



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFPG
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA – UNAGEO
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

FRANCISCO MATEUS PEREIRA

**ÁGUAS PARA O FUTURO:
(RE)DEFININDO O USO DA ÁGUA DE FORMA SUSTENTÁVEL
DO AÇUDE LUIZ OLIVEIRA (PARAÍSO) EM SÃO FRANCISCO, PARAÍBA**

CAJAZEIRAS-PB
2022

FRANCISCO MATEUS PEREIRA

**ÁGUAS PARA O FUTURO:
(RE)DEFININDO O USO DA ÁGUA DE FORMA SUSTENTÁVEL
DO AÇUDE LUIZ OLIVEIRA (PARAÍSO) EM SÃO FRANCISCO, PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à banca examinadora na forma de monografia, como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciado em Geografia pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG/CFP.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão

P436a Pereira, Francisco Mateus.

Águas para o futuro: (re)definindo o uso da água de forma sustentável do Açude Luiz Oliveira (Paraíso) em São Francisco, Paraíba / Francisco Mateus Pereira. - Cajazeiras, 2022.

48p.: il.

Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão
Monografia (Licenciatura em Geografia) UFCG/CFP, 2022.

1. Água. 2. Consumo de água. 3. Abastecimento. 4. Regiões semiáridas. 5. Nordeste. 6. Brasil. 7. Economia de água. 8. Escassez. I. Brandão, Marcelo Henrique de Melo. II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de Professores. IV. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 628.17

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764
Cajazeiras - Paraíba

FRANCISCO MATEUS PEREIRA

ÁGUAS PARA O FUTURO:
(RE)DEFININDO O USO DA ÁGUA DE FORMA SUSTENTÁVEL
DO AÇUDE LUIZ OLIVEIRA (PARAÍSO) EM SÃO FRANCISCO, PARAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado à banca examinadora na forma de
monografia, como requisito obrigatório para
obtenção do título de Licenciado em Geografia pela
Universidade Federal
de Campina Grande - UFCG/CFP.

Monografia aprovada em: 25/03/2022

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão
Orientador- UFCG/CFP/UNAGEO

Prof.^a. Dr.^a. Cícera Cecília Esmeraldo Alves
UFCG/CFP/UNAGEO-Examinadora interna



Prof. Ms. Marcos Assis Pereira de Souza
UFCG/CFP/UNAGEO-Examinador interno

Dedico esta monografia a meus pais, pelo exemplo e simplicidade em suas metas, que com muito carinho me ensinaram o caminho da justiça, a nunca desistir e sendo a minha maior fonte de inspiração. Aos meus tios Tiquinha, Xixico e seus filhos por terem me acolhido como família durante toda a minha carreira acadêmica, aos meus familiares, a todos os meus colegas e professores de curso que contribuíram para o meu crescimento e aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu forças para concluir todo esse trabalho.

Agradeço aos meus pais e familiares que me incentivaram de forma extraordinária todos os dias desses anos que estive na faculdade.

Aos meus colegas em especial, Israely, Rayanne, Aparecida, Mayara, Edcleide, Leticia, Ezequias, Rafael, Felipe, Brenda, Wanessa, Cyntia que de forma direta me alegraram durante esse tempo que estive na UFCG.

Aos meus colegas do ônibus Hayrlla, Kivia, Marquiciene, Klebson, Micaelly, Brena, Mateus, Venâncio, João Vitor e a tantos outros que passaram no ônibus e fizeram com que as viagens fossem melhores.

A Ivanildo Dantas e Jailson Neto que colaboraram para que toda a parte histórica do açude fosse concluída.

Aos meus professores em especial, Marcelo Brandão, David, Ane Cristina, Cecília Esmeraldo e Josiane Abílio que diante de todas as dificuldades enfrentadas sempre estavam atentos e que também com suas presenças me alegraram e me deram forças para que este sonho fosse possível.

Enfim, agradeço a todas as pessoas desta etapa decisiva em minha vida.

“Nunca desistir, essa foi a escolha que eu tive que fazer”

Jiraya

RESUMO

A água é o elemento primordial para garantir a qualidade de vida e também o desenvolvimento de atividades socioeconômicas, conseqüentemente, sua falta provoca situações de conflito e vulnerabilidade. Em regiões semiáridas, como é o caso de grande parte do Nordeste brasileiro, os problemas de escassez constituem um grande desafio para o qual são necessárias intervenções e políticas governamentais. A construção de grandes obras hídricas é uma das opções amplamente adotadas por estas políticas visando resolver as necessidades de abastecimento. A pesquisa tem como tema central descrever os principais usos e formas de consumo da água do Açude Paraíso. O estudo envolveu pesquisa bibliográfica, documental e pesquisa de campo onde foram feitas fotos e uma análise detalhada da região. Os resultados obtidos durante a pesquisa evidenciaram ser necessário uma reestruturação no planejamento de distribuição da água para as residências e propriedades rurais no entorno do açude, visando assim, contribuir para que se possa minimizar o desperdício de água mantendo a qualidade da mesma, conseqüentemente melhorar a qualidade de vida da população que utiliza este recurso.

Palavras Chaves: regiões semiáridas, Nordeste, Abastecimento, Água.

ABSTRACT

Water is a key element to ensure quality of life and also the development of socioeconomic activities, consequently, its lack causes situations of conflict and vulnerability. In semi-arid regions, as is the case of much of the Brazilian Northeast, scarcity problems constitute a major challenge for which government interventions and policies are needed. The construction of large water works is one of the options widely adopted by these policies in order to solve the supply needs. The main theme of the research is to know the main uses and forms of consumption of water from the Paraiso reservoir. The study involved bibliographic, documentary and field research where photos and a detailed analysis of the region were taken. The results obtained during the research showed the need for a restructuring in the planning of water distribution to residences and rural properties around the dam, in order to contribute to minimizing the waste of water, consequently improving the quality of life of the population that uses water.

Key Words: semiarid regions, Northeast, Supply, Water.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Volume de Água do Açude Luiz Oliveira (2006-2012).....	31
Gráfico 2 - Volume de Água do Açude Luiz Oliveira (2014-2020).....	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Múltiplos Usos de Água.....	16
Figura 2 – Mapa de Localização da Área de Estudo.....	33
Figura 3 – Açude Luiz Oliveira.....	34
Figura 4 - Tilápia.....	35
Figura 5 - Tucunaré.....	35
Figura 6 - Lambari.....	36
Figura 7 – Abastecimento Humano.....	38
Figura 8 – Uso Animal.....	39
Figura 9 – Irrigação de Milho.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
ANA	Agência Nacional de Águas
C7	Campeiro Sete
CAGEPA	Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba
Condel	Conselho Deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
GPS	Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)
km ²	Quilômetro Quadrado
m ³	Metro Cúbico
mm	Milímetros
ONU	Organização das Nações Unidas
Plansab	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
QGIS	Quantum Sistema de Informação Geográfica
SANECAP	Saneamento da Capital
SANESA	Saneamento de Campina Grande
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SST	Sólidos em Suspensão Total
SSV	Sólidos Suspensos Voláteis
v	Versão

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REFERENCIAL TEORICO-METODOLOGICO.....	16
2.1 REFERENCIAL TEORICO.....	16
2.1.2 A água e seus múltiplos usos.....	16
2.1.2.1 Usos consuntivos.....	17
2.1.2.2 Usos não consuntivos.....	19
2.1.3 Poluição da água e seus tipos.....	20
2.1.3.1 Sólidos em suspensão.....	20
2.1.3.2 Matéria orgânica biodegradável.....	21
2.1.3.3 Matéria orgânica não biodegradável.....	22
2.1.4 Semiárido, meio ambiente e água.....	23
2.1.5 Evolução do código das águas para a lei das águas.....	24
2.1.6 Impactos ambientais e sustentabilidade: a importância de preservar.....	26
2.2 METODOLOGIA.....	27
2.2.1 Tipo de pesquisa.....	27
2.2.2 Objetivo da pesquisa.....	27
2.2.3 Etapas da pesquisa.....	27
3 O AÇUDE DO PARAÍSO: HISTÓRICO, IMPORTÂNCIA DE SUA IMPLANTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	29
3.1 HISTÓRICO.....	29
3.2 LOCALIZAÇÃO.....	33
3.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	34
3.4 OS DIFERENTES USOS DAS ÁGUAS DO AÇUDE PARAÍSO.....	35
3.4.1. Usos não consuntivos.....	35
3.4.1.1 Psicultura.....	35
3.4.1.2 Lazer.....	37
3.4.2 Usos consuntivos.....	38
3.4.2.1 Abastecimento.....	38
3.4.2.2 Irrigação.....	39
4 PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADAS DAS ÁGUAS DO AÇUDE PARAÍSO.....	42
4.1 GESTÃO DAS ÁGUAS.....	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
6 REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

Os problemas de abastecimento e escassez de água estão em evidência na região Nordeste do Brasil, desde a sua ocupação na ocasião da colonização até os dias de hoje. Todos os estados dessa região possuem municípios inseridos no que o Conselho Deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Condel/Sudene) denominou Semiárido Brasileiro. Essa região é considerada de extrema vulnerabilidade quanto ao acesso à água e à possibilidade de desertificação do território.

Para diminuir os constantes problemas de acesso à água, foram criadas políticas públicas e uma delas foi a construção de açudes para que houvesse o beneficiamento de toda a população que sofre com a falta de água. Na Paraíba, estes são de suma importância, devido as características do quadro natural predominantes na região tornam a disponibilidade hídrica muito precária. Esses reservatórios beneficiam de uma forma levando segurança hídrica para aqueles que precisam, mas também causam impactos ao meio ambiente, que é o desmatamento, para que a água fique em uma área limpa de resíduos vegetais.

A presente pesquisa tem por finalidade destacar os principais usos da água do açude de Luiz Oliveira (Paraíso). Ao decorrer da pesquisa será evidenciado os problemas que estão inclusos na perspectiva social, como as consequências oriundas das atividades antrópicas, como também na abordagem ambiental.

O trabalho está estruturado em cinco capítulos, em que no primeiro capítulo encontra-se a Introdução, que no decorrer do seu corpo textual é destacado a metodologia, objetivo, explanação do conteúdo e esquematização do trabalho.

No segundo capítulo contém a fundamentação teórica, que aborda alguns aspectos, como: água e seus múltiplos usos; poluição das águas. Contendo, ainda a metodologia que serve de base para a estruturação do trabalho.

O terceiro capítulo histórico, importância de sua implantação e características técnicas encontra-se a caracterização da área de estudo, contendo os aspectos naturais e socioeconômicos do lugar, como também a descrição destes.

O quarto capítulo aborda proposta de gestão integradas das águas do açude Paraíso.

E para finalizar o trabalho, as considerações finais, em que se faz uma discussão sobre a importância da monografia para se entender os principais danos causados ao meio ambiente em virtude dos impactos da ação do homem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO.

2.1.1 A água e seus múltiplos usos.

Ao analisar a importância da água é possível identificar as suas diversas formas de uso, este recurso faz parte do nosso cotidiano nas mais diversas atividades. A água pode ser dividida em dois usos o consuntivo e não consuntivo.

Os usos consuntivos, segundo o Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (2019, p.9) “ um uso é considerado consuntivo quando a água retirada e consumida, parcial ou totalmente, no processo a que se destina, não retornando diretamente ao corpo d’água”. Sendo, eu estes usos estão divididos em:

1. Abastecimento humano e animal
2. Indústria;
3. Mineração;
4. Agricultura irrigada;
5. Termoeletricidade;
6. Evaporação líquida de reservatórios artificiais.

Os usos não consuntivos, segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2022) “não envolvem o consumo direto de água [...], pois aproveitam o curso de água sem consumi-la”. Os usos estão divididos em:

1. Geração de energia hidrelétrica,
2. Navegação;
3. Recreação e lazer;
4. Usos ecológicos;

5. Aquicultura.

2.1.2.1 Usos Consuntivos

Os principais usos consuntivos dos recursos hídricos são: abastecimento humano, animal (dessedentação), industrial, irrigação, termoelectricidade e a evaporação de reservatórios artificiais. A seguir, são apresentados alguns dos principais aspectos desses usos.

Abastecimento Humano

O consumo humano não apresenta uma demanda significativa quando comparada com a da irrigação, mas esse consumo está até hoje limitado pela:

(a) degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas: as águas próximas às cidades são contaminadas pelas cargas de esgoto sem o devido tratamento da industrial e do escoamento pluvial urbano, lançadas nos rios;

(b) a grande concentração da demanda em grandes áreas urbanas, como as regiões metropolitanas.

As variações de consumo da população diferem entre as áreas urbanas e rurais e de acordo com o poder de compra da população. Assim, mesmo que a população se estabilize economicamente, a demanda por água aumentará em função da melhoria do nível econômico e social.

Dessedentação

O gado consome cerca de 93% do total de água utilizada para o consumo de animais no Brasil e o Centro-Oeste representam um terço do total usado. O rebanho bovino do Centro-Oeste possui o maior rebanho bovino e em Santa Catarina (região sul) é o maior rebanho suínos do Brasil.

Conforme dados do censo Agro do IBGE (2017) no Nordeste, encontra-se o maior rebanho caprino, devido a principalmente a capacidade deste animal de se adaptar ao meio ambiente com baixa disponibilidade de água. Os principais impactos ambientais que os rebanhos provocam são a erosão do solo na Bacia do Alto Paraguai devido ao solo frágil e ao manejo pobre da pastagem, a carga de resíduos orgânicos da pecuária e os gases de efeito estufa (IBGE 2017).

Indústria

A concentração industrial brasileira ocorre nas regiões Sudeste e Sul. As principais indústrias na bacia hidrográfica do Amazonas são mineração e madeira, na Bacia do São Francisco são a agroindústria, o setor de minerais, vestuário, metalúrgica e calçados, e na Bacia do Paraná são os setores de automóveis, alimentação e têxtil. Quanto à demanda por água, segundo dados da ANA cerca de 74% do total da demanda se concentram na bacia do Paraná, que corresponde à grande parte da região Sudeste (Agencia Nacional das Águas, 2020).

Irrigação

A irrigação no Brasil foi desenvolvida a partir de diferentes modelos de exploração. Nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, conforme o censo Agro (2017) é dominante a irrigação privada com foco em arroz irrigado (no Rio Grande do Sul) e grãos (no Sudeste). Nessas áreas, o investimento depende principalmente da garantia de retorno do consumo e da demanda. No Nordeste do Brasil, o investimento em serviços públicos é maior, promovendo o desenvolvimento regional como meta para as principais questões sociais.

Na região, o investimento em safra tradicionais, como feijão e milho, não apresentaram benefícios econômicos que sustentassem a produção, o que motivou no desenvolvimento de projetos voltados para a fruticultura irrigada garantindo que o produto agregue maiores benefícios econômicos. Segundo a ANA esse processo muda as características da demanda sazonal de água e da demanda total de água por ano (ANA, 2020).

Agricultura

A agricultura usa mais água, pois apresenta um tipo de atividade que tem uma grande demanda pela mesma. Especialmente em solos secos e sem produtividade. Apesar dos avanços tecnológicos, os seres humanos ainda dependem muito dela. A qualidade da agricultura vai depender de como a água é usada.

Atividades agrícolas em áreas irrigadas dependem de características morfológicas e pedológicas, onde a evaporação potencial, o tipo e o estágio da cultura em desenvolvimento são levados em consideração, fazendo com que os métodos de irrigação com água da chuva sejam eficazes (SILVA, 2008).

Agricultura, suas tecnologias e ferramentas de trabalho em grande medida, dependem de pesquisas químicas para fazer progressos, como o uso de fertilizantes, pois isso ajuda a aumentar a produtividade da terra cultivada ou através do uso a longo prazo para restaurar o

solo pobre; e o uso de inseticidas, que podem controlar várias pragas e são benéficos para monocultura. No entanto, essas tecnologias se não forem bem utilizadas, como o uso de agrotóxicos e de fertilizantes que podem causar enormes prejuízos e danos ambientais, envolvendo principalmente a poluição da água.

Por exemplo, o uso indiscriminado de agrotóxicos pode prejudicar a qualidade da água, do solo, da comida e até de animais que possam viver uma área contaminada. Isto é porque os agrotóxicos poluem os recursos hídricos. Causando um desequilíbrio no meio ambiente, fazendo com que algumas espécies desapareçam e surjam organismos prejudiciais, pois com o uso a longo prazo de pesticidas para controle de pragas, possa haver contaminação dos cursos de água e do solo (SILVA, 2008).

Diante desses fatos, as autoridades públicas devem realizar fiscalizações e tomar certas medidas relacionadas ao uso correto de pesticidas que devem ser consideradas não apenas benefícios econômicos, mas também sociais e ambientais. Sabe-se que a fiscalização competente aos órgãos públicos são: AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba; ANA - Agência Nacional das águas; CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba; DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Essas instituições devem adotar uma atitude de supervisão severa nos mananciais que a população usa para sobreviver (MELO, 2013).

No Brasil, existem 12 milhões de pessoas que não têm água potável tratada e canalizada em casa. Outros 64 milhões de pessoas têm acesso à água de forma instável, ou seja, sem proteção à saúde. De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), a oferta inadequada atinge 70% das famílias com renda mensal de até meio salário mínimo.

2.1.2.2 Usos não consuntivos

Os usos não consuntivos não envolvem o consumo direto da água, como o lazer, a pesca e a navegação, que são alguns exemplos, pois aproveitam o curso da água sem consumi-la.

Pesca

Segundo a Embrapa (2018), a região Centro Oeste possui cerca de 300 espécies de peixes e apresenta uma grande expansão do turismo relacionada a pesca, principalmente no Rio Araguaia, sendo uma tendência para o desenvolvimento econômico sustentável da região. A implantação de infraestrutura básica, como a construção de terminais hidroviários e a

urbanização de orlas, poderá fomentar o setor. Cabendo ressaltar a utilização múltipla dos lagos das hidrelétricas para fins de aproveitamento turístico.

A pesca também é uma atividade importante para as populações ribeirinhas e indígenas, sendo complementar a agricultura de subsistência, ao extrativismo e a caça. A proteção dos recursos hídricos e do equilíbrio ecológico dos rios é de fundamental importância para essas atividades (Ministério da Infraestrutura 2018).

Navegação

Conforme o Ministério da Infraestrutura (2018) as principais hidrovias brasileiras são as Hidrovias do Sul (Uruguai, Jacuí, Taquari, Lagoas dos Patos e Mirim); Paraná-Tietê; Paraguai; São Francisco; Tocantins-Araguaia e Amazonas. Nas bacias, como Amazonas e Tocantins, a navegação é, muitas vezes, o principal meio de transporte e tem um importante significado na cadeia produtiva regional em face das deficiências de acesso a regiões, pela pouca disponibilidade de rodovias e ferrovias.

2.1.3 Poluição da água e seus tipos

2.1.3.1 Sólidos em suspensão

Os sólidos em suspensão referem-se a pequenas partículas sólidas que permanecem suspensas na água, como os coloides ou devido ao movimento da água, sendo usado como indicador da qualidade da água. A poluição, segundo Branco (1997, p.78) “[...] é a colocação de energia e matéria no lugar errado. Seria como se a grande quantidade, tanto de energia como o de matéria, lançados em certo local, o mesmo não suportaria, o equilíbrio se desfaz e o ambiente fica sobrecarregado”. Diferente de contaminação, como afirma Branco (1997, p.78) “[...] que seria a questão de um ambiente ter sido contaminado com o lançamento de resíduos tóxicos, em que o mesmo é nocivo à natureza”.

A poluição da água está ligada diretamente a fatores de origem humana, originando-se de esgotos domésticos, resíduos industriais e do escoamento superficial. Acredita-se que estejam relacionados com contaminantes e patógenos encontrados na superfície das partículas. Quanto menor for o tamanho da partícula, maior será a área de superfície da partícula por unidade de massa. Portanto, maior será a carga poluente que deverá ser transportada.

Sendo, que os resíduos sólidos sofrem influência da precipitação, podendo ocorrer uma maior concentração desses sólidos nos períodos de maior índice pluviométrico.

Esses resíduos são divididos em partes que podem ser correlacionadas ao gerar informações importantes. Este é o caso da relação entre sólidos suspensos voláteis e sólidos em suspensão total (SSV^1 / SST^2), indicando o grau de mineralização do lodo. Por exemplo, a razão SSV / SST de uma determinada lama biológica pode ser 0,8, e o durante o processo de digestão bioquímica, o valor é reduzido para menos de 0,4, porque, na dig estão bioquímica, a parte orgânica é oxidada, enquanto a parte inorgânica permanece. Para o recurso hídrico, os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática (VON SPERLING, 1996).

Eles podem ser depositados no leito do rio e destruir organismos que fornecem comida ou destruir canteiros de desova de peixes. Os sólidos podem reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo do rio para promover a decomposição anaeróbia. Elevados teores de sais minerais, especialmente o sulfato e o cloreto estão associados à tendência de corrosão em sistemas de distribuição, por adicionar sabor às águas (BRASIL, 2004). No processo de filtração, os sólidos suspensos são as partículas que permanecem no papel de filtro após passarem pela amostra líquida. Os sólidos suspensos são usados para identificar, classificar e separar as partículas presentes nos líquidos para a realização de estudos qualitativos e quantitativos sobre elas.

2.1.3.2 Matéria orgânica biodegradável.

Matéria orgânica é um conjunto de compostos químicos como toda substância morta no solo e na água, tanto faz se provém de plantas, microrganismos, excreções de animais terrestres ou aquáticos. Originando-se de restos de animais, vegetais e de seus resíduos que são lançados no meio ambiente.

Em relação à matéria orgânica biodegradável, é possível dizer que o excesso de matéria orgânica é jogado na água, assim eles vão aumentar a decomposição dos microrganismos, levando ao aumento do consumo de oxigênio e morte organismos aeróbicos. Bactérias anaeróbicas também se multiplicam e liberam gases tóxicos na água. Portanto, a consequência desta operação é: um aumento no número bactérias aeróbicas, oxigênio

¹ É a porção dos sólidos que se perde após a ignição ou calcinação da amostra a 550-600°C.

² É o conjunto de todas as substâncias orgânicas e inorgânicas contidas num líquido sob formulas moleculares, ionizadas ou microgranulares.

reduzido leva à morte de organismos aeróbicos, decomposição e produção de gases tóxicos (BRASIL 2004).

Já o excesso de nutrientes provenientes de esgotos e dos fertilizantes também são considerados benéficos para a reprodução de bactérias aeróbias. Principais problemas ambientais causados por grandes quantidades de descarte de esgoto rico em nutrientes, afeta o crescimento das algas, resultando em baixa concentração de oxigênio dissolvido na água causando a morte de peixes e organismos aeróbios (VON SPERLING 1996).

De uma forma geral, as moléculas orgânicas contêm os elementos carbono (C) e hidrogênio (H) unidos por ligações covalentes, sendo o carbono o constituinte mais abundante da matéria orgânica.

2.1.3.3 Matéria orgânica não biodegradável.

Em relação à matéria inorgânica, observa-se que o descarte de resíduos industriais é a principal fonte de poluição de rios por metais pesados. Alguns processos de produção, incluindo indústrias de metalurgia, tintas, cloro e plástico PVC, usando esses metais, quando são despejados irregularmente no esgoto, vão poluir o córrego. Os principais elementos tóxicos despejados incluem mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cádmio (Cd), arsênio (As), bário (Ba), cobre (Cu), cromo (Cr) e zinco (Zn).

Vale ressaltar também que o problema do lançamento direto de esgoto nos açudes oriundos das casas, onde ocorre a liberação de substâncias e produtos químicos produzidas pela junção de dejetos humanos e produtos de limpeza. Se forem lançados em pequenas quantidades, eles serão consumidos e eliminados por bactérias em decomposição. Caso contrário, acontecerá uma expansão das bactérias que removerão o oxigênio da água. O ideal seria a instalação do saneamento em cada cidade que forneceria serviços para 100% dos edifícios residenciais, comerciais e integrados. A indústria, por meio da rede coletora, realizaria o tratamento eficaz da água.

Porém, além da falta natural de água, Weinberg (2013) comenta que as atividades humanas afetam na quantidade e na qualidade da água, contaminado com resíduos e tornando o consumo impróprio.

Este é um problema de gestão urbana nos municípios. Eles devem tomar medidas sérias para estabelecer uma rede de tratamento de esgoto nas cidades. Caso não haja, o resultado será o sofrimento das pessoas devido à falta de assistência pública e é impossível

sobreviver sem essa água, porque interfere diretamente em fatores econômicos, sociais e comerciais para a humanidade.

2.2.2 Semiárido, meio ambiente e água

Para o desenvolvimento da vida na Terra alguns recursos presentes no meio ambiente são indispensáveis no desenvolvimento humano como a água, o solo, a fauna e a flora. O ser humano percebe estes recursos como ilimitados e acaba causando a destruição e diminuição dos recursos naturais, sendo principalmente para o desenvolvimento econômico, humano e tecnológico, como o uso na produção de alimentos, roupas, materiais de construção e no resfriamento de usinas nucleares. Portanto, é compreensível a influência humana no meio ambiente, mas, tem despertado o debate e a prática das pessoas cada vez mais procurarem ações voltadas para garantir a qualidade de vida da população.

Desta forma, não só os ambientalistas, mas também a sociedade como um todo passou a prestar mais atenção aos problemas ambientais e buscar soluções para salvar e restaurar o ambiente. Nesse sentido, observa-se nas últimas décadas, o crescimento socioeconômico buscando formas de se desenvolver sem destruir o meio ambiente e sem sacrificar o bem-estar das gerações futuras (RIBEIRO, 2005). Para Carvalho (2007, p. 42), “o comportamento da sociedade e a forma das empresas lidarem com a natureza tem sofrido alterações ao longo das últimas décadas, principalmente em decorrência da mudança de valores, de conhecimentos e crenças sobre o assunto”.

Neste caso, sabe-se que o desenvolvimento sustentável é voltado principalmente para o meio ambiente em que a sociedade está inserida, para que a sociedade proteja e preserve o ambiente natural existente ao seu redor, a fim de obter a sustentabilidade futura ao mesmo tempo em que atende às necessidades atuais.

Nesse contexto, no que diz respeito aos recursos hídricos, Weinberg (2013) comentou que estes elementos são essenciais para a sobrevivência dos organismos existentes na Terra, além de garantir a produção agrícola, que destaca a importância da água para a manutenção da continuidade da vida.

Cirilo, Montenegro e Campos (2013) explicam que o semiárido é representado por um quinto do território brasileiro e está localizado no Nordeste, cobrindo os Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e da Bahia. Onde leva em consideração a variabilidade do tempo e suas principais características geológicas, a existência rios perenes torna-se pequena.

O clima da porção semi-árida é caracterizado por um regime de chuvas fortemente concentrado em quatro meses (fevereiro-maio) e uma grande variabilidade interanual. As fortes secas que flagelam a região sempre moldaram o comportamento das populações e foram preponderantes para a formulação de políticas públicas regionais (CIRILO; MONTENEGRO; CAMPOS, 2010, p.4).

Nesse sentido, pode-se entender que o semiárido tem sofrido devido à pouca chuva e o clima seco. Afetando o comportamento da população residente nos estados do Nordeste. Como resultado, essa escassez significa que uma gestão deve ser usada com sabedoria, principalmente para o abastecimento humano.

No entendimento de Azevedo (2011), a forma atual de gestão social é relacionada a aplicabilidade da água através do desenvolvimento de conflitos entre diferentes setores. Os fatores envolvidos, tais como: sociedade, poder público, o próprio Estado e com as condições do próprio meio ambiente. O objetivo é garantir a consciência ambiental e reduzir os desperdícios e controlar a demanda.

2.1.4 Evolução do código das águas para a lei das águas

De acordo com a legislação brasileira, existe um decreto denominado “Código das Águas” (nº 24.643 de 10 de julho de 1934), que traça diretrizes que permitem ao governo controlar e estimular o uso geral de forma consciente.

A primeira versão da especificação apareceu em 1907, com o desenvolvimento da agricultura brasileira, medidas regulatórias precisavam ser tomadas para gerenciar o uso da energia hídrica nos mananciais brasileiros, envolvendo em última instância, o Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio.

O país detendo 12% de toda a água doce do planeta, além de cerca de 60% da bacia amazônica, existem também grandes bacias hidrográficas como a do São Francisco e do Paraná. Embora mais de 1 bilhão de pessoas no mundo não tenham acesso à água, o consumo per capita de água do Brasil é 19 vezes superior ao padrão mínimo estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), que é de 1.700 m³ por habitante ao ano.

O decreto trata da titularidade dos tipos de água (que podem ser públicos e privados, além de álveos, margens e acessões), das desapropriações, quando necessária, para o uso da água, da sociedade, da energia hidrelétrica, concessões, autorizações e punições.

Além disso, o decreto estabelece que “a ninguém é lícito conspurcar ou contaminar as águas que não consome, com prejuízo de terceiros...”, ou seja, estipula que os infratores paguem pelo trabalho de tratamento da água, além de responder a processos criminais. Nas áreas saneadas, o proprietário deve indenizar o trabalho realizado pagando uma taxa de melhoria sobre o acréscimo do valor dos terrenos saneados.

Em 8 de janeiro de 1997, foi criada a Lei nº 9.433, mais conhecida como Lei das Águas, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

Antes, a proteção legal das águas brasileiras seguia um caminho semelhante à proteção ambiental: era feita de forma indireta. A água é assessora de outros interesses, portanto seu uso depende de normas econômicas e sanitárias, ou está relacionado a direitos de propriedade. Numa fase posterior, a água que ainda é tratada como um bem foi sujeita a legislação própria, o Código das Águas de 1934.

Foi a partir da Constituição de 1988 e, mais tarde a lei de 1997, reconhecendo a necessidade de proteger os recursos hídricos dentro da estrutura ambiental global, sua gestão é baseada na integração dos recursos hídricos na gestão ambiental para garantir o desenvolvimento sustentável e manter um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A lei, no artigo 1º, elenca os principais fundamentos da Política Nacional. Nele, as pessoas reconhecem que a água é um bem público (não pode ser controlado por indivíduos) e um recurso natural limitado, com valor econômico, mas o consumo humano e animal deve ser priorizado, principalmente em situações de escassez. A água deve ser gerida de forma a proporcionar múltiplos usos sustentáveis (abastecimento, energia, irrigação, indústria), e essa gestão deve ser feita de forma descentralizada, com a participação da sociedade civil e o governo.

De acordo com a lei, o Estado e todos os setores da sociedade participam ativamente da tomada de decisões. A Federação e os estados implementam o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) em seus respectivos campos, formulam a legislação de recursos hídricos e organizam sistemas de gerenciamento de recursos hídricos baseados em bacias hidrológicas para atender às necessidades regionais.

A Lei das Águas (Lei nº 9.433) surgiu em um contexto em que a água se torna cada vez mais escassa, com a preocupação de que a sua distribuição seja equitativa.

Portanto, é necessário o tratamento nos sistemas de esgoto doméstico e de coleta. O uso seletivo dessa água é direito de reserva de todas as pessoas. Certificando-se que haja uma melhor qualidade de vida.

2.1.5 Impactos ambientais e sustentabilidade: a importância de preservar

Os açudes são utilizados para reter grandes quantidades de água com alguma das seguintes finalidades: abastecimento de áreas agrícolas, residenciais, industriais, produção de energia elétrica, defesa contra cheias de rios, essas construções tem grande importância na vida das pessoas, especialmente no Nordeste.

No entanto mau uso dos recursos hídricos põe em risco a vida de todos os seres vivos e afeta diretamente diversas atividades humanas. Além disso, o aquecimento global vem alterando o ciclo hidrológico do planeta e, conseqüentemente, os padrões de chuvas nas cidades e no campo, agravando ainda mais as mudanças climáticas.

O ser humano precisa criar a consciência de que se ele cuidar e preservar o meio natural que ele está inserido, estará cuidando da sua sobrevivência e a educação ambiental é a forma mais eficaz para esse processo acontecer, pois através dela o ser humano vai adquirir medidas e costumes que não agridam o ambiente e assim essas medidas passaram de um para os outros até criarem ambientes preservados e cuidados.

Muitos são os danos causados nessas áreas que vão desde o início da construção, que pode mudar curso de rios e riachos, desmatamentos de grande áreas perca de espécies de fauna e flora, e depois da construção esses problemas só aumentam, como poluição da água, despejo de esgoto, perca da mata ciliar entre diversos outros

Os impactos negativos no meio ambiente estão diretamente relacionados ao crescimento contínuo das áreas urbanas, ao aumento de veículos automotores, ao uso irresponsável de recursos, ao consumo excessivo de bens físicos e à geração contínua de resíduos. Entre os principais impactos ambientais negativos causados pelo homem estão a perda de mananciais, a extinção de espécies, inundações, erosão, poluição, mudanças climáticas, destruição da camada de ozônio, chuva ácida, agravamento do efeito estufa e destruição de habitats. Aumentando bruscamente o número de doenças e afetando a qualidade de vida.

2.2 METODOLOGIA

Pesquisar é buscar um caminho a ser traçado para atingir os objetivos propostos. Segundo coloca Lakatos (2003, p.158) “A fase da pesquisa realizada com o intuito de reconhecer informações prévias sobre o campo de interesse.” Assim, as fases da pesquisa são de extrema importância para realização do trabalho.

2.2.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa possui caráter analítico-descritivo, isto porque, além de analisar, registrar, descrever e correlacionar o uso da água, a proteção, recuperação e destino adequado da mesma, nas principais áreas afetadas, bem como apresentar os problemas e fatos de maneira mais precisa possível.

2.2.2 Objetivo da pesquisa

A pesquisa tem como objetivo principal de tomar conhecimento dos principais usos e formas de consumo da água do açude.

2.2.3 Etapas da pesquisa

a) Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi realizada a partir de livros em pdfs que o professor orientador disponibilizou e na pesquisa no site Google Acadêmico onde consta um grande acervo de artigos, monografias, dissertações e teses que foram importantes de forma indispensável para a confecção do trabalho.

b) Pesquisa Documental

Como forma de enriquecer o estudo, foram coletados dados por meio de pesquisa em revistas, periódicos, jornais, livros na Prefeitura Municipal de São Francisco, Câmara Municipal de São Francisco em busca das leis e projetos que contribuíram com a construção e desenvolvimento do açude.

C) Pesquisa De Campo

Nesse caso, pretende-se levantar dados relacionados à qualidade da água do Açude Luiz Oliveira (Paraíso), com a intenção de analisar e interpretar os dados obtidos na pesquisa. Quanto à natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, visto que, busca a solução de um problema do cotidiano, neste caso em particular, busca-se saber como está a qualidade da água e sua distribuição no açude Luiz Oliveira (Paraíso), visando o consumo humano, fator importante para a sociedade que depende desta fonte hídrica para sobrevivência. A pesquisa foi realizada nos municípios de Santa Cruz e São Francisco, Paraíba, precisamente no açude Luiz Oliveira (Paraíso) onde se divide em extensão territorial fazendo partes dos dois municípios acima citados.

No estudo de campo será feito uma visita ao local para registro fotográfico de pontos importantes no desenvolvimento do trabalho e principalmente do próprio açude, verificando os principais problemas do açude e do abastecimento. Levando em consideração o uso das medidas de distanciamento social provocado pela crise da COVID-19 desde 2020, e assim, se saberá na verdade quais os problemas enfrentados pelos moradores naquela localidade e para o final do estudo será feito um mapeamento desses pontos a partir do aplicativo para Android C7 GPS Dados disponível na Play Store.

Logo após, esses pontos serão enviados para o Google Earth que é um programa onde pode-se criar mapas a partir dos pontos marcados pelo C7 ou um GPS dando uma imagem de satélite com os pontos que foram marcados, em seguida a imagem será exportada para o programa de computador QGIS v 10.3 onde será confeccionado o mapa.

d) Elaboração do Texto Final

A construção do texto final se deu de forma um pouco lenta, pois ainda devido a pandemia que me causou alguns anseios e a perda de conhecidos e parentes próximos que levaram a grande carga emocional. Mas, com todos os acontecimentos o trabalho foi se desenvolvendo de forma que conciliasse a vida acadêmica com a social, nos vários processos de desenvolvimento do mesmo como a discussão dos dados recolhidos obtive ajuda de alguns familiares, amigos e professores que de forma indireta fizeram com que o texto fosse ganhando forma e padrões de aceite.

3 O AÇUDE DO PARAÍSO: HISTÓRICO, IMPORTÂNCIA DE SUA IMPLANTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1 HISTÓRICO

O município de São Francisco/PB é abastecido pelo manancial superficial sendo ele constituído da bacia do rio do Peixe, o açude do Luiz Oliviera (Paraíso) que ocupa um volume de 5 milhões de m³ (AESAs, 2021), e fica localizado no Sítio Paraíso a 4,4 km da sede do Município.

A construção do açude teve início com o convênio nº 090/98 com início da vigência no dia 30 de Junho de 1998 e chegando ao fim no dia 30 de Setembro de 1999, havendo uma parceria do Governo Estadual da Paraíba com a Prefeitura Municipal de São Francisco. Com o valor total de R\$ 655.000,00 para construção, sendo que R\$ 45.000,00 foram provenientes da contrapartida da Prefeitura e R\$ 610.000,00 liberados pelo Governo do Estado em forma de convênio. Havendo contribuições de emendas parlamentares do Deputado Federal Armando Abílio (*in memoriam*).

Durante todo o processo de construção do açude não houve nenhum acidente nem mesmo algum atraso ou paralisação, contribuindo assim com a entrega da obra na data estipulada acima citada. O açude concluído no ano de 1999 somente veio a sangrar no ano de 2004, cinco anos depois da sua conclusão. Logo após a conclusão um dos moradores do sítio Paraíso da cidade de São Francisco, Jailson Neto da Silva, veio a fundar a colônia de pescadores que abrangeria os dois municípios onde o açude está localizado.

A colônia de pescadores infelizmente durou cerca de três anos, devido à falta de técnicos que instruísem a permanência e administração. Somente depois do fim da colônia veio o apoio do Banco do Nordeste atribuindo empréstimos e capacitações aos pescadores, onde até hoje devido a programas sociais oferecidos pelo Governo Federal os pescadores recebem o equivalente a três salários mínimos divididos em quatro meses (novembro a fevereiro), que é o período da piracema, sendo um período de grande importância para a reprodução dos peixes.

O nome do açude veio por homenagem da câmara de vereadores do município de São Francisco ao cidadão Luiz Pereira de Oliveira, pessoa íntegra e de grande contribuição para o desenvolvimento da cidade e do açude. Como justificativa do anteprojeto de lei n.º 008/98 para o nome do açude, onde foi aprovado por unanimidade em 08 de Setembro do ano de 1998, seguindo abaixo o texto:

“Luiz Pereira de Oliveira, nascido aos 19 de Outubro de 1901, filho de Elpídio Antunes de Oliveira e Dona Maria Emília Antunes, no Sítio Pitombeira, hoje município de Santa Cruz.

Aos nove anos de idade ficou órfão, vindo morar com seu avô no sítio Estreito, município de Sousa. Em 30 de dezembro de 1924, casou-se com Francisca Gadelha de Oliveira (Dona Chiquita), com a qual constituiu família tendo doze (12) filhos. Vocacionado ao comércio, passando a fazer feiras em lombos de burros em Mossoró, Campina Grande e São Francisco. Tornou-se corretor de algodão da SANBRA E BRASIL OITICICA, sempre atento aos horizontes da sua persistência, a sua vontade de trabalhar, ligado as raízes de São Francisco, cuja tradição manteve-se durante várias décadas.

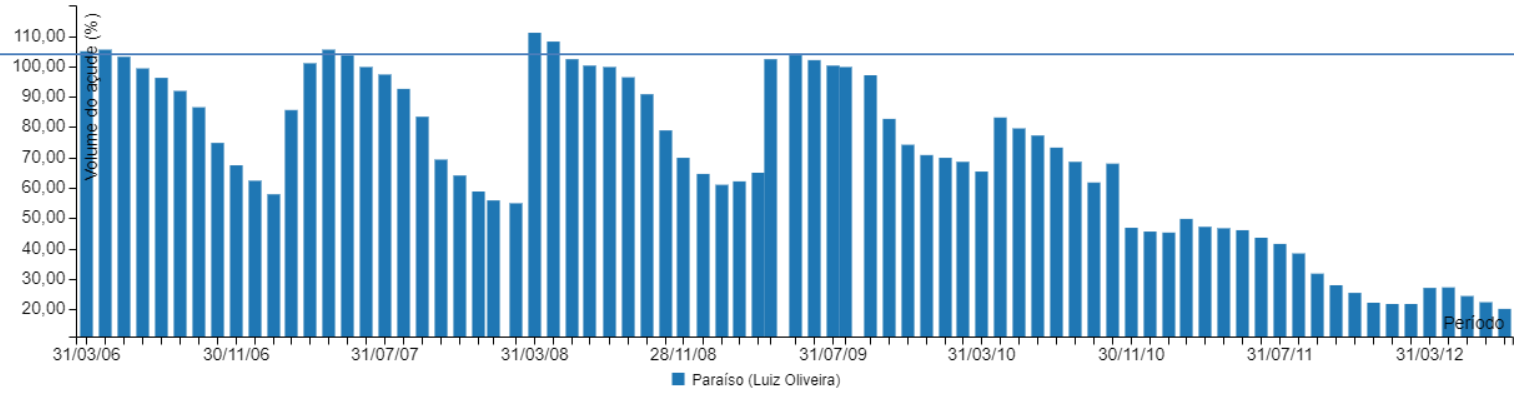
Aqui também adquiriu inúmeros hectares de terra, passando a incentivar o cultivo de algodão. Seu Luiz, foi o primeiro a representar o povo de São Francisco, quando em 1950 foi eleito Vereador pelo município de Sousa, representando esta cidade, antes distrito. Em 1988 três meses após ter perdido sua esposa, (Dona Chiquita), veio a falecer, deixando uma lacuna impreenchível, principalmente no seio familiar.

A presente homenagem é também registro do nosso benfeitor, nobre Deputado Armando Abílio, considerando que graças aos seus esforços estamos criando, oportunizando e implantando as obras, que visam capacitar o armazenamento d'água, assegurando o crescimento na área de irrigação. Gentilmente reconhecendo os serviços aqui prestados por Luiz Pereira de Oliveira, e, sobretudo, a sua intimidade com a agricultura, faz-se com elevada justiça destiná-lo a sua memória tão importantes obra dentro do contexto socioeconômico de nossa região.”

Algum tempo depois da implantação do açude veio alguns conflitos envolvendo à água, pois devido à água ser transportada primeiramente para Santa Cruz, município vizinho para ser tratada, onde também abastecia o município de Santa Cruz e retornaria tratada para São Francisco. Assim, que o consumo de água aumentava em Santa Cruz o bombeamento de retorno para São Francisco diminuía e para que esse caso fosse resolvido foi construída uma adutora que ligaria os municípios de Uiraúna a Lastro e posteriormente São Francisco, sendo que Vieirópolis e Santa Cruz também se conectariam à adutora denominada Capivara.

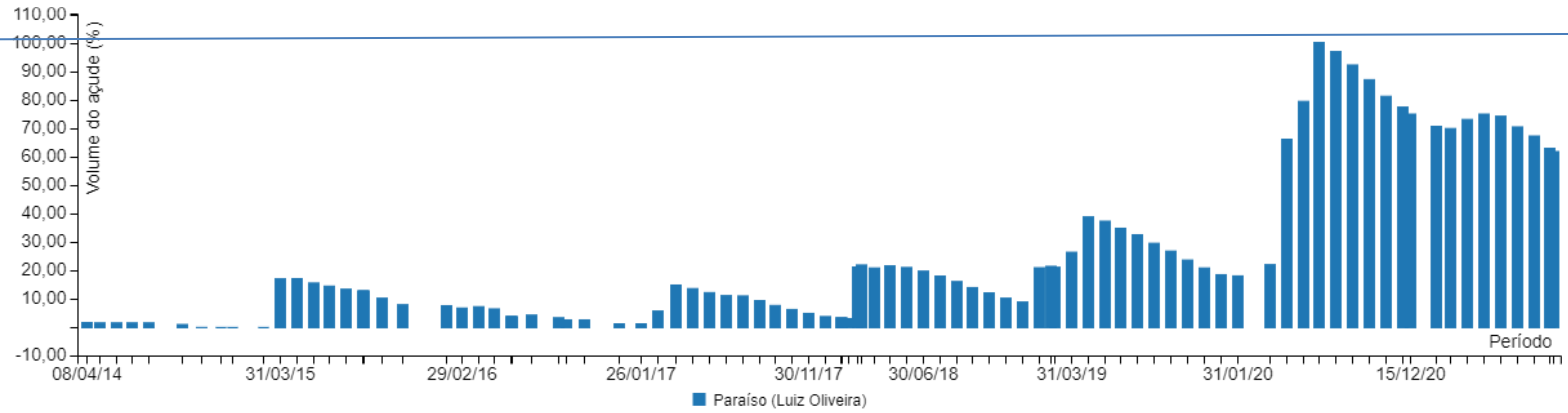
Logo, depois da finalização de sua construção o açude veio a atingir sua capacidade máxima e sangrar pela primeira vez no ano de 2004, e depois nos anos de 2006, 2007, 2008 e 2009, depois vindo a atingir novamente capacidade máxima no ano de 2020, passando um período de 11 anos com capacidade menor que 80% como pode-se observar-se nos gráficos 1 e 2.

Gráfico 1: Monitoramento do Volume de Água



Fonte: http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/volume-acude/?id_acude=8749

Gráfico 2: Volume de Água



Fonte: http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/volume-acude/?id_acude=8749

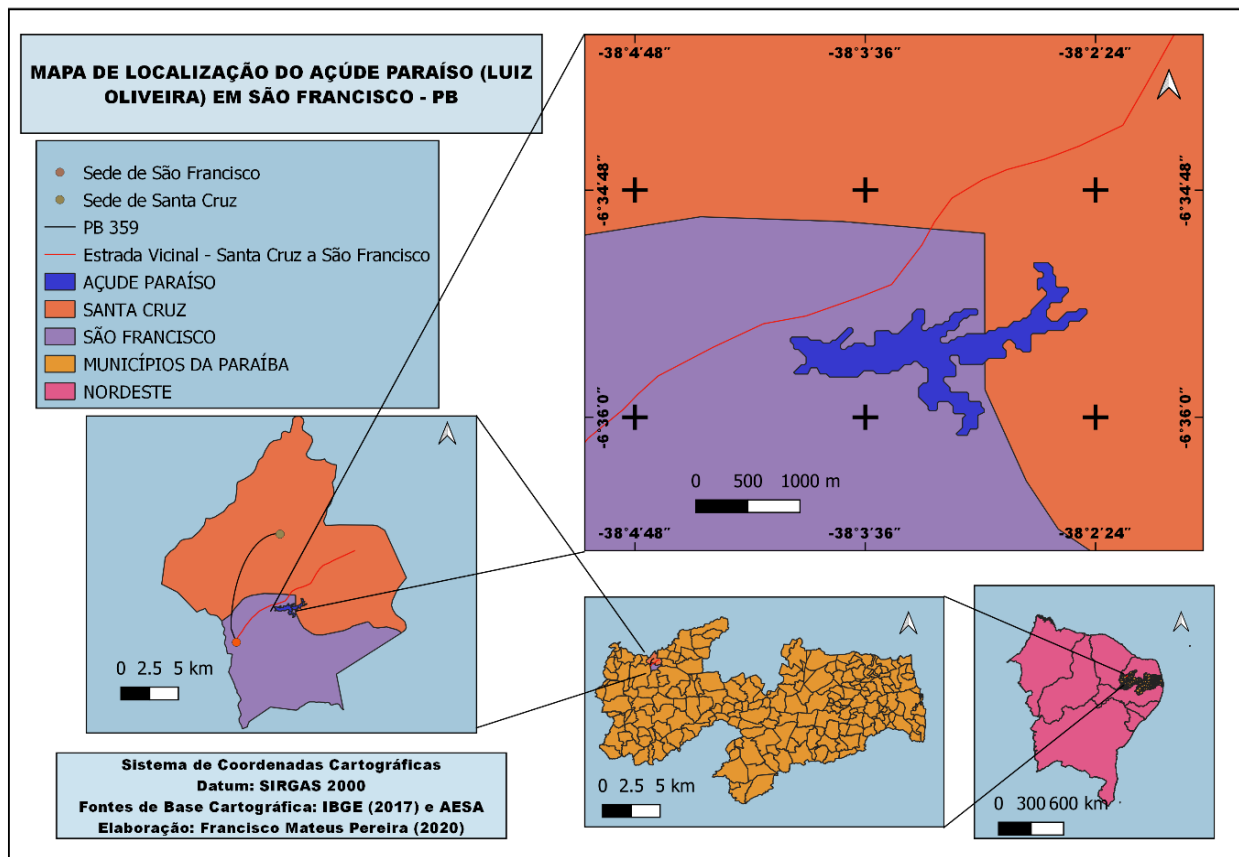
Nos anos iniciais de sua construção o volume de água era bem maior como observa-se nos gráficos, isso se deve aos anos de estiagem que diversos municípios nordestinos enfrentaram em algumas anos. Vale ressaltar que na cidade de São Francisco/PB a responsável pelo abastecimento de água da cidade é a Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA).

Observando o gráfico é possível ver que em alguns dos anos observados o volume do açude chegava a menos de 10% de sua capacidade, devido a grande demanda que a cidade de Santa Cruz necessitava para abastecer um de seus distritos, o São Pedro. Pois, o manancial de São Pedro não durava oito meses abastecendo todo aquele povoado.

3.2 LOCALIZAÇÃO

O açude está situado entre duas áreas rurais dos municípios de Santa Cruz, PB e São Francisco, PB com maior área localizada no município de São Francisco, o Açude Luiz Oliveira mais conhecido popularmente como Açude Paraíso. Pertencente a bacia hidrográfica do Rio do Peixe. Está localizado entre os sítios Jenipapeiro município de Santa Cruz e Paraíso no município de São Francisco, estado da Paraíba, com latitude $6^{\circ}35'33''\text{S}$ e longitude $38^{\circ}3'5''\text{W}$ como pode-se observar na figura 2.

Figura 2



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O município de São Francisco com aproximadamente 3.349 habitantes (segundo o censo do IBGE de 2010) distribuídos em uma área de 95 km². Com municípios limítrofes a oeste: Sousa (Paraíba); a Sul: Aparecida (Paraíba); a Leste: Pombal (Paraíba) e a norte: Santa Cruz (Paraíba). Localizado na região imediata de Sousa e intermediária de Sousa-Cajazeiras. Situado a 786 metros de altitude.

O município de Santa Cruz com aproximadamente 6.471 habitantes (segundo o censo do IBGE de 2010), com uma área de 217,677 km². Com municípios limítrofes a oeste: Lastro, a Leste Lagoa, ao Sul Sousa, São Francisco e Pombal, a Nordeste Bom Sucesso e a Norte com Tenente Ananias e Alexandria ambos no Estado do Rio Grande do Norte.

3.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O açude Paraíso (Luiz Oliveira) com capacidade máxima de 5.340.024 m³ (cinco milhões, trezentos e quarenta mil, e vinte e quatro metros cúbicos) com aproximadamente 100 (cem) metros de extensão, com uma parede de contenção de aproximadamente 15 (quinze) metros de

altura. Sendo composta por uma camada de pedras que evita a erosão da água do açude e da chuva na parede, como pode ser visto na figura 3 no lado direito.

Figura 3



Fonte: Mateus Pereira

Segundo o Manual de Pequenos Açudes (1992), o açude Luiz Oliveira (Paraíso) é considerado de médio porte, pois o mesmo foi construído para que suportasse 5.340,024 m³ de sua capacidade máxima. O Manual de Pequenos Açudes (1992) considera que um açude seja de pequeno porte com capacidade de 10.000 a 1.000.000 m³, sendo uma quantidade entre 1.000.000 m³ a 50.000.000 m³ o açude é considerado de médio porte.

3.4. OS DIFERENTES USOS DAS ÁGUAS DO AÇUDE PARAÍSO

O açude Paraíso (Luiz Oliveira) abrange cinco usos da água que são: a piscicultura, o abastecimento humano e animal, o lazer e a irrigação.

3.4.1 Usos não consuntivos

3.4.1.1 Piscicultura

A piscicultura é considerada na região pelos pescadores como uma atividade secundária, devido ao período de reprodução dos peixes, de crescimento e engorda. Havendo no açude várias espécies de peixes, sendo que as mais procuradas são a Tilápia para retirada do filé, como pode-se observar na figura 4, e o Tucunaré sendo 100% da carne aproveitada pelos pescadores na figura 5.

Figura 4



Fonte: <https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-criar/noticia/2018/12/como-criar-tilapia.html>

Figura 5



Fonte: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2018/11/09/tucunare-azul-e-a-estrela-da-pescaria-na-cidade-de-cardoso-sp.ghtml>

O peixe com maior facilidade e abundancia no açude é a tilápia, onde pode-se colocar a rede e aguardar para a pesca se concluir. Já o tucunaré tem maior facilidade de ser pego com vara, sendo que as iscas são todas naturais advindas do açude e são conhecidas como piaba ou lambari, como pode observar-se na figura 6.

Figura 6



Fonte: <https://bahia.ba/brasil/cidade-pernambucana-usa-piabas-para-controlar-o-aedes-aegypti/>

3.4.1.2 Lazer

Por ser uma área atrativa para o lazer, moradia e também para o crescimento urbano e populacional, muitas pessoas buscam naquela localidade uma espécie de refúgio para a movimentação da cidade e por especulação imobiliária. Além dos visitantes frequentarem um bar e o próprio açude, alguns resolveram se instalar construindo residências bem próximas ao reservatório.

A instalação de residências e empreendimentos nas proximidades do açude causa inúmeros impactos negativos para o meio ambiente. Como desmatamento e poluição devastando a vegetação nativa e também afugentando a fauna local. Nota-se uma grande mudança na paisagem influenciada pela falta de vegetação, que por sua ausência acaba intensificando os processos erosivos do solo e deixando o solo suscetível a falta de matéria orgânica implicando diretamente na qualidade ambiental do local.

Os banhistas por sua vez, ao saírem do local geralmente não recolhem o lixo produzido, poluindo as margens e a própria água, apesar de ter uma placa informativa que diz que quem causar danos ambientais naquela área de domínio A principal medida atenuante aos impactos causados por essa atividade é um bom planejamento que se ajuste as necessidades da sociedade

voltados principalmente para a educação ambiental para reforçar a conscientização das pessoas que buscam aquele lugar como fonte de lazer e que sirva também para as gerações futuras.

3.4.2 Usos consuntivos

3.4.2.1 Abastecimento

O Nordeste Brasileiro vivencia o drama das estiagens, e no decorrer dos tempos encontrou diversas formas de fazer deste meio rígido um ambiente habitável e com formas para a sobrevivência de sua população. Neste sentido a construção dos açude em sua maioria se deve ao abastecimento humano e animal como poder ser observado na figura 7 e 8 .

Figura 7



Fonte: Mateus Pereira

Figura 8



Fonte: Mateus Pereira

A convivência da população com os recursos hídricos e até mesmo com a escassez deles, é um desafio para esses municípios. O modelo de produção e de convivência com os recursos deve ser, segundo Conti e Pontel (2013), aprimorado na forma em que o desenvolvimento ocorre, ou seja, os recursos do Semiárido devem ser utilizados para dar identidade aos seus moradores, e não para simplesmente se utilizar deles como mão de obra disponível.

A má distribuição dos recursos hídricos é um fator decisivo na escassez dos mesmos em determinados cidades, bairros e comunidades principalmente no que diz respeito ao Semiárido nordestino (JOVENTINO et al., 2010). Para Razzolini e Günther (2008), a necessidade de buscar fontes alternativas pode levar ao consumo de água de qualidade duvidosa e em volume insuficiente para o atendimento das necessidades básicas. Segundo os autores, as condições adequadas de abastecimento proporcionam a melhoria das condições de vida e consequente aumento da expectativa de vida, controle e prevenção de doenças, dentre outros.

O abastecimento humano em São Francisco, cidade na qual é a principal consumidora da água do açude Paraíso, é feito a partir de uma caixa d' água localizada em um dos pontos mais altos da cidade. Onde, no decorrer nos dias da semana um responsável da CAGEPA abre um registro e vai abastecendo cada rua conforme sua data estipulada pelo órgão citado. O abastecimento animal é advindo de poços artesianos e

pequenos açudes nos arredores da cidade, como foi possível observar nos arredores do açude durante a pesquisa grande parte dos animais selvagens e domésticos consomem da água do açude Paraíso.

3.4.2.2 Irrigação

As plantações ao redor do açude são lavouras de milho como pode ser visto na figura 9, as plantações no entorno do açude são de curto ciclo e estão suscetíveis ao ataque de insetos e pragas, podendo causar assim danos no desenvolvimento da planta. O que faz necessário o controle dessas pragas com o intuito de evitar prejuízos e perdas de proporções maiores para o agricultor usando agrotóxicos que vem a poluir a água.

Figura 9



Fonte: Mateus Pereira

Dentre os principais impactos decorrentes pela agricultura irrigada, destaca-se: a degradação do solo, incidência de pragas e doenças, incidência de contaminação da água por agroquímicos e também dos humanos e animais por estarem sujeitos a contaminação. De acordo com o Manual de Impactos Ambientais (1999), as monoculturas voltadas em geral para o mercado externo, além de apresentarem maiores riscos para compactação dos solos, devido à intensa mecanização, favorecem a proliferação de pragas e em consequência aumentam a

tendência de utilização de agrotóxicos para o controle, com grandes prejuízos à fauna, a flora e também à saúde humana.

4 PROPOSTA DE GESTÃO INTEGRADAS DAS ÁGUAS DO AÇUDE PARAÍSO

4.1 GESTÃO DAS ÁGUAS

A gestão das águas se dá por meio do órgão estadual denominado Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) atuando também no segmento de saneamento básico na Paraíba, sendo responsável pela distribuição, coleta e tratamento de água. Atendendo 83% dos municípios da Paraíba.

Fundada em quatro de novembro de 1955 e tendo como antecessores a SANESA (Saneamento de Campina Grande) e SANECAP (Saneamento da Capital). Onde funcionaram paralelamente até 1972, havendo a unificação das duas companhias, que passaram a funcionar como CAGEPA. Para realização de projetos de abastecimento é de suma importância relacionar a demanda de água com a população final de plano, levando em consideração as mudanças da população ao longo do tempo, sendo necessários estudos de projeções populacionais (HELLER, LÉO; PÁDUA, 2006).

A captação em barragens e açudes deve situar-se o mais próximo possível do maciço de barramento considerando que nestes locais há maior lâmina disponível, correntezas de menores velocidades, menor turbidez, condições mais favoráveis para captação por gravidade, etc. Em lagos naturais as captações devem ser instaladas, de preferência, em posições intermediárias entre as desembocaduras afluentes e o local de extravasão do lago.

Os princípios básicos da engenharia para este sistema são a simplicidade, a técnica e a economia. A luz destes princípios o projeto da captação deve se guiar por soluções que envolvam o menor custo e eficiência. Para que isto seja conseguido devemos estudar com antecedência, a permanência natural do ponto de captação, a velocidade da correnteza, a natureza do leito de apoio das estruturas a serem edificadas e a vida útil destas, a facilidade de acesso e de instalação de todas as edificações necessárias (por exemplo, a estação de recalque, quando for o caso, depósitos, etc.), a flexibilidade física para futuras ampliações e os custos de aquisição do terreno.

O manancial Luiz Oliveira (Paraíso) está localizado na Zona Rural distante aproximadamente 4,4 km do Município de São Francisco/PB com volume disponível de 5.340.024,00 m³ de acordo com a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA, 2021). O tratamento da água é feito no Município de Santa Cruz/PB e em seguida a água é levada para a sede do Município de São Francisco/PB. Vale salientar que a rede de

abastecimento do Município é integrada com a cidade de Santa Cruz e em períodos de estiagem o manancial apresenta falhas nos abastecimentos dos municípios.

Dentre as principais medidas a serem implementadas para amenizar os impactos apresentados é necessário que haja maior fiscalização dos órgãos governamentais para que não ocorra contaminação das águas do açude e que esses órgãos possam a partir de suas leis garantirem a preservação daquela área. E também para garantir que a água destinada a população esteja com nível de potabilidade adequado para consumo.

De acordo com o Manual de Impactos Ambientais (1999), o abastecimento de água apresenta potenciais impactos ambientais tais como: modificação do curso da água, erosão e assoreamento das margens, alteração da fauna e flora aquática, desperdício de água caso haja falha no sistema de distribuição, contaminação caso haja falhas no sistema de tratamento, causando assim riscos à saúde pública pelo consumo da água. Para isso, se faz necessário que haja pessoas capacitadas para determinado trabalho.

Para amenizar essas consequências negativas das ações que alteram o meio, que vem causando alterações e desequilíbrio no meio ambiente é necessário que as pessoas que visitam e residem aquela localidade tenham mais consciência e deem a real importância daquele reservatório para suas vidas.

Assim, através da pesquisa realizada foi possível concluir a importância do monitoramento constante dos corpos hídricos, identificando no mais curto espaço de tempo captações irregulares ou mesmo problemas na estrutura física do manancial. Bem como a realização de projeções populacionais para que se entenda o perfil de crescimento das cidades possibilitando que o poder público adote medidas de forma planejada e coordenada evitando, desse modo, problemas de descontinuidade de abastecimento, ou mesmo, em situações excepcionais o colapso parcial ou total do sistema.

Os órgãos de gestão de recursos hídricos, que são responsáveis pela distribuição de água dos municípios, têm pontos a serem melhorados, tendo em vista o consumo se manter num nível elevado mesmo o reservatório se encontrando com baixos volumes de preservação, como foi visto em alguns municípios. Poderia ser mais bem definida a questão de racionamentos, visando racionalizar o uso da água para mantê-lo por mais tempo para o atendimento da população.

A devastação da vegetação original compromete a sustentabilidade do ecossistema, ocasionando em impactos que são visíveis na paisagem. A pesca apesar de toda a poluição é realizada por alguns moradores que desconhecem e/ou ignoram os males e doenças que podem

ser provocados à saúde. As atividades antrópicas associadas à falta de consciência da população, bem como a ausência da fiscalização contribuem para a intensificação dos impactos no açude.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de água como um bem vital é mais evidente em regiões como o estado da Paraíba. Açudes que funcionam como reservatórios de água, guardando as águas das chuvas para serem utilizadas no período seco, são extremamente estratégicas. Como lidar com as populações humanas que residem na área destinada aos reservatórios das barragens? Como fazer essas pessoas conviverem com tais construções tirando proveito e não poluindo ou degradando?

De acordo com a análise, foi possível verificar, na área do açude Paraíso, os seguintes usos: o lazer, como a pesca e o banho da população local; a irrigação de varias plantações de milho e capim; a pesca para subsistência por parte dos pescadores e o consumo doméstico e animal. Os seguintes impactos ambientais foram identificados e estão contribuindo para a deterioração da qualidade ambiental daquela área: degradação e/ou remoção da mata ciliar, construções de imóveis as margens do açude, disposição inadequada de resíduos sólidos e criação de animais.

É de suma importância que sejam adotadas medidas por parte do poder público para amenizar os impactos ambientais, como realização de ações de educação ambiental para a população residente daquela área, com a finalidade de instigar a população a conviver e lidar com o meio ambiente de uma forma menos agressiva. Além disso, é preciso que seja cobrado da secretária de infraestrutura e do departamento responsável pelo gerenciamento e coleta de resíduos sólidos do município, um monitoramento e fiscalização naquele local, para que não possa mais ocorrer disposição inadequada de resíduos sólidos.

Assim, através do estudo realizado conclui-se a importância do monitoramento constante dos corpos hídricos, identificando no mais curto espaço de tempo captações irregulares ou mesmo problemas na estrutura física. Bem como a realização de projeções populacionais para que se entenda o perfil de crescimento das cidades possibilitando que o poder público adote medidas de forma planejada e coordenada evitando, desse modo, problemas de descontinuidade de abastecimento, ou mesmo, em situações excepcionais o colapso parcial ou total do sistema futuramente.

Os impactos ambientais são decorrentes das variadas atividades exercidas pelo homem no entorno do açude Paraíso. O avanço da urbanização em direção ao açude é um problema que gera o assoreamento e poluição. A poluição da água por efluentes ficou evidenciada nas visitas, sendo estes lançados sem nenhum tratamento, diretamente no açude. Há a muito a ainda ser

dito sobre o açude aqui estudado onde pode-se desenvolver diversas outras pesquisas em áreas variadas.

REFERÊNCIAS:

- AZEVEDO, Damião Carlos Freires de. **Água: importância e gestão no semiárido nordestino**. Capa, v. 11 n.1 – 2011. Disponível em: <http://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/2992>. acesso em: 27 jan 2021.
- BRANCO, Samuel Murgel. In: **O meio ambiente em debate**. 26. ed. rev. e. ampl.- Moderna São Paulo,1997.- (Coleção Polêmica);
- BRASIL. Portaria N° 518, de 25 de março de 2004. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências**. Brasília, DF, 2004
- CIRILO, José Almir; MONTENEGRO, Suzana M.G.L.; CAMPOS, José Nilson B. **A questão da água no semiárido brasileiro**. 2010. DISPONÍVEL EM: <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-811.pdf>. Acesso em: 01 mar 2021.
- **Em busca de um novo modelo de gestão para o uso da água — Senado Notícias**. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/especiais/especial-cidadania/em-busca-de-um-novo-modelo-de-gestao-para-o-uso-da-agua>>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- [HTTP://WWW.FACEBOOK.COM/PORTALPENSAMENTOVERDE](http://www.facebook.com/portalpensamentoverde). **Conheça o código de águas brasileiro - Pensamento Verde**. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/conheca-codigo-aguas-brasileiro/>>. Acesso em: 26 jul. 2021.
- **Infraestrutura Federal de Transportes - Malha Hidroviária (Hidroviárias e Eclusas) - Portal Brasileiro de Dados Abertos**. Disponível em:<<https://dados.gov.br/dataset/malha-hidroviaria>>. Acesso em: 5 jan. 2022.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view acesso em 20 out 2020.
- **LEI N° 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm/. Acesso em: 10 de Junho de 2021.
- **Manual de Impactos Ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/amp/107018-Manual-de-impactos-ambientais-orientacoes-basicas-sobre-aspectos-ambientais-de-atividades-produtivas-introducao.html> . Acesso em 15 jan. 2021.

- **Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil - Aquasfera.** Disponível em: <https://cebds.org/aquasfera/manual-de-usos-consuntivos-da-agua-no-brasil-ana/?gclid=CjwKCAjwmK6IBhBqEiwAocMc8paulwKAMPk1h_0tL5vV33cJdcGUKaHyg6VEsuj7u0CKVM03yE3n5BoCRqIQAvD_BwE>. Acesso em: 5 ago. 2021.
- MELO, José Reynolds Cardoso de. **Arcabouço legal e institucional e a situação de proteção ambiental dos mananciais: o caso do rio Marés na Paraíba** / José Reynolds Cardoso de Melo.-- João Pessoa, 2013. 225f. : il.
- **MPF / 4 a CAMARA DE COORDENAÇÃO E REVISÃO - MEIO AMBIENTE E PATRIMÔNIO CULTURAL GT-ÁGUAS 2.7. Usos Não Consuntivos das Águas Superficiais.** [s.l.] , [s.d.]. Disponível em: <<https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/estudos/01-regioes-hidrograficas-03.pdf>>. Acesso em: 5 ago. 2021.
- **O que é a Lei das Águas.** Dicionário Ambiental. ((o))eco, Rio de Janeiro, nov. 2014. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28797-o-que-e-a-lei-das-aguas/>>. Acesso em: 02 de Junho de 2021.
- **Outros usos.** Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/ usos-da-agua/outros-usos>>. Acesso em: 5 jan. 2022.
- SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. In: **Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental.** Atlas. São Paulo, 2007.
- SILVA, Cassio Roberto da. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro** / editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.
- VON SPERLING, M.; Universidade Federal de Minas Gerais; 1996. WEINBERG, Ágatha. **Uso de Índices de Qualidade de Água para a Caracterização da Bacia Hidrográfica do rio Guandu.** Rio de Janeiro. UFRJ/ Escola Politécnica, 2013.