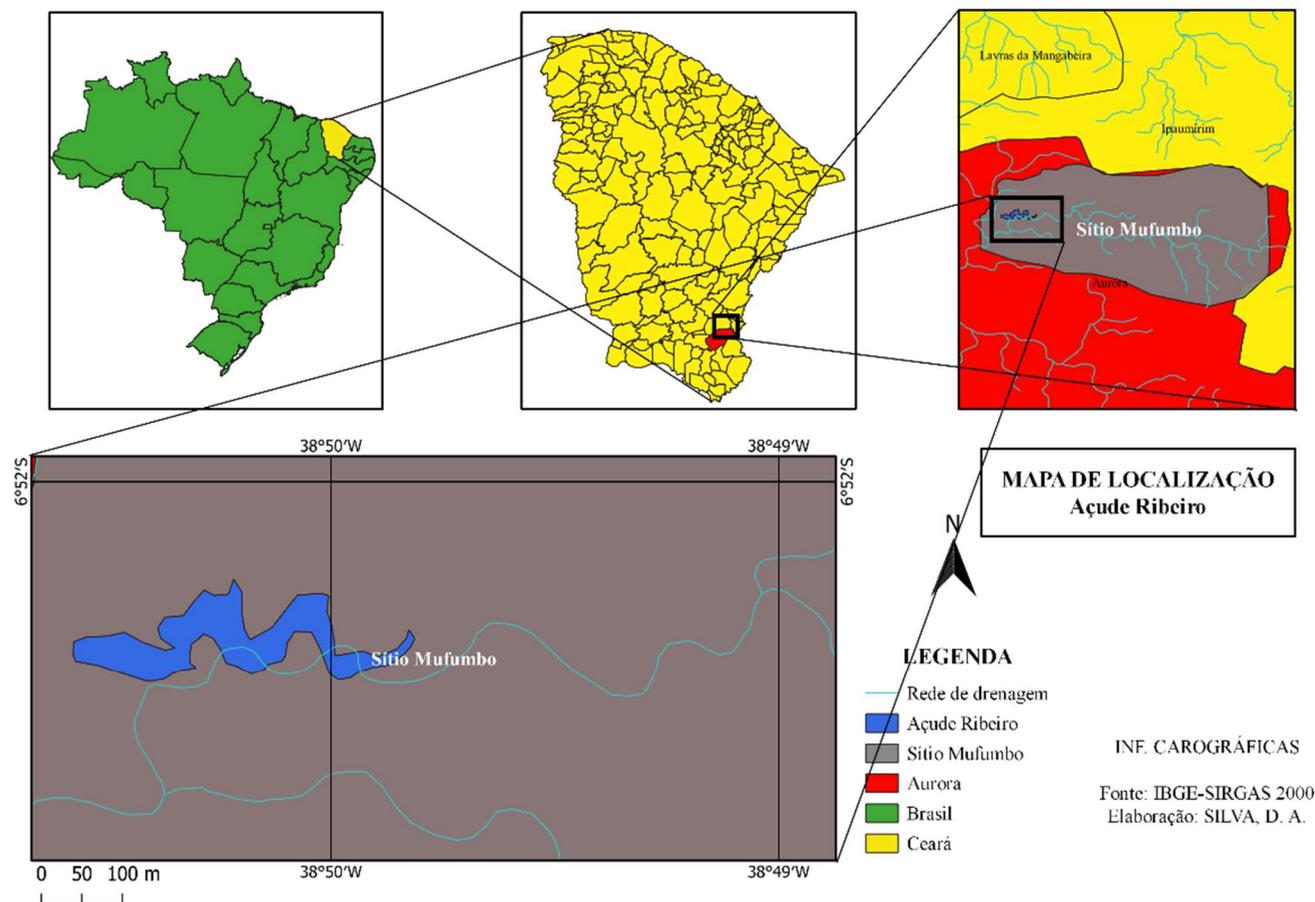
Segundo relatos de moradores antigos da comunidade, o Açude Ribeiro foi construído por volta dos anos de 1980, por meio do trabalho braçal, onde os trabalhadores, sendo eles, os próprios moradores das redondezas, se utilizavam de chibancas, pás e (paleadeiras) para construir a barragem, situada em meio ao leito do Riacho Mufumbo.

Os trabalhadores eram contratados por uma espécie de agente que conseguia com a prefeitura a ordem para desenvolver a obra, o pagamento era feito por este agente, por meio de alimentos para o consumo humano, como feijão preto, óleo e açúcar, que devido ao momento de seca que assolava a região, era a única saída para escapar da miséria ocasionada pelo déficits hídricos anuais.

Ainda relatam, que de início o açude tinha pequenas proporções, haja em vista a falta de equipamentos avançados para construção e que levou cerca de oito meses para ficar pronto.

Neste caso, falta-se comprovações técnicas por meio de documentos ou fotos da época da construção do reservatório, com isso, faz-se a verificação das informações, no debate com diferentes moradores que participaram destas atividades, onde os mesmos sempre mantiveram a mesma linha de relato, concluindo-se como verdadeira a descrição.

Mapa 1—Mapa de Localização da Bacia de Drenagem do Açude Ribeiro.



Fonte: Silva, 2021.

O Açude Ribeiro no ano de 2002 deixou de ser um pequeno barreiro, para se tornar um dos principais reservatórios de água do município, devido ao seu posicionamento em local estratégico para o represamento do Riacho Mufumbo, responsável pelo escoamento de toda água pluvial da porção leste do município, dentre as Serras de Areia e Serragem e transversalmente pela Serra do Pintadinho.

O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS e a Prefeitura municipal, desenvolveram um projeto de ampliação e recuperação do açude, visto a capacidade de armazenamento possível naquele local, às obras começaram em julho de 2002 e terminaram em fevereiro de 2003, atingindo a capacidade conhecida hoje, segundo dados do Portal da Transparência (2002), órgão governamental ligado a Controladoria-Geral da União.

Segundo pessoas que moram na região a mais de 50 anos, essa obra foi basicamente a construção de uma barragem feita com terra, junto à formação de um sangradouro de concreto armado, local destinado à vazão da água, utilizado para drenar o fluído que ultrapassa o limite pelo qual o reservatório é capaz de suprir.

Também nesta obra nos deparamos com a falta de comprovações técnicas, com isso o diálogo com os moradores foi de fundamental importância.

Com esta obra de ampliação da sua barragem o açude ganhou uma lamina de água extensa, passando por vários terrenos privados, onde esses, se adequaram para diversas atividades agrícolas, devido ao fácil acesso a água em grande quantidade e boa qualidade. Com isso, atividades como a produção de pastagens para a criação de gado, destacou-se como uma das formas mais lucrativas que os proprietários das terras adotaram, ocasionando no desmatamento de grande parte da cobertura vegetal.

Principalmente as mais próximas as margens da lâmina d'água, refletindo no maior nível de sedimentos sendo direcionados para esta água, pela falta de proteção vegetal. Além do mais, o uso de agrotóxicos pela população para agricultura e proteção das pastagens foi intensificado, se estendendo não só as margens do açude mais por toda a rede de drenagem do Riacho Mufumbo, sendo depositadas essas substâncias químicas nos períodos chuvosos.

Outro aspecto importante para a origem destas problemáticas foram as queimadas que assolaram a região entre os anos de 2018 e 2021, advindas do município vizinho de Ipaumirim-CE, que ocasionaram na queima da vegetação antiga que recobria principalmente as cabeceiras do Riacho Mufumbo, transformando as árvores e animais em cinzas, matéria orgânica esta, de fácil transporte, principalmente pelo escoamento das chuvas, depositando no Açude Ribeiro, servindo para a alimentação dos seres vivos.

Portanto, com a unção destas ações negativas na região da bacia de drenagem e o crescimento da plantas daninhas e o mau uso do açude, ocasionam-se problemas que podem proporcionar a inutilização deste bem hídrico, distanciando-se opostamente do seu objetivo de quando criado.

A matéria orgânica das queimadas e os agrotóxicos inseridos na água, atrelam-se aos produtos químicos das lavagens de roupas e veículos, além do lixo produzido pelo turismo, bombardeando esta água com substâncias que afetam diretamente a qualidade desse recurso.

Em meio as ações antrópicas reproduzidas na bacia de drenagem do Riacho Mufumbo se alastrando até o Açude Ribeiro instiga-se indagações sobre os fatores que estão afetando a qualidade ambiental da água deste reservatório.

Desta forma a diagnose ambiental surge como instrumento científico norteador para este estudo, pois o mesmo detêm vasta utilização por demais pesquisadores desta linha ambiental, pois não condiciona apenas uma análise do recurso, mas constitui uma complexa rede de abordagem buscando os fatores originários dos problemas e instigando olhares para futuras situações que podem acontecer neste ecossistema.

Condicionando o maior nível de conhecimento sobre as ações que os moradores reproduzem, muita das vezes no uso da própria água, que pela falta de informações, acabam por realizarem atividades degradantes, mas que podem ser facilmente corrigidas e evitadas. Na foto 1 demonstra-se o sangradouro do açude.

Foto 1—Sangradouro do Açude Ribeiro em período de cheia.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Atualmente o açude compreende sua capacidade máxima todos os anos no período chuvoso da região, tendo seu ápice, entre os meses de março e abril. A multiplicidade no uso dessas águas ocorre de várias maneiras, servindo como lazer, onde nas proximidades do seu sangradouro, tem um balneário (foto 2), onde acontecem inúmeros eventos festivos, principalmente no período de cheia, coincidindo-se com o feriado do carnaval, atraindo pessoas de diversas localidades e cidades vizinhas, como Ipaumirim e Lavras da Mangabeira.

Foto 2 —Balneário próximo ao Açude Ribeiro.



Fonte: Acervo pessoal, 2020.

O consumo humano, para as necessidades domésticas, como banho, lavagem de roupas, limpeza de utensílios e da casa, são outros exemplos do uso diversificado. Outro importante papel é o uso para o consumo dos animais, sendo na sua grande maioria bovinos, mas também estão presentes os equinos e caprinos, além das aves.

Por meio desta rede de drenagem escoam não apenas os líquidos e seus derivados mas também escoam a segurança hídrica do Sítio Mufumbo e de demais localidades, onde seus moradores são seres ativos e passivos sobre as ações que interferem na dinâmica de drenagem. A ação antrópica atinge diretamente os seus causadores, podendo ser em forma benéfica ou não, sendo esta segunda crítica para a sociedade.

### 3.2-CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DO SÍTIO MUFUMBO:

#### **3.2.1-Localização:**

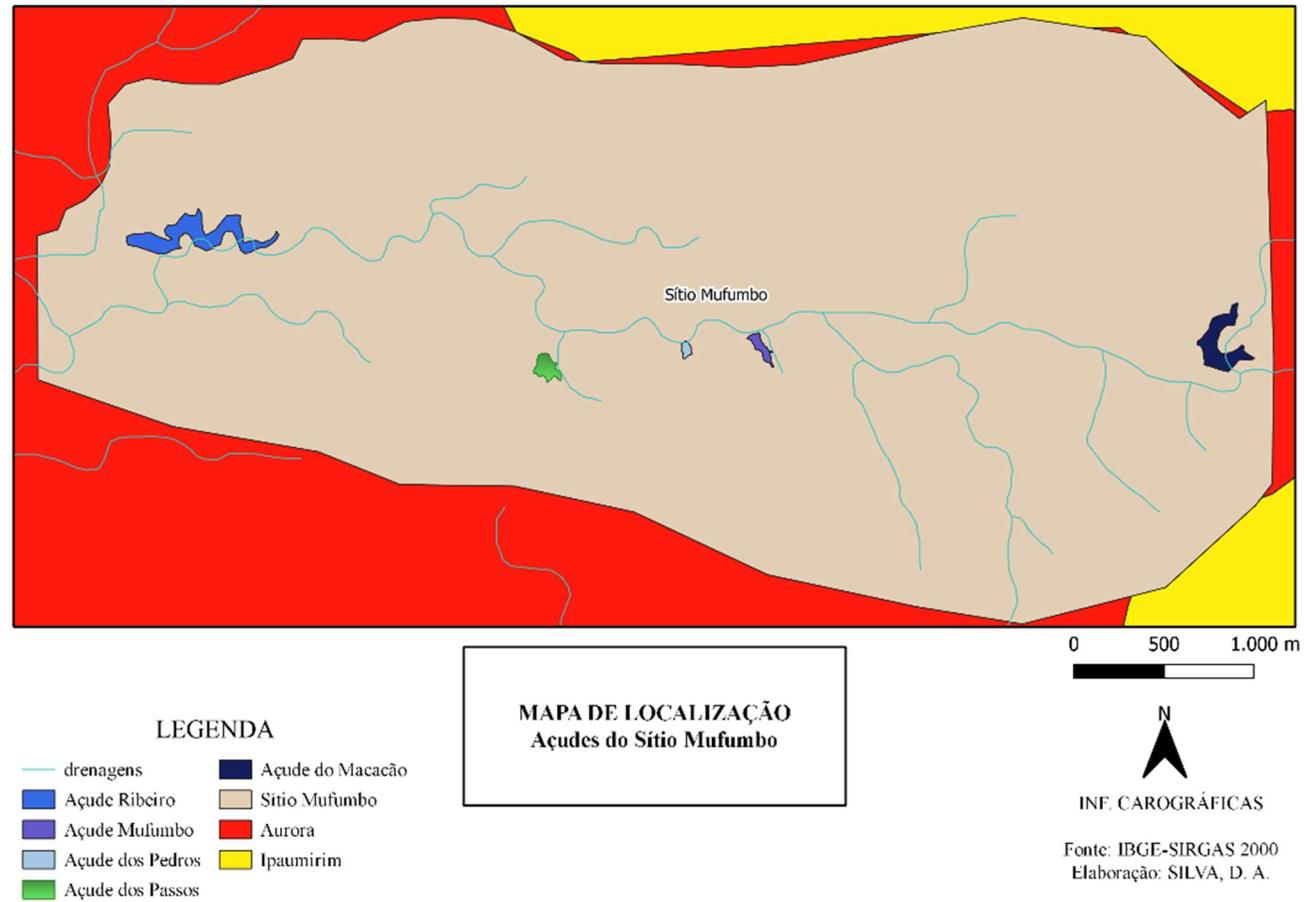
O presente trabalho foi realizado na bacia de drenagem do Açude Ribeiro, manancial este localizado no Sítio Mufumbo, mais especificadamente na porção leste do município de Aurora, cariri cearense.

Segundo a sua origem, não se sabe ao certo, devido à falta de informações concretas, mesmo com os relatos de moradores antigos não consegue-se estipular uma data correta, pois, segundo os moradores, desde sua infância moraram na região, já conhecendo pessoas que aqui habitavam a muito tempo, impossibilitando a datação do sítio.

A comunidade detêm oito açudes, sendo o Açude Ribeiro o de maior destaque, tanto pelo investimento, como pela capacidade de armazenamento de água. Os demais reservatórios interligam-se entre si por meio da rede de drenagem (Mapa 2) formada pelo Riacho Mufumbo.

O Sítio Mufumbo por mais longe que seja das sedes municipais, localiza-se em área de divisas entre diversos municípios, e bem próximo com o estado da Paraíba, locais estes que refletem diretamente suas dinâmicas no cotidiano dos moradores desta localidade, gerando um dinamismo cultural, além de relações de comércio, trabalho e estudo.

Mapa 2 — Mapa da rede de drenagem do Riacho Mufumbo.



Fonte: Silva, 2021.

O Sítio Mufumbo, distancia-se da sede do município de Aurora a cerca de 25 quilômetros, seu acesso é feito por meio de estradas carroçais, que segundo relatos dos moradores foram ampliadas, por volta do início dos anos 90 para a instalação de energia elétrica na comunidade, antes disso, as vias eram utilizadas apenas por pessoas ou animais, e raramente motos, pois carros e veículos de grande porte não trafegavam em meio a pequena espessura da estrada.

A localidade é conhecida pela seu posicionamento estratégico, pois se aproxima e se interliga com diversos municípios que fazem fronteira, sendo Lavras da Mangabeira (33 km) ao norte, a leste com o município também cearense de Ipaumirim (22 km) e com o município paraibano de Cachoeira dos Índios (22 km), ao sul interliga-se diretamente com o distrito do Tipí (14 km), além do distrito de Santa Vitória (6 km) a oeste, ambos de Aurora. Todos ligados por meio de estradas de chão batido, mas que são muito utilizadas e de suma importância para a economia dos moradores das redondezas.

O nome Mufumbo foi batizado em homenagem a espécie *Combretum leprosum*, que é mais conhecida como mufumbo, e por ocorrer bastante na vegetação que cerca esta comunidade, levou a nomenclatura.

O maior atrativo da localidade é o Açude Ribeiro, reservatório este de grandes proporções, que assim como sua capacidade de armazenamento, também tem um grande potencial turístico.

### **3.2.2-Histórico:**

Em relação ao histórico de origem do Sítio Mufumbo, é impossibilitado de datar um período correto, pois em diálogo com moradores antigos, com mais de 90 anos, eles relataram, que seus pais e avós sempre moraram na comunidade, vivendo cerca de 70 anos em média, cara geração, temos uma margem temporal de cerca de 230 anos, sendo  $70+70+90$ , formando este cálculo simples, mas que levando em consideração a origem do município de Aurora datado dos anos de 1800, racionaliza-se que os relatos trazem um tom verídico sobre o assunto.

A agricultura de subsistência é a principal atividade dos moradores, mas que em alguns períodos foi conduzida junto de outras culturas, sendo o algodão uma das mais pontuadas, mas que segundo os moradores não trouxe melhoras para os mesmos, pois a

miséria assolava a população, onde coisas básicas como três refeições ao dia eram inviáveis para as famílias, que tinham sua alimentação baseada em milho e feijão advindos da agricultura.

Perante a falta de comida, condições insalubres, e intensificados pelas secas e a insuficiência de reservatórios muitos moradores deixaram a localidade e migraram para outras regiões do país, ciclos estes direcionados para todos os estados, variando em relação as oportunidades que eram advindas e não apenas para os grandes centros como São Paulo e Rio de Janeiro.

Grandes exemplos foram as minerações no norte do país, o grande crescimento da produção agrícola no centro-oeste, e a criação de capitais como Brasília e Palmas no Tocantins.

Os fluxos migratórios foram e são ainda intensos e que segundo os moradores a população atual não chega a um terço da que já residiu na comunidade. Atualmente este fluxo está direcionado para cidades mais próximas como Cajazeiras na Paraíba, distante cerca de 35 Km, que devido seu potencial de oferta de trabalho e maiores proximidades com objetos públicos como hospitais, clínicas e infraestruturas diversas são pontos de receptividade para essa parte da população.

### **3.2.3-População:**

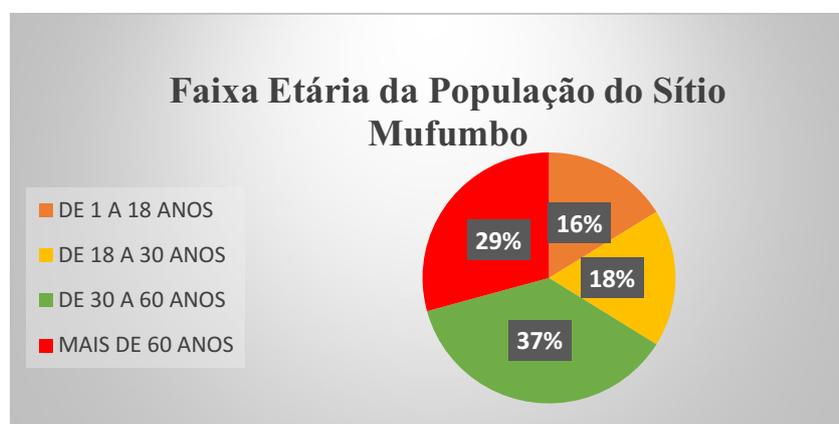
A população mufumbense atualmente é composta por 130 pessoas, organizadas em 46 famílias. Famílias essas que correspondem ao mesmo número de residências habitadas, morando em meio a bacia de drenagem do Açude Ribeiro, em habitações de alvenaria, em sua grande maioria, mas algumas famílias ainda moram em casas de pau apíque.

Os dados foram adquiridos com a agente de saúde da comunidade, os mesmos não são de caráter individual, apenas descrevem a população por meio de dados estatísticos, sendo apresentados por meio de gráficos e tabelas para facilitar o entendimento.

Na análise dos dados observou-se que a população da comunidade é mais envelhecida, levando em consideração que 34% dos moradores tem menos que 30 anos de idade, e a porção de 29% já ultrapassou os 60 anos, estando em sua grande maioria aposentados, haja em vista, serem agricultores, sendo resguardados pela previdência

social que estipula as idades de 55 e 60 anos, para aposentadoria, sendo respectivamente, mulheres e homens (Gráfico 1).

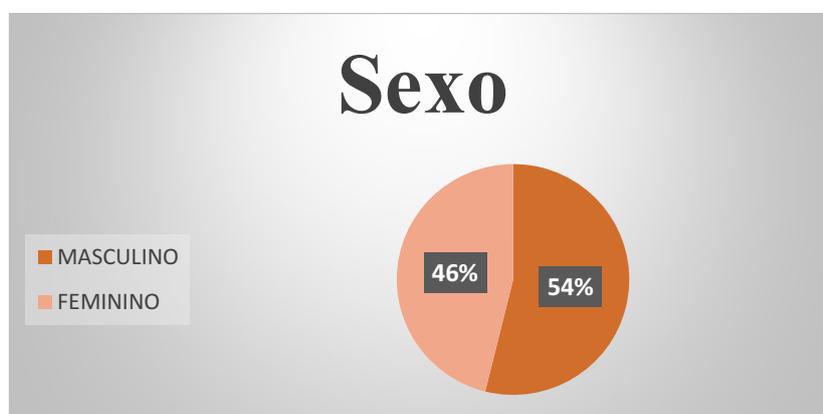
Gráfico 1 — Gráfico da faixa etária da população do Sítio Mufumbo.



Fonte: Silva, 2022.

Dentre os moradores há uma maior quantidade de homens que mulheres, sendo uma diferença mínima de apenas 10 indivíduos (Gráfico 2).

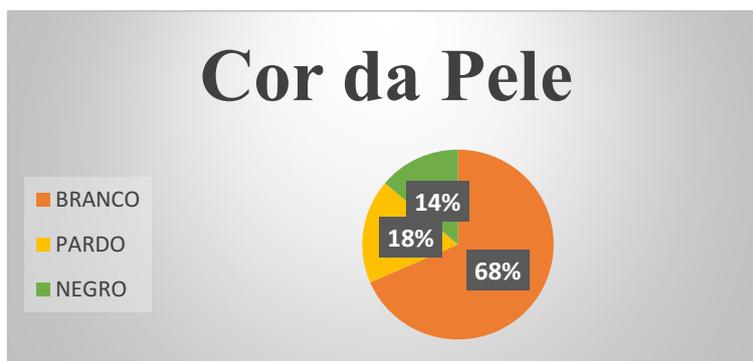
Gráfico 2 —Tipos de sexo.



Fonte: Silva, 2022.

Em relação a cor da pele, os brancos são em maioria, em seguida os pardos e por fim os negros, com porcentagens quase que iguais, outras distinções não foram pontuadas nos dados utilizados para este estudo (Gráfico 3).

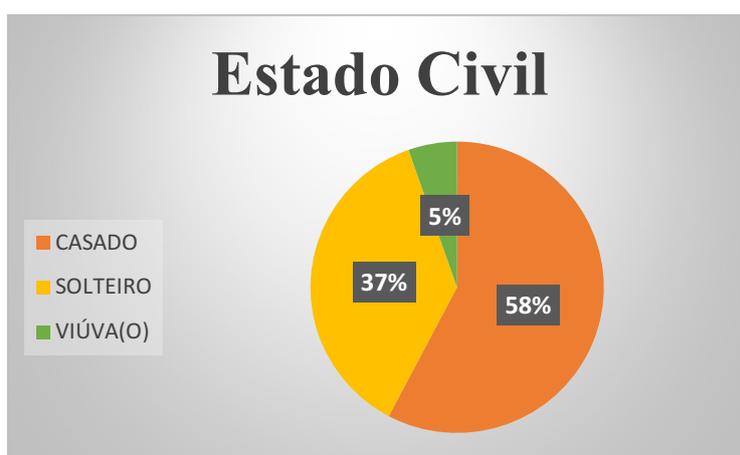
Gráfico 3 — Tipos de cor da pele.



Fonte: Silva, 2022.

A população cadastrada como casada é a maior porção populacional da comunidade, compondo os grupos familiares. Salienta-se que esses dados são atualizados a cada ano, sendo respectivamente correspondentes a 2022 (Gráfico 4).

Gráfico 4 — Tipos de estado civil.

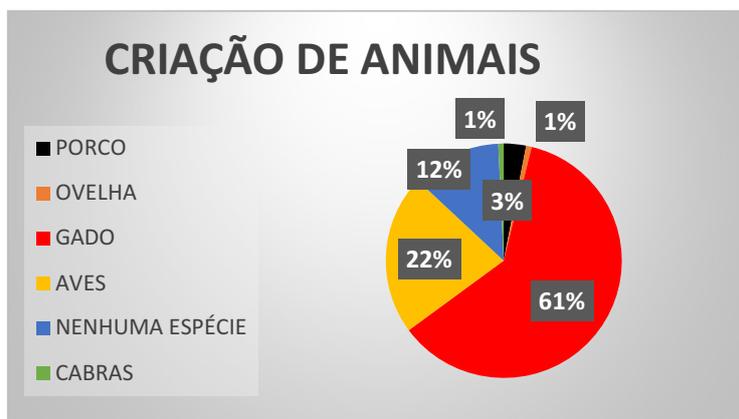


Fonte: Silva, 2022.

### 3.2.4-Produção e renda:

A produção agrícola é a atividade mais presente, sendo que todos os moradores tem ligação direta com a agricultura familiar, onde destacam-se as culturas de milho e feijão, que são encontradas em todos os roçados situados na bacia de drenagem do Riacho do Mufumbo. Além da agricultura, outras atividades ganham destaque (Gráfico 5), dentre elas a criação de animais, diversificando as espécies, mas que em geral tem o mesmo sentido, sendo para o consumo próprio, tanto dos mesmos como dos seus derivados, como o queijo do leite das vacas, como os ovos das galinhas, que também servem como fonte de renda complementar para as donas de casa/agricultoras.

Gráfico 5 — Tipos de criação de animais.



Fonte: Silva, 2022

As fontes de renda são geralmente separadas pelo sexo do indivíduo, os homens, trabalham o ano inteiro na agricultura e na criação de animais, tanto em suas lavouras como nas dos contratantes, que são as pessoas que tem um poder aquisitivo maior, nesse caso não só os da localidade, mas também de sítios vizinhos.

Já as mulheres atuam mais tempo como donas de casa, cuidando da família e animais de pequeno porte como as aves, mas elas não se prendem apenas a isto, geralmente no período chuvoso as mesmas ajudam no roçado no plantio do milho e feijão.

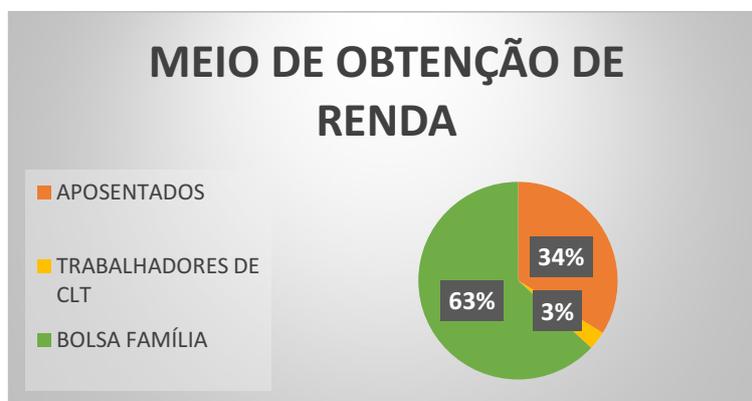
A renda dos moradores é baseada na venda do milho e feijão, comércio de leite e seus derivados, além do comércio de aves e seus derivados. Mas o ponto a qual estabiliza-se economicamente os mufumbenses são os programas de auxílios governamentais, como o bolsa família e principalmente a aposentadoria remunerada.

Diante disso, vale salientar que o recurso das aposentadorias circulam com maior frequência, devido esses moradores já terem uma idade avançada e não conseguirem realizar algumas tarefas, como a plantação, tendo de pagar aos demais para realizar estes tipos de trabalhos.

Trabalhadores de carteira assinada também são presentes nesta população, mas em grande minoria, como é apresentado no gráfico abaixo.

O Gráfico 6 apresenta de forma resumida os principais meios de obtenção de renda da comunidade.

Gráfico 6 — Tipos de obtenção de renda.



Fonte: Silva, 2022.

Os dados apresentam a população, com suas atividades, seus costumes, sendo imprescindível para o processo de pesquisa, que tem como função básica o detalhamento e o conhecimento dos fenômenos e dos seres que fazem parte da área de estudo. Este trabalho torna-se pioneiro perante essas informações, haja em vista que nunca serviram de base para estudos de quaisquer situações, instigando olhares para uma região rica de detalhes e cultura, que ganha muito sendo exposta e trabalhada cientificamente.

### 3.3-CARACTERÍSTICAS DO QUADRO NATURAL DO MUNICÍPIO DE AURORA:

#### 3.3.1-Clima:

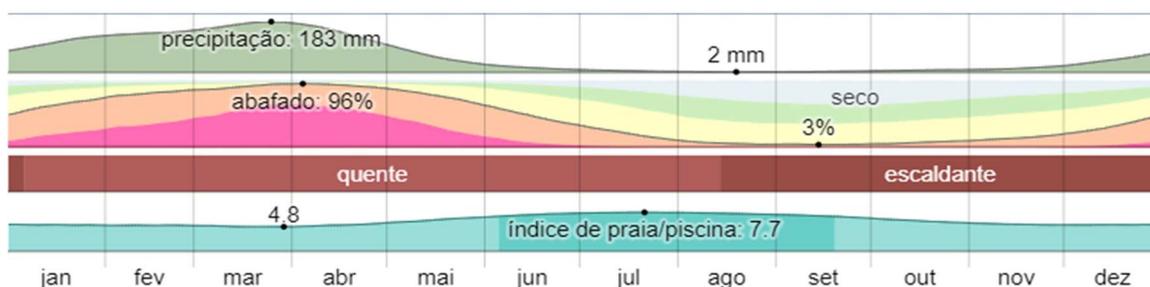
O clima tropical quente semiárido é característico no município de Aurora, devido aos baixos níveis pluviométricos e a aridez do solo, posiciona-se no polígono das secas, classificação criada pela legislação brasileira com intuito de demarcar essa área facilitando o desenvolvimento de políticas públicas para serem aplicadas nesta região.

O regime pluviométrico é bastante irregular e em determinado período anual, sendo de janeiro a abril, tendo uma média de cerca de 800 milímetros anuais, mal distribuídos, ocorrendo desde chuvas com 10 a 20 milímetros até grandes chuvas de 100 milímetros ou até mais.

A temperatura média deste município é caracterizada pela amplitude térmica, que varia desde a mínima de 20°C nos períodos mais frios até os 38°C no período sem chuvas e de muita insolação.

No gráfico 7, extraído do banco de dados do Weather Spark (2022), site responsável por armazenar informações climáticas sobre inúmeras localidades pelo mundo, retrata as médias de cada fator climático durante os meses do ano, como as precipitações em verde e a temperatura em tons de marrom.

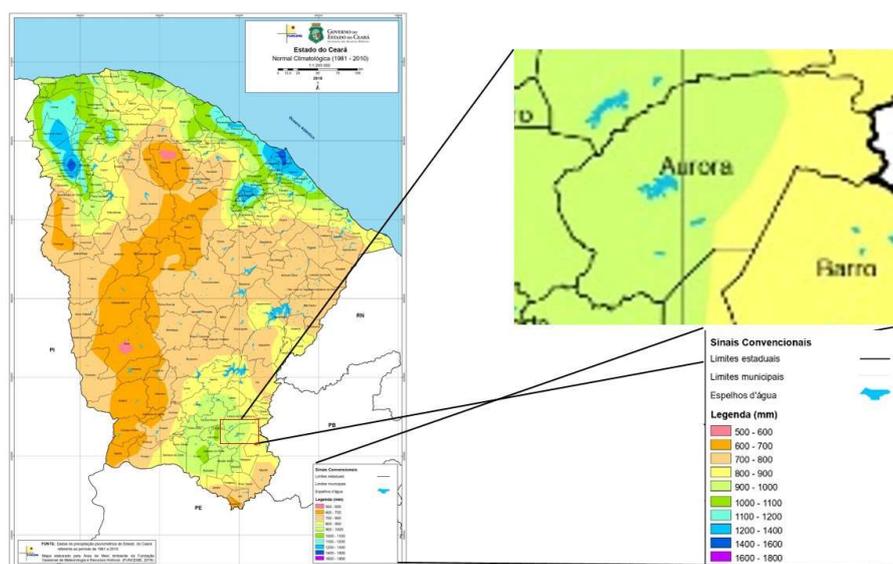
Gráfico 7 — Gráfico das informações climáticas de Aurora-CE.



Fonte: Weather Spark, 2022.

Segundo o estudo da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME, 2018) que apresentou dados sobre as precipitações no estado do Ceará de 1981 até 2010, o município de Aurora compreende duas porções com índices pluviométricos diferentes como apresentado no mapa 3, grande parte apresenta índices entre 900 e 1000 milímetros anuais, já a porção mais ao leste da sede municipal apresenta um menor índice, sendo entre 800 e 900 milímetros anuais, dentre essa área situa-se a bacia de drenagem do Açude Ribeiro.

Mapa 3 — Mapas dos tipos climáticos do Ceará.



Fonte: FUNCEME, 2018.

Na figura retrata-se as altas temperaturas durante todo o ano, por mais que na quadra chuvosa ocorra o resfriamento, apenas ameniza-se estes valores, já no período seco sem nenhuma espécie de amenização, a insolação e a pouca incidência de nuvens prova o arrefecimento com elevadas temperaturas.

### **3.3.2-Relevo, geologia e pedologia:**

O município de Aurora está situado dentro da depressão sertaneja, terminologia esta que engloba todas as suas localidades, sem exceção. Enquadrando-se na paisagem semiárida nordestina, com relevos praticamente ondulados e suaves, que sofrem com o forte efeito erosivo que permeia as formações rochosas residuais.

Em relação aos domínios sedimentares e cristalinos, o perímetro de Aurora classifica-se perante o domínio do embasamento cristalino, seguindo os mesmos parâmetros dos demais divisores administrativos que lhe fazem fronteira.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) em 1998 desenvolveu uma pesquisa em todos os municípios cearenses, com o intuito de recensear fontes de abastecimento de águas subterrâneas no estado, e com isso desenvolveram este parágrafo para discorrer sobre os aspectos geológicos do município.

O município de Aurora apresenta um quadro geológico onde predominam rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, representadas por gnaisses e migmatitos diversos, xistos, filitos, quartzitos e metacalcários, além de rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica. Ocorrem também coberturas aluvionares, de idade quaternária, formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município. (CPRM, 1998).

Discriminação esta que serve não apenas para o trabalho de recenseamento produzido no período, mas também como fonte segura para a produção e embasamento de diversos outros estudos voltados a geografia do referido município.

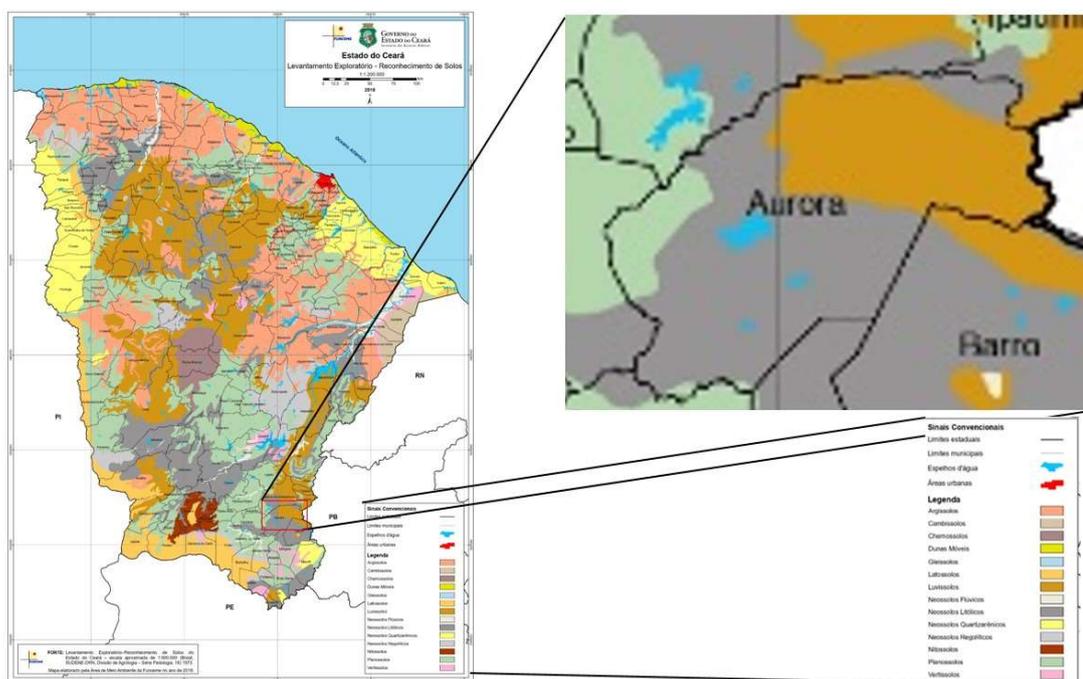
O relevo do município de Aurora é composto por três tipos de solo (Mapa 4), sendo o Neossolo Litólico que abrange a maior área dentro do município, se encontrando nas extremidades ao sul e na divisa com os municípios de Lavras da Mangabeira e Ipaumirim, caracteriza-se por ser um solo jovem e raso, não ultrapassando os 50 centímetros de profundidade que sofre pouca ação da pedogênese, apresentando diversos tipos de horizontes superficiais (FUNCEME, 2018).

Outro solo encontrado é o Luvissole que ocorre normalmente em regiões acidentadas de clima seco, nas áreas menos acidentadas ele destaca-se por ter um bom potencial agrícola, apresentando texturas e tonalidades diferentes, apresentando em alguns casos pedregosidade na superfície. Este tipo de solo se localiza na região norte-central do município até o limite com o estado da Paraíba (FUNCEME, 2018).

O Planossolo no município de Aurora se localiza na extremidade oeste na divisa com o município de Caririçu, sendo uma pequena porção de território. Este solo caracteriza-se pela maior profundidade podendo chegar até 120 centímetros, além de apresentarem imperfeições na drenagem, baixa impermeabilidade e altamente atingidos pela erosão. Apresenta baixa fertilidade devido as limitações no clima semiárido e pelo elevado teor de sódio (FUNCEME, 2018).

O mapa 4, abaixo, foi construído segundo os dados da FUNCEME retratando os tipos de solo presentes no estado do Ceará e respectivamente no município de Aurora.

Mapa 4— Mapa dos tipos de solos do Ceará.



Fonte: FUNCEME, 2021.

### 3.3.3-Vegetação:

Para se enquadrar no polígono das secas, outros aspectos ambientais são necessários além de altas temperaturas e baixos níveis de pluviosidade, o tipo de vegetação é indispensável, neste caso a caatinga é a principal formação vegetal encontrada no município de Aurora, caracterizando-se pelas suas árvores de pequeno porte ou até mesmo arbustos, que são em sua maioria densos e espinhosos assim como as árvores.

A mata branca, como também é conhecida, a Caatinga é berço de diversas espécies como Jurema, Gitirana e Mufumbo, formações vegetais essas que devido a sua forte incidência serve como nome para o batismo de muitas comunidades rurais, que são conhecidas na linguagem popular como os sítios.

A Caatinga é uma formação que existe apenas no Brasil, com isso a importância da mesma para o semiárido nordestino é imensurável, servindo de ambiente para espécies que perdem por total suas folhas nos períodos secos mas que no período chuvoso enverdecem as florestas, antes dissecadas, como se apresenta na Foto 3.

Foto 3 — Caatinga no período sem chuvas, do alto da Serra de Areia, Sítio Mufumbo.



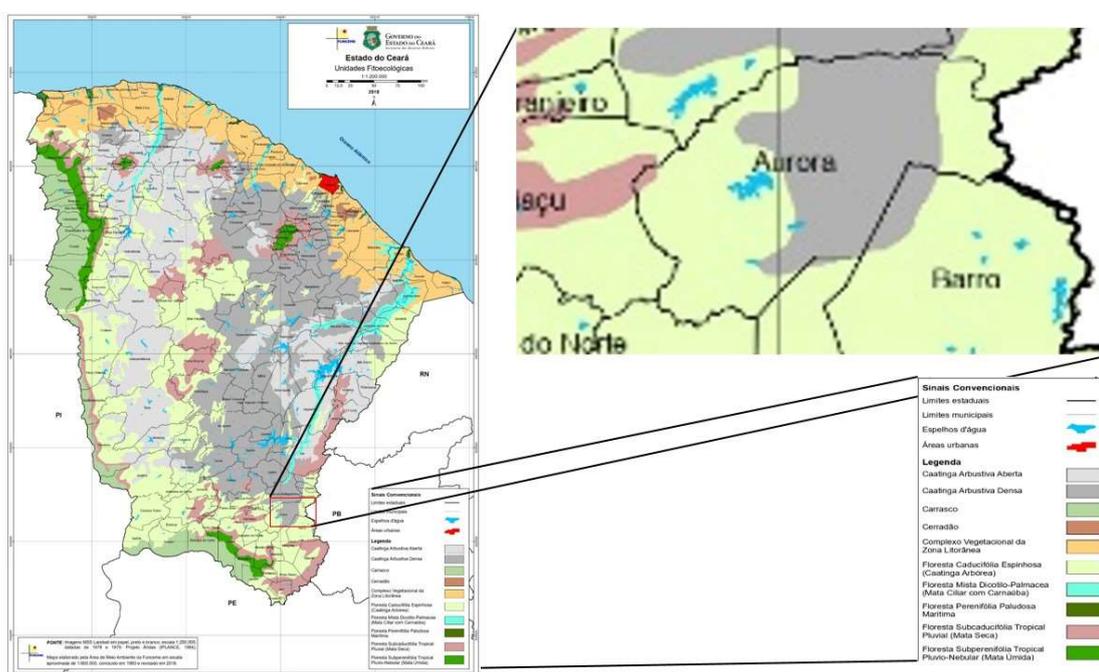
Fonte: Acervo Pessoal, 2021.

De acordo com os estudos publicados pela FUNCEME (2018) o município de Aurora abriga duas formas de Caatinga, sendo diferenciadas pelo tamanho e densidade de suas árvores, tendo a Caatinga arbustiva densa e a Caatinga arbórea. A Caatinga arbustiva densa caracteriza-se pela baixa altura de suas espécies, em torno dos 2 a 5

metros, esta forma vegetal situa-se na parte mais central do município estendendo-se até a junção das divisas entre os municípios de Lavras da Mangabeira e Ipaumirim na extremidade norte. Já a Caatinga arbórea se localiza nas extremidades leste e oeste, com espécies que podem chegar até cerca de 12 metros de altura, principalmente nas áreas serranas.

O mapa 5 desenvolvido pela FUNCEME (2018) exemplifica esta localização das formas de Caatinga em Aurora.

Mapa 5 — Mapa dos tipos de vegetação do Ceará.



Fonte: FUNCEME, 2018.

A localidade da bacia de drenagem do Açude Ribeiro, posiciona-se em local que compreende as duas formações vegetais, onde as formações arbóreas são observadas nas regiões das cabeceiras da rede de drenagem e a arbustiva no decorrer do seu leito.

### 3.3.4-Hidrografia:

O município de Aurora faz parte da bacia hidrográfica do Rio Salgado, rio esse que se faz presente em diversas cidades do estado do Ceará, anos atrás o mesmo era o responsável pelo abastecimento da cidade, como citado pelo programa de recenseamento de fontes de abastecimento do estado do Ceará, estudo desenvolvido em 1998, “O

abastecimento da sede municipal é realizado pela CAGECE, captando água diretamente do rio Salgado, atendendo 100% da população urbana.” (CPRM, 1998).

Atualmente o abastecimento da população urbana do município é advinda do Açude Cachoeira, água essa que é tratada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), o maior reservatório de Aurora, serve também para o abastecimento do distrito de Cachoeirinha, localidade onde o mesmo se situa, além do mais nos períodos de maior seca as águas deste açude chegam a diversos lares aurorenses, pois é dele que seguem os caminhões pipa que são direcionados para o combate a falta de água nas demais localidades municipais.

Diversos riachos pontilham o território de Aurora, como o Riacho Mufumbo, do Jenipapeiro, Tipi e vários outros, sendo que todos escoam suas cheias para o Rio Salgado. Além disso o município é rico em águas subterrâneas que segundo a CPRM (1998), classificam-se em duas formas, sendo os aquíferos fissurais, que com o uso de máquinas acabam furando os poços artesianos, se aproveitando das fendas nas rochas cristalinas. A outra forma são os depósitos aluvionares que são represamentos formados por sedimentos areno-argilosos que localizam-se nas margens dos riachos que percorrem o município, sendo extraídas para o uso pela construção dos cacimbões que são sulcos cavados nesses depósitos que proporcionam o substrato aquático.

#### **4-OS IMPACTOS AMBIENTAIS ENCONTRADOS NA BACIA DE DRENAGEM DO AÇUDE RIBEIRO:**

A capacidade de bem estar de um recurso hídrico e sua bacia de drenagem dependem racionalmente das ações humanas que são desenvolvidas nos seus arredores e interior, assim segundo Margalef (1981) os tipos de uso do solo são peças fundamentais para um estudo ambiental de caráter científico sobre uma bacia hidrográfica.

Com o intuito de atender esta necessidade na apresentação das situações encontradas na bacia de drenagem do Açude Ribeiro, instiga-se o olhar perante as formas como a sociedade que habita esta área convive e se relaciona com a rede de drenagem e até mesmo com o próprio manancial.

Com a produção desta análise constituiu-se duas formas que englobam as diversas atividades desenvolvidas pela população nas redondezas da bacia que de certa forma impactam negativamente para a qualidade do recurso hídrico ali encontrado, sendo a produção vegetal/animal e a ação antrópica direta, nomenclaturas essas que subdividem-se em ações menores mas que tem papel fundamental neste cenário de degradação.

Deixa-se claro que por meio de relatos e a convivência com os moradores, os mesmos acabam por praticar estas atividades sem saber o quão ofensivas são para a bacia de drenagem, o açude e até para si mesmos.

##### **4.1-PRODUÇÃO VEGETAL E ANIMAL:**

O uso do solo para a agricultura e a pecuária são fatores significativos para o incremento de substâncias e matérias no líquido que percorre o solo e desagua na rede de drenagem do Açude Ribeiro, essas atividades em geral afetam esse sistema de início ao fim e seus atenuantes corroboram para o desenvolvimento de impactos sobre o açude, os animais, as espécies vegetais e os seres humanos que habitam esse meio ambiente.

##### **4.1.1-Desmatamento:**

Por ser uma comunidade rural, as atividades econômicas e de trabalho dos indivíduos estão ligadas a produção agropecuária, para isso os mesmos necessitam utilizar as terras para o plantio das culturas de milho e feijão e também a criação de áreas de pasto para o gado.

Desta forma, o preparo da terra engloba uma vasta cadeia de atividades para que a mesma esteja em condições de ser cultivada, salienta-se que esse processo descrito é a maneira como os moradores estão acostumados a cultivar a terra, pois conforme as literaturas atuais algumas dessas formas são ultrapassadas, onde provocam grandes impactos na degradação do solo e principalmente dos corpos hídricos.

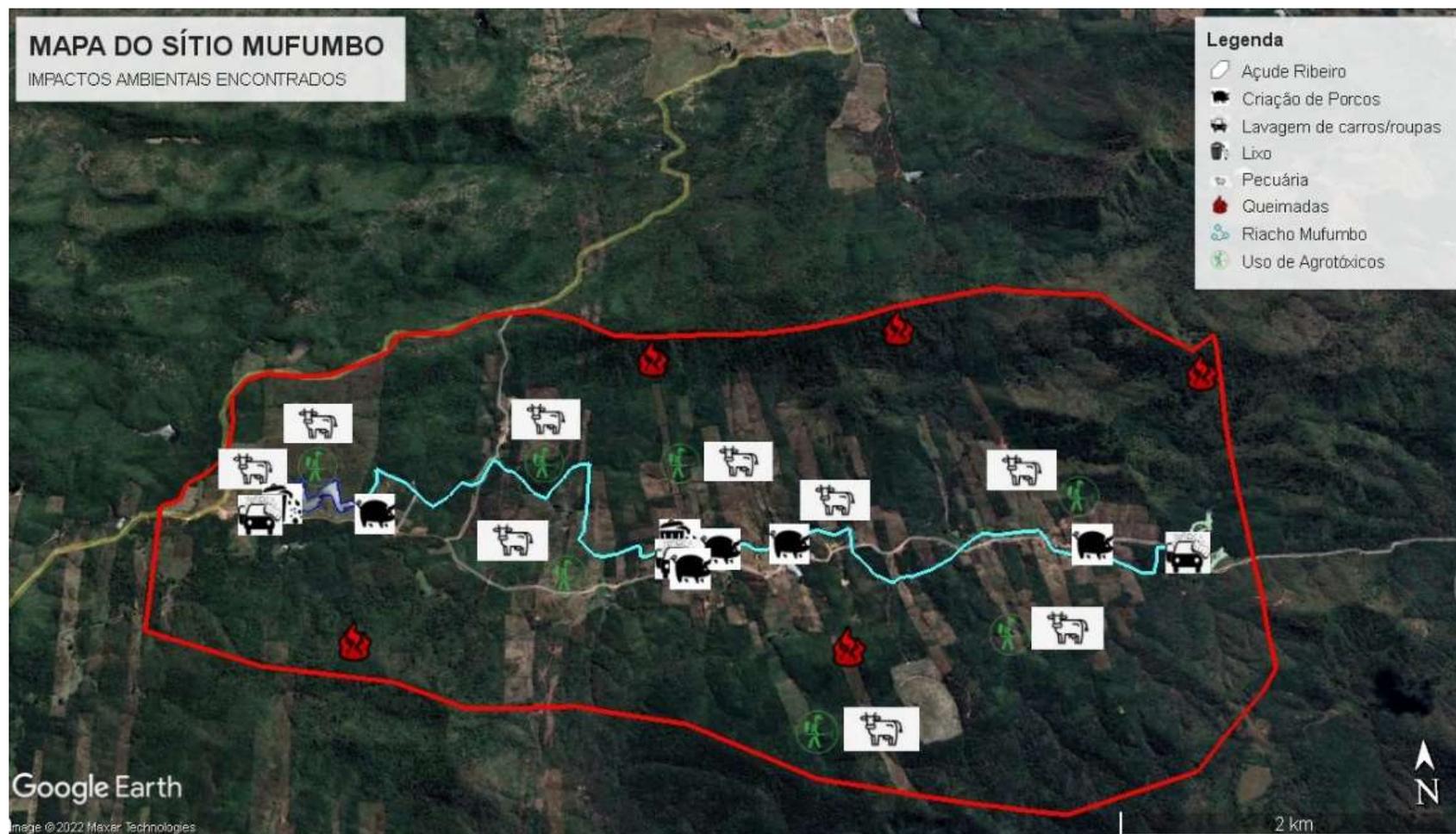
O desmatamento é a fase inicial do trato com o solo, o mesmo é realizado entre o fim da quadra chuvosa e o início do período seco, nesse espaço temporal os agricultores aproveitam que a caatinga está cheia de folhas, com isso no momento da queima, próxima fase de processo de preparo do solo, as folhas são uma matéria orgânica muito fácil de ser queimada, garantindo assim a limpeza da roça, segundo os produtores rurais.

Em relação a área da bacia de drenagem do Açude Ribeiro, o desmatamento se faz presente em toda a sua estrutura desde as nascentes do Riacho Mufumbo até o manancial. Perante a proporção de impactantes degradantes na bacia, essa forma de retirar a vegetação para o cultivo proporciona o empobrecimento do solo, pois o mesmo fica desprotegido sem a cobertura vegetal, assim as ações do intemperismo físico, principalmente, agem com fervor, desmembrando as vertentes e carregando as partículas para as áreas mais baixas, que é o Riacho Mufumbo, ocasionando no soterramento da bacia, pois com o depósito dessa matéria o curso da água ganha mais altura, influenciando na falha do processo de escoamento do líquido.

Outro fator é a destruição das áreas de proteção permanente, que é a vegetação próxima ao curso de drenagem e ao Açude Ribeiro, vegetação essa que é protegida por lei e de suma importância para o meio ambiente que está inserida. (BRASIL, 2012.).

Por meio da figura 3 consegue-se observar as áreas que são cultivadas para a agricultura e pecuária, sendo apresentadas em forma dos retângulos de coloração mais clara, pois as áreas com coloração verde mais forte apresentam as florestas.

Figura 1 — Imagem de satélite dos impactos ambientais da bacia de drenagem do Açude Ribeiro.



Fonte: Google Earth pro, 2022.

Foto 4 — Foto de área de proteção permanente desmatada irregularmente.



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Cabe salientar o registro que as lavouras começam desde a borda do Riacho Mufumbo em sentido as regiões mais elevadas do relevo, que são as serras, paralelamente ao curso da água que perpassa o riacho, se estendendo por uma grande porcentagem do terreno que forma a comunidade.

#### **4.1.2-Queimadas:**

A vegetação antes derrubada precisa ser retirada do solo para que se tenha espaço para as atividades agropecuárias, com isso os moradores se utilizam das queimadas como forma de solucionar a situação, esta forma é para os moradores a mais correta, tendo em vista a falta de conhecimento sobre outras maneiras de manejo adequado.

Com isso, no período sem chuvas na região, os trabalhadores da comunidade usam das queimadas para limpar o terreno, deixando-o propício para a plantação.

Mas essa atividade gera um impacto muito alto para com o solo e a bacia de drenagem do Açude Ribeiro, pois a queima transforma a vegetação em matéria orgânica de fácil transporte, assim no período chuvoso, a água leva consigo grande parte dessa matéria para o Riacho Mufumbo, desaguando no Açude Ribeiro, se depositando e gerando a saturação do teor orgânico no ambiente, influenciando diretamente na eutrofização do ecossistema aquático do açude, por meio do crescimento exagerado de

espécies de vegetais, que recobrem a lâmina de água, impedindo a entrada de luz para a fotossíntese das demais plantas. (INVASORAS, 2012.)

No âmbito das queimadas na bacia de drenagem do Riacho Mufumbo, as ações perpassam até mesmo as fronteiras que os delimita, pois vários casos de incêndios advindos de outros municípios circo-vizinhos foram observados, de origem desconhecida mas que tomaram proporções tão altas que chegaram a destruir boa parte das vegetações situadas nas nascentes do riacho.

Segundo relatos dos moradores, no período de 2018 a 2021 foram registrados cinco incêndios neste sentido, inserindo ainda mais matéria orgânica na bacia hidrográfica e subsequentemente no manancial, piorando ainda mais a situação. Incêndios esses localizados e representados por meio da figura 2, construída pelos relatos dos moradores e o programa Google Earth pro.

As queimadas e incêndios (Foto 5) geram também a poluição do ar na região e a morte de animais e plantas, fatores esses que mesmo não fazendo parte do líquido da bacia, mas que inter-relacionam-se entre si, enfatizando o aspecto interativo que a bacia hidrográfica proporciona com seus habitantes e fatores ambientais.

Foto 5 — Foto de incêndio advindo do município vizinho de Ipaumirim-CE.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 2 — Imagem de satélite dos incêndios registrados entre 2018-2021.



Fonte: Google Earth pro, 2022.

#### **4.1.3-Uso de agrotóxicos:**

Após o desmatamento e a queima da vegetação, com a chegada da quadra chuvosa no nordeste brasileiro, os trabalhadores rurais realizam a plantação das culturas, sendo em principal o milho e o feijão, para o seu consumo e nos anos de boa colheita, chegam a comercializar esses produtos também, o plantio do capim para alimentação do gado é realizado nesse mesmo período.

Ultimamente os moradores tem praticamente mudado sua forma de manejar as plantas daninhas das lavouras, onde o uso dos agrotóxicos tornou-se o carro-chefe devido aos seus resultados que são mais rápidos e fáceis de serem extraídos, pois na forma tradicional, antes usada, o agricultor utilizava a enxada para tratar dessas espécies que prejudicam o desenvolvimento das culturas cultivadas, ocupando mais tempo e com a apresentação de resultados menos expressivos (Figura 3, pag. 52).

Em uma roça de três tarefas, unidade de medida utilizada pelos moradores, um dia com a utilização dos agrotóxicos consegue-se sanar com as pragas, já por meio do uso da enxada, levaria cerca de oito dias.

Mas por trás de toda essa produtividade se esconde ações que degradam a bacia de drenagem do Açude Ribeiro de forma complicada, pois insere substâncias químicas altamente destrutíveis ao meio ambiente, poluindo o Riacho Mufumbo, podendo proporcionar doenças gravíssimas para os próprios moradores como câncer e paralisia, além dos animais, e toda a vegetação, causando o desequilíbrio do ecossistema.

De acordo com a população da comunidade Mufumbo, quase todos utilizam os agrotóxicos nas lavouras, intensificando e demonstrando o quão perigoso está a situação sobre a bacia hidrográfica do Açude Ribeiro, haja em vista a proximidade das lavouras com o Riacho Mufumbo e sua rede de drenagem que canaliza toda a área.

#### **4.1.4-Criação de animais:**

Logo após a colheita do milho e feijão, a lavoura torna-se uma pastagem para o gado (Foto 6), pois o capim já está em ponto de consumo, assim os agricultores modificam a forma de uso deste solo, geralmente nas áreas próximas ao Riacho Mufumbo, pois fica mais fácil o acesso dos animais a água para o consumo.

Foto 6— Foto de gado pastando em uma roça próxima ao Riacho Mufumbo.



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

A foto 6 apresenta a pastagem sendo consumida pelo gado bem próximo ao leito do Riacho Mufumbo, pode-se visualizar outras roças ao fundo na vertente bem inclinada para o fundo da rede de drenagem.

Por meio dessa maneira de uso do solo, influência impactos tanto nessa porção onde os animais habitam mas os efeitos negativos se estendem por toda drenagem até o Açude Ribeiro, pois os excrementos dos animais no leito do riacho adicionam níveis de matéria orgânica elevados na água, causando a eutrofização, além dos efeitos da erosão ganharem maior vigor em regiões sem a proteção da vegetação, levando ao soterramento das barragens e do Açude Ribeiro.

A erosão ocasiona a remoção de uma camada fina e relativamente uniforme do solo pela ação da chuva e pelo escoamento superficial (SILVA; SCHULZ E CAMARGO, 2007).

O pisoteamento do gado proporciona a compartimentação solo, tornando-o improdutivo, situações essas intensificadas pela uso humano na criação de animais em solos tão próximos ao leito da bacia de drenagem. Salienta-se que esse cenário é largamente visto por toda a comunidade do Sítio Mufumbo.

Figura 3 — Imagem de satélite representando as áreas de alto uso de agrotóxicos.



Fonte: Google Earth pro, 2022

Outro aspecto da criação de animais nas proximidades do Riacho Mufumbo que causa danos a qualidade da água e de todo meio ambiente que engloba a bacia hidrográfica do Açude Ribeiro é a criação de porcos. Esta atividade propicia a inserção de metais pesados, deteriorando a água, pois a torna ácida, colocando em risco a vida da maioria das espécies aquáticas, além de ser um risco a saúde humana, o consumo desse líquido, segundo Telles e Domingues (2006).

Foto 7 — Foto de pocilga de porcos próximo ao leito do Riacho Mufumbo.



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Como visualiza-se na foto 7, a proximidade da pocilga em relação ao leito do riacho. A construção localiza-se em uma área de declividade, facilitando o escoamento dos dejetos desses animais e a manutenção de limpeza do chiqueiro, ao mesmo tempo que atinge a rede de drenagem com os excrementos da produção poluindo o ambiente aquático.

A produção de porcos no Sítio Mufumbo em relação a de gado é bem menor, sendo encontradas apenas oito pocilgas deste tipo, lotadas com uma média de quatro animais. Mas o nível de efeitos degradantes desta espécie é maior que o a do gado, e de outras situações que ocorrem na bacia de drenagem do Açude Ribeiro.

Representação das áreas de criação das espécies de animais:

Figura 4 — Imagem de satélite das áreas destinadas a criação de animais.



Fonte: Google Earth pro, 2022.

## 4.2-AÇÃO ANTRÓPICA DIRETA:

Esta classificação é composta por ações humanas que atingem diretamente a bacia de drenagem e o açude, sem ser ministrada por outra atividade, como a agricultura ou a pecuária. Devido não se encaixar a estas atividades necessitou-se englobar em outra nomenclatura, pois são ações que geram risco ao ambiente aquático e não podem ser esquecidas ou menosprezadas.

### 4.2.1-Poluição:

A poluição por meio do contato do lixo com a água da bacia de drenagem do Açude Ribeiro ocorre de duas formas bem distintas, sendo a primeira e mais prejudicial, a ocorrida nos eventos festivos que acontecem no sangradouro do açude, onde as pessoas vem para consumir bebidas e comidas se utilizando do lazer proporcionado pelo banho no açude.

O consumo de bebida gera o descarte mal feito das embalagens utilizadas, como copos descartáveis e garrafas pet e de vidro, poluindo a água tanto na sua qualidade como na paisagem da sua lâmina de água, causando a morte de peixes que acabam consumindo este lixo e tornando-se menos atrativo para o público que vem das cidades circunvizinhas para banhar-se no açude, impactando também a parte econômica, que por mais que gere poluição sobre o reservatório, gera também meio de vida para uma parcela da população que comercializa seus produtos com esse público.

O consumo de alimentos em embalagens plásticas também encaixa-se nesse cenário, pois a falta de conscientização da população e de recolhimento de lixo na área do açude acarreta no despejo de lixo na água.

A outra forma de descarte do lixo acontece nas áreas do Riacho Mufumbo, que por proximidade com as moradias, a população acaba por despejar o lixo residencial nas linhas de drenagem que levam ao riacho e acabam por entrar em contato com o líquido que percorre o solo e carrega o lixo, poluindo com substâncias altamente perigosas como o chorume.

A foto 8 apresenta lixo jogado no sangradouro do Açude Ribeiro, por meio de uma lata de cerveja, além de mostrar falhas na estrutura de cimento para barramento do líquido, como o buraco que está coberto por água:

Foto 8 — Foto de descarte incorreto de lixo sangradouro do Açude Ribeiro.



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

#### **4.2.2-Mau uso da água:**

A população da comunidade que situa-se na bacia de drenagem do Açude Ribeiro acaba por idealizar um mau uso dos recursos naturais que lhe são acessíveis por meio das suas atividades cotidianas, principalmente sobre os recursos hídricos. A lavagem de roupas nos períodos secos na região e a lavagem de veículos automotores durante todo o ano refletem esse problema que se faz presente no açude.

No período entre os meses de setembro a dezembro os cacimbões, os açudes de pequeno porte e as cacimbas devido à falta de pluviosidade acabam por secarem ou mesmo com níveis em que a qualidade da água fique barrenta e imprópria para o uso, com isso, as lavadeiras se direcionam para o Açude Ribeiro, pois o mesmo detêm uma capacidade de armazenamento que resguarda a população e os animais no período mais crítico.

Na utilização pelas lavadeiras, o sabão tem substâncias tenso ativas, que impedem o maior nível de contato do oxigênio com o líquido, além das espumas ocasionarem no

bloqueio da entrada da luz nos corpos d'água, impossibilitando o trabalho da fotossíntese, realizada pelos organismos para a formação das suas fontes de energia (ECYCLE, 2010).

Já a lavagem de carros e motos estende-se por todo o ano, pois o sangradouro construído em cimento armado torna o lugar propício para esta atividade, dessa forma, nem só a população do Sítio Mufumbo utiliza, pois pessoas de outras comunidades vizinhas também fazem este uso, como do distrito de Santa Vitória e do Sítio Sobradinho.

Por meio dessas lavagens adiciona-se sabão e óleo nas águas do Açude Ribeiro, substâncias químicas essas que deterioram a qualidade da água tornando o ambiente impróprio para vegetais e animais que habitam o açude, além de deixar impróprio até para o uso humano.

Situação essa apresentada na foto 9, onde o veículo está posicionado sobre a água que percorre o sangradouro, entrando em contato direto com a mesma, quando o sabão e retirado pelo lavador:

Foto 9 — Foto de carro sendo lavado no sangradouro do Açude Ribeiro.



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Por meio da junção dessas inúmeras ações sobre a bacia de drenagem do Açude Ribeiro, coloca-se em risco todo o meio ambiente deste recurso hídrico, impactando sobre a água, o solo, vegetação, fauna e os seres humanos.

## **5-FORMAS DE MITIGAR OU SUPERAR AS AÇÕES DEGRADANTES:**

A palavra mitigar vem do Latim, *mitigare*, que significa, fazer com que fique mais brando, diminuir a intensidade, na ciência geográfica esse termo é utilizado principalmente nos estudos ambientais, no sentido de proporcionar ações que regulem o meio ambiente, trabalhando sobre os altos efeitos dos impactos ambientais, atenuando-os. (SANCHEZ, 2008).

No cenário da bacia hidrográfica do Açude Ribeiro é imprescindível a análise da estrutura disponível, sendo assim, as ações tem de estar ao alcance da população e da prefeitura municipal de Aurora, englobando as características socioeconômicas do entorno, com o intuito maior de propiciar melhoria na qualidade de vida da população e de todos os seres que necessitam deste ambiente para sobreviverem.

Diante disso, algumas práticas ganham relevância no processo de apaziguamento destes tipos de ações degradantes, principalmente a falta de infraestrutura que propicie o funcionamento de um sistema sadio, sustentável e que ocorra o diálogo entre a população e os governantes.

No tocante a falta de infraestrutura da produção do lixo, traz consigo a vulnerabilidade do sangradouro, onde situa-se o maior nível de resíduos materiais, assim a implementação de lixeiras pela prefeitura municipal seria o ponto de partida para mitigação do lixo produzido pelos visitantes que banham-se no local, pois as mesmas sendo instaladas em lugares práticos como o início e o fim da plataforma de cimento instigaria aos usuários o descarte correto.

A implementação de lixeiras por si só não atende à demanda, para isso a coleta regular de lixo é necessária e de suma importância. O local situado para a locação do lixo do distrito de Santa Vitória fica próximo ao açude, cerca de três quilômetros, em uma área que não faz parte da bacia de drenagem de mananciais.

A coleta de lixo na comunidade do Sítio Mufumbo é algo que traria solução para os dejetos dessa forma errônea de simplesmente descartá-los na área de influência das águas do Ribeiro, além de não gerar grande impacto nas despesas públicas, levando-se em consideração a proximidade do local adequado com a comunidade (Figura 5, pag. 60). Não haverá mudanças na carga horária dos funcionários, pois o tempo hábil para atender

as duas comunidades não seria prejudicado, tendo em vista que são lugarejos pequenos e de baixa demografia.

No caso das áreas de preservação permanentes que foram desmatadas nas margens do Riacho Mufumbo, o poder municipal em conjunto com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará-EMATERCE e a associação de moradores seriam capazes de melhorar a maneira de repara-las, fazendo o plantio de espécies vegetais nativas da caatinga, além de gerir reuniões com os moradores para que os mesmos tomem conhecimento das vantagens ao solo, a bacia hidrográfica e o cotidiano dos habitantes.

Assim essas áreas são o ponto chave para abrandar os impactos ambientais da bacia de drenagem, pois a grande maioria das ações destrutivas ao meio acontecem nessa faixa territorial, podendo ser também utilizada para relacionar os moradores proprietários de terras e o governo municipal, realizando a redução de taxas que esses proprietários precisam pagar para terem a emissão de documentos essenciais como o Guia de Trânsito de Animais-GTA, o Cadastro Ambiental Rural-CAR e o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural-SICAR, dentre outros, beneficiando os agricultores que resguardarem essa vegetação, além de melhorar os registros governamentais sobre os domicílios rurais.

As regiões que foram afetadas pelos incêndios também devem ser espaços destinados ao plantio de árvores nativas, podendo ser até de forma mais lenta em comparação às margens do riacho, haja em vista a capacidade de reconstrução da vegetação nas áreas mais distantes da população, devido ao processo de regeneração ambiental.

No processo da criação de animais o afastamento das pocilgas e dos currais das áreas próximas as linhas de drenagem da bacia é a maneira mais indicada, pois outras alternativas necessitam de certa aptidão financeira dos moradores para serem implementadas, além do número de espécies não ser em demasia, como exemplo os porcos.

A figura abaixo apresenta a distância entre o ponto de descarte do lixo e a comunidade do Mufumbo:

Figura 5 — Imagem de satélite representando a distância entre a comunidade do Mufumbo e o Centro de deposição de lixo.



Fonte: Google Earth pro, 2022.

O afastamento dessas construções torna-se mais viável para os moradores, pois as construções são feitas de material extraído da própria vegetação que é derrubada para a criação das roças, como varas, estacas e mourões, todos de madeira, dando assim um uso a este material, e não apenas queimando, poluindo o ar e tornando infértil o solo, realizando uma simples mudança de local, sem gerar custos para esses moradores, haja em vista o fácil acesso deles com a madeira.

Com o distanciamento, os excrementos fecais não atingiriam diretamente a rede de drenagem, tendo maior tempo para que as intempéries como o sol, o vento e a chuva, acabassem por transforma-los em substâncias orgânicas, que são benéficas ao solo, como o estrume por exemplo. (ECYCLE, 2010).

Sobre o desmatamento da vegetação para dar lugar a roças com culturas de milho, feijão e até mesmo para produção de pastagem para os bovinos, mitiga-se em grande proporcionalidade o uso da técnica desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA de Belém do Pará, a chamada “Roça sem fogo”, que faz um desmatamento controlado, sem o uso de queimadas para limpar o ambiente. (ALVES; JÚNIOR, 2011.).

A vegetação de fácil regeneração natural é derrubada, e as árvores de maior porte são deixadas com distanciamento adequado para que não impeça o contato da luz solar com as culturas cultivadas, conseguindo se desenvolver em harmonia com a natureza, sem gerar grandes impactos, levando em consideração a forma tradicional de manejo utilizado pelos moradores.

De início observa-se que essas novas formas podem ser vistos como empecilhos para os agricultores, pois os mesmos estão adaptados a desenvolverem suas técnicas de cultivo tradicionais, para isso o apoio de agrônomos lotados nos órgãos do governo municipal e estadual que tem seus postos de trabalho no município de Aurora, são a solução. Dando suporte técnico adequado para os moradores, em todos os sentidos da produção agrícola, desde a criação de cursos e palestras na comunidade, até o acompanhamento em situações cotidianas, como o uso adequado dos agrotóxicos, melhoramento da produção e o bem estar ambiental dos cursos hídricos, vegetação, solo e população.

No âmbito das lavagens de roupas e veículos, instiga-se a participação da comunidade para superar este problema, assim a associação de moradores poderia se organizar para compra de uma bomba de sucção levando a água para um local distante, onde o sabão e os resquícios de óleo não entrem em contato com o manancial, onde se constrói um rejuntado de cimento com uma cobertura podendo ser realizada até com palhas ou folhas.

Por meio deste investimento básico, a melhoria na qualidade da água é instantâneo, pois as substâncias nocivas deixariam de se fazer presente no líquido barrado pelo Açude Ribeiro.

Salienta-se que as medidas idealizadas para a mitigação dos efeitos negativos para com o meio ambiente da bacia de drenagem do Açude Ribeiro levam em consideração as características socioeconômicas da população, buscando o nível de adaptação mais tênue e ao mesmo tempo que traga maior proteção dos recursos hídricos e naturais.

## **6-CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

O estudo analítico e diagnóstico dos efeitos negativos aos recursos naturais da bacia de drenagem do Açude Ribeiro foi de extrema importância para apresentar e tomar conhecimento sobre o processo de degradação refletido na perda da qualidade da água do reservatório, servindo de instrumento para nortear a mentalidade da população perante suas ações cotidianas e futuras intervenções governamentais na comunidade.

Baseando-se nos referenciais buscados e a forma como eles apresentam a importância da água na qualidade de vida das populações que a utilizam, constatou-se que a degradação e o mau uso dos recursos interferem negativamente na saúde e no próprio uso desta água represada no açude, afetando as diversas atividades que são presentes no manancial em si e em toda sua rede de drenagem.

A falta de conscientização da população que habita a área da bacia de drenagem do açude, talvez pela falta de entendimento, aliado ao descompromisso das administrações municipais pioram a situação, pois, se não acontecer uma intervenção por meio dos atores sociais há uma grande possibilidade de perda do importante reservatório.

Com o intuito de contribuir socialmente com a situação encontrada na comunidade, algumas formas de mitigar os processos destrutivos foram incitadas, embasadas em outras literaturas que apresentaram relatórios positivos, podendo assim serem possíveis de aplicação levando em consideração a realidade socioeconômica da população, por meio do auxílio dos órgãos governamentais e principalmente da infraestrutura da prefeitura municipal de Aurora.

As hipóteses estabelecidas no início do estudo foram constatadas por meio da metodologia utilizada, que mesmo sem uma gama de documentos tanto físicos como online, não desqualificou o andamento da pesquisa, refletindo os baixos níveis na qualidade da água do açude ao mal uso da população por meio das suas atividades de subsistência nos arredores da rede de drenagem.

Os objetivos de caráter geral e específicos foram almejados construindo um estudo qualificado sobre a comunidade, que acaba sendo esquecida muitas das vezes pelos gestores municipais, menosprezando uma área rica e que com certos ajustes tem capacidade de evoluir acintosamente em todos os sentidos.

Conclui-se que as ações humanas presentes nas áreas de influência e nas águas do Açude Ribeiro, causam o deterioramento do recurso aquático, e que o esquecimento do poder público com essa área acaba por intensificar os efeitos negativos. Assim, para uma reformulação do ambiente desta bacia de drenagem é indispensável o trabalho em equipe, sendo iniciado pelos moradores da região que são os indivíduos que acabam sofrendo com as insalubridades, mudando suas ações e levando as necessidades aos responsáveis no âmbito legislativo.

A situação em si, perpassa os problemas ambientais e a conscientização da população, sendo um processo de ajuda humanitária, pois indivíduos e espécies animais e vegetais diariamente necessitam dessas águas para sobreviverem.

**REFERÊNCIAS:**

ALVES, Raimundo Nonato Brabo; JÚNIOR, Moíses de Souza Modesto. **Roça sem fogo: Alternativa agroecológica para a agricultura familiar**. 1. ed. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 22 p. ISBN 978-85-87690-97-5. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/902615/1/Rocasemfogo.pdf>.

Acesso em: 30 jun. 2022.

BARTH, F.T; BARBOSA, W.E.S. **Água e Recursos naturais**. Online. [S. l.], 1999. Disponível em: <http://www.fcth.br/public/cursos/phd5028.html>. Acesso em: 10 mar. 2022.

BORDAS, Marc P.; SEMMELMAN, Franz R. Elementos de Engenharia de Sedimentos. **Hidrologia: Ciência e aplicação**, Porto Alegre-RS, 2001.

BRASIL. Código Florestal (Lei no 12.651/2012). Governo Federal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). (Legislação Federal). Acesso em 11/06/2022.

BRASIL. Decreto nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997.**, Brasília-DF, 8 jan. 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm#:~:text=L9433&text=LEI%20N%C2%BA%209.433%2C%20DE%208%20DE%20JANEIRO%20DE%201997.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,Federal%2C%20e%20altera%20o%20art](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm#:~:text=L9433&text=LEI%20N%C2%BA%209.433%2C%20DE%208%20DE%20JANEIRO%20DE%201997.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,Federal%2C%20e%20altera%20o%20art). Acesso em: 16 ago. 2022.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 001. (20/01/1986), nº 303 (20/03/2002) e nº 341, (25/09/2003)** – Disponível em [www.mma.gov.br/conama](http://www.mma.gov.br/conama), Consulta em 09/05/2022.

ECYCLE. **Sabão e detergente: conheça seus impactos ambientais**. Sabão e detergente: conheça seus impactos ambientais, Site, p. 0-0, 1 jan. 2010. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/2288-impactos-do-sabao-e-detergente>. Acesso em: 17 nov. 2021.

ECYCLE. **Estrume: o que é e quais são seus usos**. Site, p. 0-0, 1 jan. 2010. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/estrume/>. Acesso em: 11 ago. 2022.

FEITOSA, Leonardo Schramm. **Manejo da Mata Ciliar e Eutrofização de Reservatórios do Semiárido Nordestino**. 202 f. Tese (doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) -Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2016.

FONSECA, E. **Iniciação ao Estudo dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública**. Gráfica e Editora A União, João Pessoa, 1999.

FUNCEME, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Normal Climático (1981-2010)**. [S. l.: s. n.], 2018. 1 Mapa. Escala 1:1200000. Disponível em: [http://www.funceme.br/?page\\_id=2807](http://www.funceme.br/?page_id=2807). Acesso em: 17 maio 2022.

GUERRA, Paulo Brito. **A Civilização da Seca: O nordeste é uma história mal contada**. 1. ed. Fortaleza: DNOCS, 1981.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente**. 2. Ed. Rio de Janeiro, 2004.

INVASORAS. **Salvinia Molesta**. Site, p. 0-0, 1 jan. 2012. Disponível em: <http://invasoras.pt/>. Acesso em: 01 de nov. de 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, **Marina de Andrade**. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1991. 270 p.

LORANDI, Reinaldo; CANÇADO, Cláudio Jorge. **Parâmetros físicos para o gerenciamento de bacias hidrográficas**. In: SCHIAVETTI, Alexandre; CAMARGO, Antonio F. M.(org.). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus: Edítus, 2002. 293p.

MARTINS, Livia Romana Alexandre. **Açude Prazeres: Múltiplos usos da água e benefícios para o distrito de Cuncas, Barro-CE**. Orientador: Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão. 2019. 48 p. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Aluna de Graduação, Cajazeiras-PB, 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Licenciamento Ambiental: Estudos Ambientais**. [S. l.], 22 maio 2018. Disponível em: <http://pnla.mma.gov.br/estudos-ambientais>. Acesso em: 15 jun. 2022.

PEREIRA, R. S. **Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos**. Revista eletrônica de recursos hídricos. IPH-UFRGS. V. 1, n. 1. p. 20-36. 2004. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/informacoes/rerh.pdf> Acesso em: 11/06/2014.

PIRES, José Salatiel Rodrigues; SANTOS, José Eduardo dos; DEL PRETTE, Marcos Estevan. A Utilização do Conceito de Bacia Hidrográfica para a Conservação dos Recursos Naturais. **Conceitos de Bacias Hidrográficas: Teorias e aplicações**, Ilhéus-BA, 2002.

POMPEÔ, Marcelo. **Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais brasileiros**. São Paulo. Instituto de Bio-ciências da USP, 2017.138 p.: il.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA. **Recuperação e ampliação do açude comunitário Mufumbo I, na localidade de sítio Pilões, riacho do Ribeiro, Distrito de Santa vitória, no município de Aurora – CE de acordo com o constante do plano de trabalho deste processo**. p. 0-0, 5 jul. 2002. Disponível em: <http://portaldatransparencia.gov.br/convenios/463155?ordenarPor=data&direcao=desc>. Acesso em: 9 jun. 2021.

RIO GRANDE DO SUL, Governo do Estado. **Decreto N° 52.931, de 7 de Março de 2016**. Porto Alegre: Contadoria e Auditoria-Geral do Estado, 2016. Disponível em: <http://www.legislacao.sefaz.rs.gov.br/Site/Document.aspx?inpKey=246627&inpCodDispositivo=&inpDsKeywords=52931>. Acesso em: 3 dez. 2021.

ROCHA, J.E.da S. **Capim corrente: opção para criação animal a pasto no semiárido**. Sobral. Embrapa Caprinos e Ovinos, 2014.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e métodos**. 2. ed. atual. e aum. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 529 p. ISBN 978-85-7975-090-8.

SANTOS, Valnice Amaro. **Impactos ambientais às margens do Açude do Rosário: (Distrito de Quitaius, Município de Lavras da Mangabeira-Ceará)**. Orientador: Prof.

Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão. 2019. 49 p. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Aluna de Graduação, Cajazeiras-PB, 2019.

SILVA CRUZ, Patrícia; GOMES VIANA, Leandro; SUSANA OVRUSKI DE CEBALLOS, Beatriz. **Reservatórios tropicais: Eutrofização e florações de cianobactérias**. In: FERNANDO ANDRADE, Darly. Semiárido Brasileiro: Volume 3. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2013. v. 3, p. 32-42. ISBN 978-85-7042-154-8. Disponível em: [https://www.poisson.com.br/livros/semiarido/volume3/Semiario\\_vol3.pdf](https://www.poisson.com.br/livros/semiarido/volume3/Semiario_vol3.pdf). Acesso em: 21 out. 2021.

SPARK, Weather. **Clima e condições meteorológicas médias em Aurora no ano todo**. [S. 1.], 2022. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/31104/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Aurora-Brasil-durante-oano#:~:text=Em%20Aurora%2C%20a%20esta%C3%A7%C3%A3o%20com,superior%20a%2039%20%C2%B0C>. Acesso em: 17 maio 2022.

STRAŠKRABA, M.; TUNDISI, J. G. **Aspectos técnicos da construção de reservatórios**. 3. ed. São Carlos: Oficina de Textos, 2013. 300 p.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. 91 p.

TUCCI, C. E. M. (Org.) **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 4.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2007.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001. 156p.

VIDAL T. F.; NETO J. C. **Dinâmica de nitrogênio e fósforo em reservatório na região semiárida utilizando balanço de massa**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi 18:402-407.