



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO EM GEOGRAFIA



JOYCE ALMEIDA SANTOS

**A BARRAGEM DA RIBEIRA EM CAMPO DO BRITO: UM OLHAR A PARTIR DO
ABASTECIMENTO DE ÁGUA**



Cidade Universitária Professor José Aloísio de Campos

São Cristóvão/SE

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO EM GEOGRAFIA



JOYCE ALMEIDA SANTOS

**A BARRAGEM DA RIBEIRA EM CAMPO DO BRITO: UM OLHAR A PARTIR DO
ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe (UFS), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Geografia, área de concentração: Produção do Espaço Agrário e Dinâmicas Territoriais.

Linha de Pesquisa: Dinâmica Ambiental.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Gicélia Mendes da Silva.

Cidade Universitária Professor José Aloísio de Campos
São Cristóvão/SE
2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

S237b Santos, Joyce Almeida
A barragem da Ribeira em Campo do Brito : um olhar a partir do abastecimento de água / Joyce Almeida Santos ; orientadora Gicélia Mendes da Silva. – São Cristóvão, SE, 2022.
95 f. : il.

Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, 2022.

1. Geografia. 2. Água – Uso. 3. Reservatórios – Campo do Brito (SE). 4. Abastecimento de água. 5. Análise paisagística. 6. Impactos ambientais – Avaliação. I. Silva, Gicélia Mendes da, orient. II. Título.

CDU 911.3:502.171(813.7)

JOYCE ALMEIDA SANTOS

**A BARRAGEM DA RIBEIRA EM CAMPO DO BRITO: UM OLHAR A
PARTIR DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Geografia da Universidade
Federal de Sergipe (UFS), como requisito parcial
para a obtenção do título de Mestre em Geografia

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 GICELIA MENDES DA SILVA
Data: 05/10/2022 20:15:16-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profª Drª Gicélia Mendes da Silva
Universidade Federal de Sergipe – UFS
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 DANIEL ALMEIDA DA SILVA
Data: 04/10/2022 20:57:20-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Daniel Almeida da Silva
Universidade Federal de Sergipe – UFS
(Examinador Externo)

Documento assinado digitalmente
 INAJA FRANCISCO DE SOUSA
Data: 06/10/2022 11:57:40-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Inajá Francisco de Souza
Universidade Federal de Sergipe – UFS
(Examinador Externo)

Aprovado em: 22/08/2022

Cidade Universitária Professor José Aloísio de Campos

São Cristóvão/SE

2022

Dedico este trabalho e tudo que ele representa, às pessoas que fizeram parte desta jornada, em especial, aos meus pais Edileuza e Jorge.

A HIDROMEDUSA

Água em caudal: o rio.
Água em revolta: a pororoca.
Água em êxtase: o lago.
Água em gangrena: o igapó.
Água em dispnéia: o furo.
Água em turbilhão: o salto.
Água em delírio: o rebojo.
Água em tortura: a lama.
Água alegre: a corredeira.
Água triste: o charco.
Água em triunfo: o delta.
Água humilde: a fonte.
Água hipócrita: o remanso.
Água vaidosa: a onda.
Água em noivado: a espuma.
Água em absurdo: a Amazônia.

Ramayana de Chevalier

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ser sempre tão agraciada com tantas oportunidades. Obrigada por me mostrar o que realmente é importante... Por me sustentar, me guiar... Por tudo, sempre....

À minha família, pai e mãe (Jorge Paulo Rodrigues dos Santos e Edileuza Santos Almeida), irmãs (Lizandra Almeida Santos, Karolaine Almeida Santos e Naiara Almeida Santos), e em especial ao meu sobrinho (Miguel Souza Almeida), amor da minha vida. Obrigada família pelos incentivos e o sentimento de valorização pela pessoa que eu sou. Amo vocês!

À minha orientadora, Gicélia Mendes da Silva, me faltam palavras para agradecer... Obrigada pela oportunidade que a senhora me deu, obrigada pelo seu acolhimento... Pelas Orientações tão preciosas... Deixo aqui registrada minha grande admiração e gratidão. Ao meu namorado Marciel Lima Pacheco pelo amor, companheirismo, sobretudo pela paciência nas minhas crises intelectuais e existenciais. Obrigada, por ser tão paciente comigo.

Ao professor Daniel Almeida Silva, pessoa generosa e incentivadora em minha vida acadêmica.

Minha amiga Bruna Stefanny, por ouvir minhas angústias com a pesquisa, seus conselhos foram essências.

As minhas amigas da graduação ao mestrado, Franciely Santos e Bartira Melo. Agradeço por dividirem comigo, essas fases de grande importância na minha vida.

Ao meu amigo Lucas Melo, pela confecção dos mapas da minha pesquisa e pelos incentivos de grande valia.

À minha colega de turma Raimunda Joysse, por sempre me ajudar.

Aos colegas de curso do mestrado e professores que contribuíram nesse processo de lucidez.

Ao programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia da Universidade Federal de Sergipe (PPGEO/UFS) por tornar possível a realização e divulgação desta pesquisa.

Por fim, ao Programa de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

RESUMO

A região nordeste é marcada pelos baixos índices pluviométricos considerando as demais regiões do Brasil. Um dos meios encontrados pelos habitantes da região para amenizar esta situação foi a construção de barragens e reservatórios. Esses represamentos das águas dos canais fluviais trazem consequências positivas e negativas à sociedade e ao meio ambiente. Dentre as positivas destacam-se o abastecimento de água, a dessedentação animal, a agricultura irrigada. Entre as negativas estão os impactos ambientais, perda de porções consideráveis da vegetação local, diminuição dos fluxos hídricos, contaminação das águas. A presente dissertação tem como objetivo analisar os usos das águas da Barragem da Ribeira em Campo do Brito e as consequentes modificações da paisagem. O foco da análise será sobre os múltiplos usos das águas do reservatório, com destaque para o abastecimento. Como caminho metodológico foram seguidas duas etapas: visitas a campo e pesquisa bibliográfica. Espera-se, como resultado do trabalho, oferecer uma melhor compreensão dos usos da água da Barragem da Ribeira no município de Campo do Brito e, conseqüentemente, subsidiar outros estudos desta natureza na região.

Palavras-chave: Paisagem; Reservatórios; Usos das Águas, Abastecimento.

ABSTRACT

The northeast region is marked by low rainfall considering the other regions of Brazil. One of the means found by the inhabitants of the region to alleviate this situation was the construction of dams and reservoirs. These damming of water from river channels have positive and negative consequences for society and the environment. Among the positive ones, water supply, animal watering, and irrigated agriculture stand out. Among the negatives are the environmental impacts, loss of considerable portions of local vegetation, decrease in water flows, water contamination. This dissertation aims to analyze the uses of water from the Ribeira Dam in Campo do Brito and the consequent changes in the landscape. The focus of the analysis will be on the multiple uses of the reservoir waters, with emphasis on supply. As a methodological path, two steps were followed: field visits and bibliographic research. It is expected, as a result of the work, to offer a better understanding of the water uses of the Ribeira Dam in the municipality of Campo do Brito and, consequently, to subsidize other studies of this nature in the region.

Keywords: Landscape; Reservoirs; Water Uses; Supply.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01: Principais Propriedades e Características Sistêmicas de um todo (Sistema).....	22
FIGURA 02: Fluxograma Metodológico.....	35
FIGURA 03: Canalização para Irrigação por Aspersão das Parcelas Locais.....	42
FIGURA 04: Baixo nível hídrico da Barragem da Ribeira.....	43
FIGURA 05: Queda do nível hídrico no reservatório em épocas de seca.....	43
FIGURA 06: Desequilíbrio da fauna aquática devido a contaminação das águas.....	44
FIGURA 07: Desmatamento da flora para a construção de estacionamentos provisórios.....	45
FIGURA 08: Ocupação irregular no leito do reservatório.....	46
FIGURA 09: Uso do solo na agricultura.....	50
FIGURA 10: Chácaras na área do reservatório.....	51
FIGURA 11: Bar na área do reservatório.....	51
FIGURA 12: Início da implementação do projeto de pavimentação da barragem.....	72
FIGURA 13: Inauguração da Orla da Barragem.....	73
FIGURA 14: Ocupação turística exacerbada.....	74
FIGURA 15: Sede da DESO em Campo do Brito.....	85
FIGURA 16: Fluxograma – etapas do abastecimento de água.....	86
FIGURA 17: Fluxograma – etapas do abastecimento de água	86
FIGURA 18: Reservatório CR1 na sede do município.....	87
FIGURA 19: Reservatório elevado da sede municipal.....	87

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01: Balanço Hídrico da Barragem da Ribeira.....59

GRÁFICO 02: Balanço Hídrico Normal Mensal de Campo do Brito – SE.....62

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01: Enfoques e Métodos de Análise da Paisagem.....	25
QUADRO 02: Série de Símbolos Climáticos – Koppen: 1884.....	64
QUADRO 03: Tipos Climáticos de acordo com o índice de Umidade.....	66
QUADRO 04: Subdivisão dos Tipos Climáticos com Base na Distribuição Sazonal da Umidade Efetiva.....	68
QUADRO 05: Subdivisões dos Tipos Climáticos com Base no Índice de Eficiência Térmica.....	69
QUADRO 06: Reservatórios de Grande Porte do Nordeste e Semiárido Brasileiro.....	83

LISTA DE MAPAS

MAPA 01: Localização de Campo do Brito.....	37
MAPA 02: Serras Residuais no Entorno da Barragem da Ribeira.....	38
MAPA 03: Localização da Barragem da Ribeira.....	41
MAPA 04: Usos dos Solos no Entorno da Barragem.....	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

AC – Ascenso Capilar

ALT – Alterao do Armazenamento

ARM – Armazenamento de gua

BHC – Balano Hídrico Climatolgico

BHS – Balano Hídrico Sequencial

CAD – Capacidade de gua Disponível

COHIDRO – Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigao de Sergipe

DESO – Companhia de Saneamento de Sergipe

DEF – Deficiência

EMDAGRO – Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe

ETR – Evapotranspirao

ETP – Evapotranspirao Potencial

EXC – Excedente Hídrico

FAO – Organizao das Naoes Unidas

GEASE – Geografia, gua e Sociedade

IA – ndice de Aridez

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IH – ndice Hídrico

IM: ndice de Umidade

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia

PET – Programa de Educação Tutorial

SAR – Sistema de Acompanhamento de Reservatórios

SEMARH – Secretária de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1 Paisagem: alguns apontamentos.....	20
2.2 Dinâmica Socioambiental.....	28
3. PROCEDIMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS.....	34
3.1 Percurso metodológico.....	35
3.2 Caracterização da área de estudo.....	37
3.3 Uso do solo.....	46
3.4 Clima e análises do balanço hídrico.....	52
4. USOS DAS ÁGUAS DA BARRAGEM	71
4.1 Uso da barragem para fins turísticos.....	71
4.2 Os reservatórios no contexto da paisagem.....	75
4.3 Abastecimento.....	79
4.4 O uso da água da barragem para o abastecimento.....	81
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91

Seção 01

Introdução

As discussões atinentes à questão da água são sempre atuais. Como um recurso natural essencial à vida no planeta, é importante que o tema esteja presente na agenda de discussões tanto em âmbito acadêmico, quanto político e social.

Estas preocupações devem ser levantadas e discutidas nas escalas global, nacional, regional e local, a fim de que os diversos atores possam contribuir para a resolução dos problemas que advêm do seu uso, seja ele racional ou depredatório.

O interesse por trazer esta temática para a discussão acadêmica deve-se ao fato de estarmos convictas de que é preciso intensificar os estudos a nível local para que os sistemas possam reequilibrar-se a nível global. A barragem da Ribeira tem papel extremamente significativo para a região do agreste sergipano e, em particular para os municípios de Itabaiana e Campo do Brito que sediam a barragem.

O despertar do interesse sobre assuntos relacionados a recursos hídricos, surgiu no período da graduação quando de minha participação no grupo de estudos Geografia, Água e Sociedade (GEASE). À medida que o tempo de participação no grupo foi passando, o interesse pelo assunto foi crescendo. Os primeiros artigos elaborados pelo grupo foram referentes ao perímetro irrigado da Barragem da Ribeira, especificamente para a área do município de Itabaiana. Outro trabalho que merece destaque esteve relacionado ao rio Gararu, um dos afluentes do rio São Francisco. Foram trabalhos bastante relevantes para minha formação.

Além do GEASE, é preciso destacar a participação no Programa de Educação Tutorial (PET), que proporcionou discussões relevantes sobre o meio rural, o que muito contribuiu para as produções acadêmicas acima citadas.

Com o final da graduação, a decisão de continuar os estudos em nível de mestrado já era evidente e o tema recursos hídricos, também, já estava como prioridade. O que ainda estava pouco definido era qual problemática abordar e qual recorte espacial adotar. Mais uma vez, o apoio do GEASE foi fundamental nesta decisão, o que me fez buscar os caminhos para a seleção do mestrado que, felizmente, me trouxe até aqui.

Considerando estes apontamentos iniciais, a presente pesquisa intitulada A Barragem da Ribeira em Campo do Brito: um olhar a partir do abastecimento de água, essa temática tem me levado a indagações que me têm inquietado, talvez por Campo do

Brito ser meu município de residência. Entre essas indagações, a presente dissertação questiona:

1. Como os usos das águas da barragem vem modificando a paisagem?
2. Esses usos são corretos?
3. Eles prejudicam o ambiente daquela área?

Apresentadas essas questões de pesquisa, esse trabalho resulta do interesse em: *analisar os usos das águas da Barragem da Ribeira em Campo do Brito -SE*. Com uma finalidade específica, antes mesmo da sua construção, as águas do reservatório foram destinadas para o uso na agricultura irrigada. No entanto, outras formas de usos foram ganhando destaque, entre elas: o uso da sua área para a atividade turística, atendente ao primeiro objetivo específico: *analisar o uso turístico do entorno da barragem*. Outra forma de uso da água é para o abastecimento local, esta temática atende o segundo objetivo específico: *descrever a dinâmica do abastecimento de água no município*, ambos ganharam dimensões, tão quanto importante como a primeira forma de uso.

Na construção dos procedimentos metodológicos desta pesquisa, tem-se como preocupação a construção de relações entre o objeto e os sujeitos presentes na área de estudo. A seguir, não podemos deixar de mencionar que essa é uma pesquisa de cunho Quali-quantitativa, pois se trata de um método que não lança mão de recursos como números, técnicas estatísticas, tabelas e entre outras ferramentas de pesquisa. Logo, esse método possibilita o alcance de determinados resultados na elaboração do conhecimento científico.

Ao relacionar o método qualitativo aos usos das águas da barragem, temos uma estrutura hierárquica nas suas atividades, mas, alterada pelas necessidades e formas com que as pessoas se organizaram, antes, sua construção possuía um único propósito, fornecer água as parcelas de agricultura irrigável, mas, atualmente o reservatório possui múltiplas funções, uma delas é o abastecimento.

Como residente do município de Campo do Brito e, por ter uma aproximação com a área de estudo, a investigação qualitativa tem agregado estratégias abertas e permitem serem reformuladas constantemente devido ao envolvimento do investigador. Sendo assim, “a investigação qualitativa tende a ser mais usada nos estudos exploratórios. Por ser uma investigação com uma aproximação “natural” à realidade estudada” (BRICEÑO,

2003, p. 161). Logo, os procedimentos qualitativos nos permitem uma maior facilidade na captação de uma massa de informações e dados que serviram para o tema abordado.

Esta dissertação está estruturada em mais quatro seções, na segunda se encontra a *Fundamentação Teórica*, com a *Paisagem* como categoria principal, pois, é a partir, de suas análises e discussões que entenderemos as configurações e alterações da área estudada e conseqüentemente as distintas formas de usos das águas do reservatório. Outro ponto de discussão dessa seção é respaldado nas teorias da *Dinâmica Socioambiental*, já que, elas que discutem as relações entre a sociedade e o meio ambiente.

A terceira seção dessa pesquisa é a *Metodologia*, cujo percurso metodológico foi realizado em duas etapas: na primeira foram realizadas visitas de campo, nelas foram feitos registros fotográficos distribuídos na dissertação, reforçando as análises da pesquisa. A segunda etapa corresponde a pesquisa de gabinete, nessa etapa foram realizadas buscas em sites, bibliotecas digitais, livros e acervos digitais da prefeitura municipal de Campo do Brito, os dados encontrados após serem analisados, foram dispostos em tabelas, mapas, gráficos e quadros.

O próximo tópico da dissertação é a caracterização da área de pesquisa, nesse tópico o leitor vai conseguir ter uma maior proximidade com o município de Campo do Brito e com a Barragem, dados de cunho social como: quantidade de habitantes e números de povoados, quanto dados da área ambiental: pedologia, geomorfologia, recursos hídricos e geologia. Além, de uma breve contextualização da história de implementação da barragem e como ela se encontra atualmente.

Ainda na terceira seção, o próximo ponto debruçado foi sobre o uso do solo, nessa parte é descrito como os solos ao redor do reservatório são utilizados, destacando as formas de usos no município de Campo do Brito. Em seguida, no último tópico, o leitor se deparará com abordagens, descrições e dados sobre o clima e análises do balanço hídrico do município.

A quarta seção é intitulada de *Usos das Águas da Barragem*, nela se descreveu como esses usos são realizados. O primeiro uso a ser analisado é o turismo, de que forma ele é realizado e quais são os seus pontos positivos e negativos dessa atividade. O próximo uso é o abastecimento nesse tópico é apresentado o que é essa atividade e de que forma ela acontece no município e se ela é suficiente para subsidiar as necessidades da população local.

Na quinta e última seção, estão as *Considerações Finais* nesse tópico é discutido e apresentado as conclusões da pesquisa, além de sugestões que tentem resolver alguns problemas analisados nessa dissertação.

Seção 02

Fundamentação Teórica

2.1- PAISAGEM: alguns apontamentos

A análise entre as condições naturais e a produção social pode ser determinada a partir da investigação paisagística cujo conjunto de métodos e procedimentos permitem explicar a estrutura da paisagem junto as suas propriedades, história de desenvolvimento, os estados e os processos de formação e transformação da paisagem.

A partir dos anos de 1970, com a consolidação da concepção ambiental, viu-se a necessidade de estabelecer uma unidade dinâmica que em suas inter-relações atrela-se aos elementos físicos, biológicos e antrópicos ao estudar a paisagem. O aparecimento do conceito teoria dos sistemas no âmbito da geografia, é assinalada por TRICART (1977) em seu trabalho ele traz a classificação de unidades ecodinâmicas do meio ambiente.

O autor define o conceito de sistema como um conjunto de fenômenos que se desenvolveram através dos fluxos de matéria e energia, que tem origem a partir de uma interdependência, em que surge uma nova entidade global, integral e dinâmica, permitindo, assim, uma atitude dialética e a necessidade de análise e de visão do todo, a fim de se atuar sobre o meio ambiente.

No mesmo período em (1977) com SOTCHAVA desenvolve-se o termo geossistema, associado diretamente aos sistemas territoriais naturais que se distinguem no contexto geográfico. “Constituídos de componentes naturais inter condicionados e inter-relacionados no tempo e no espaço, como parte de um todo, que possui estrutura influenciada pelos fatores social e econômico” (BOMFIM, 2013, p.8.).

Sendo assim, os geossistemas são sistemas ambientais físicos abertos e não necessariamente homogêneos. Mas, por serem ambientes de organizações naturais, os fatores econômicos e sociais devem ser levados em conta. Portanto, o Geossistema de Sotchava é composto por inúmeras variáveis naturais, que recebem influências de outros fatores, podendo assim, ter o funcionamento integrado alterado por intervenções antrópicas.

Já para BERTRAND (1972, p. 146) “O geossistema situa-se entre a 4ª e a 5ª grandeza temporo-espacial. Trata-se, portanto, de uma unidade dimensional compreendida entre alguns quilômetros quadrados”. No entanto, ele não apresenta

necessariamente uma grande homogeneidade fisionômica, pois na maior parte do tempo ele é formado de paisagens diferentes que representam os diversos estágios da evolução.

Um ponto marcante em nossa discussão acerca de paisagem são as discussões trazidas por Rodriguez (2017). O autor faz uma leitura bastante fundamentada sobre os conceitos de paisagem, acerca da concepção de distintos autores e, a partir destas leituras e interpretações, ele estabelece critérios de classificações para essa categoria geográfica.

Nesse sentido, a concepção sistêmica é uma abordagem que se modifica de acordo com a diversidade dos problemas, situações e fenômenos, podendo ser considerada, apenas como uma unidade que se manifesta mediante algumas categorias sistêmicas, tais como: estrutura, elemento, meio, relações, intensidade e etc.

Sendo assim, pode-se definir como sistema o conjunto de elementos que se encontram e formam uma determinada unidade e integridade. Para GALLOPIN (1986, apud RODRIGUEZ, 2017):

O “sistema” é um todo complexo, único, organizado, formado pelo conjunto ou combinação de objetos ou partes. Segundo o enfoque sistêmico pesquisado, examina-se não como algo imóvel, mas como um objeto que muda constantemente, devido o metabolismo de suas partes inter-relacionadas em um todo integral.

Deste modo, o sistema é uma formação integral que se caracteriza por possuir as seguintes propriedades:

- ser composto por uma multiplicidade de elementos;
- ter a existência de um conjunto múltiplo de inter-relações entre os índices ou elementos que formam o sistema e entre o objeto dado e o meio exterior;
- haver uma subordinação dos elementos (como sistema de nível inferior) ao nível superior.

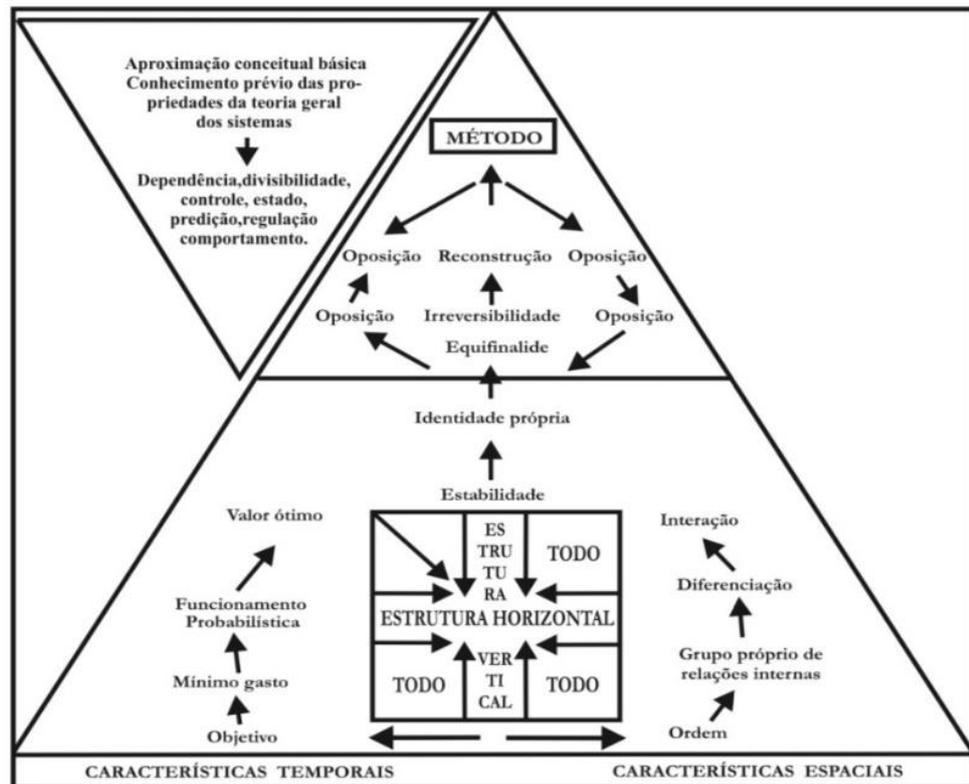
O enfoque sistêmico, geralmente é utilizado sob a condição e necessidade de realizar uma observação sequencial dirigida aos níveis da investigação científica. Para RODRIGUEZ, 2017, p.43:

a utilização desse enfoque, atua como um conjunto de métodos pautados no conhecimento da realidade, atribuindo uma gama de vantagens de caráter científico, por exemplo: distinguir o objeto estudado e o meio, aparato conceitual diverso e etc.

Existem duas grandes interpretações sobre a concepção sistêmica, a visão metafísica e a visão dialética. A visão metafísica interpreta de forma mecanicista a noção de sistema. A visão dialética permite compreender qualquer objeto (seja a paisagem ou o

meio ambiente como uma totalidade ambiental) desde uma posição integrativa e sistematizadora. Ver figura 01.

Figura 01- Principais Propriedades e Características Sistêmicas de um todo (Sistema).



Fonte: Rodriguez et al., (2017).

Na base da figura encontra-se a estrutura do método e suas características temporais e espaciais, ambos fornecem uma estabilidade conceitual, firmado em grandes autores que trabalharam e que ainda trabalham com a categoria paisagem, atribuindo-lhe sua identidade pessoal.

No topo do triângulo, situam-se a equifinalidade, irreversibilidade, reconstrução e as diversas oposições dos diferentes estudiosos desta categoria. No entanto, todas essas afinidades e divergências foram e são de grande valia para a construção do método e suas diferentes formas de interpretações. Fora do triângulo estão as aproximações conceituais básicas do conhecimento prévio das propriedades da teoria geral dos sistemas. Essas aproximações foram divididas em sete propriedades, sendo elas: divisibilidade, controle, estado, predicação, regulação, comportamento e dependência.

Considerando estas premissas, partiremos para os apontamentos referentes ao conceito de paisagem de modo mais específico.

O conceito de paisagem assume diversas concepções nas discussões de autores que se debruçam sobre o tema. Dentre as concepções de paisagem, Rodriguez, ancorado nas concepções de Rougerie (1969) e Mateo (1998) trazendo a seguinte divisão: Paisagem como aspecto externo de uma área território, paisagem como formação natural, paisagem como formação antroponatural, paisagem como sistema econômico social e paisagem cultural. Seguindo no processo de classificação, o autor define as seguintes subdivisões: paisagem natural, paisagem antroponatural e paisagem antrópica.

A paisagem natural concebe-se como uma realidade, cujos elementos estão dispostos de maneira tal que subsistem desde o todo, e o todo subsiste desde os elementos, não como estivessem caoticamente mesclados, mas sim como conexões harmônicas de estrutura e função. A paisagem é, assim, um espaço físico e um sistema de recursos naturais aos quais integram-se as sociedades em um binômio inseparável Sociedade/Natureza.

Dentro desta classificação, existem duas subclassificações, a saber:

- Paisagem antroponatural: caracterizada por um dado território envolto em sistemas naturais e sociais, cujas propriedades compõem um complexo taxonômico inferior, corriqueiramente encontrados nas paisagens contemporâneas.

-Paisagem Antrópica: é aquela paisagem que foi totalmente alterada pela ação da sociedade, não apresentando, assim, nenhuma característica ou traço de sua formação de origem.

Outro conceito de bastante peso é o de paisagem- cultural, cujo viés se enquadra nas perspectivas da ação da sociedade sobre uma paisagem natural ao longo do tempo. De acordo com BERINGUIER (1991, p. 188):

A paisagem cultural é um objeto concreto, material, físico e factual percebido pelos sujeitos através dos cinco sentidos. Desta forma é assimilado afetiva e culturalmente pelos homens. A “paisagem cultural” é assim a imagem sensorial, afetiva, simbólica e material dos territórios.

Em síntese, a paisagem cultural manifesta-se através da apropriação, da utilização e do significado que é atribuído aos elementos do geossistema, pela comunidade local.

Merece destaque a Paisagem Econômico – Social:

concebida como a área onde vive a sociedade humana, caracterizando o ambiente de relações espaciais que tem uma importância existencial para a sociedade, composto por uma determinada capacidade funcional para o

desenvolvimento das atividades econômicas OTOK e GONZÁLEZ (1996; 1988, apud RODRIGUEZ, 2017).

De certo modo, trata-se de uma classificação análoga, que envolve como sistema de nível inferior as formações naturais e antroponaturais.

Já para (BERTRAND, 1972, p.141):

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

É preciso frisar bem que não se trata somente da paisagem “natural”, mas da paisagem em sua totalidade integrando todas as implicações antrópicas.

Outro conceito de paisagem é assinalado por SANTOS (2006, p. 66-67): para o autor, trata-se de um “conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza”. Levando em consideração um conjunto de objetos reais e concretos, ou seja:

formações complexas caracterizadas pela estrutura e heterogeneidade na composição dos elementos que a integram (seres vivos e não-vivos); pelas múltiplas relações, tanto internas como externas; pela variação dos estados e pela diversidade hierárquica, tipológica e individual (RODRIGUEZ, 2017 p. 18).

O autor, ainda aponta algumas das características que circundam essas interpretações sistêmicas, ou seja, para ele a visão metafísica é mecanicista e unilateral, pois ocorre a redução do estudo do sistema e conseqüentemente as suas partes que a integram. Já na visão dialética o sistema não é um simples agregado ou uma simples soma dos componentes, e sim um tipo de totalidade complexa e integral.

Deste modo, o enfoque sistêmico na geografia tem dado lugar à formulação da noção espacial de geossistema em sua vertente de sistemas territoriais ou sistemas geográficos. A partir da visão sistêmica, concebe-se a paisagem como um sistema integrado, no qual cada componente isolado não possui propriedades integradoras. Estas propriedades se desenvolvem, quando se estuda a paisagem como um sistema total.

De acordo com as concepções de RODRIGUEZ (2017) os enfoques e métodos de análise da paisagem podem ser concebidos através do princípio estrutural, funcional, dinâmico-evolutivo e histórico-transformativo, como é mostrado no Quadro 01, elaborado pelo mesmo.

Quadro 01: Enfoques e Métodos de Análise da Paisagem.

PRINCÍPIOS	CONCEITOS BÁSICOS	MÉTODOS	ÍNDICES
ESTRUTURAL	Estruturas das paisagens: monossistêmica e parassistêmica. Estrutura horizontal e vertical, geodiversidade	Cartografia das paisagens, classificação quantitativa-estruturais, tipologia e regionalização	Imagem, complexidade, forma dos contornos, vizinhança, conexão, composição, integridade, coerência e configuração geocológica.
FUNCIONAL	Balço de EMI, interação de componentes, gênese, processos, dinâmica funcional, resiliência e homeostase	Análise funcional, geoquímica, geofísica e investigações estacionais	Função, estabilidade, solidez, fragilidade, estado geocológico, capacidade de auto-manutenção, autoregulação e organização, equilíbrio
DINÂMICO-EVOLUTIVO	Dinâmica temporal, estados temporais, evolução e desenvolvimento	Retrospectivo, estacional, evolutivo e paleo-geográfico	Ciclos anuais, regimes dinâmicos, geomassa, geohorizonte, idade e tendências evolutivas
HISTÓRICO-ANTROPOGÊNICO	Antropogênese, transformação e modificação das paisagens	Histórico e análise antropogênica	Índices de antropogênese, cortes histórico-paisagísticos, perturbações, tipos de modificação e transformação humana (paisagens contemporâneas, trocas, hemorobia)
INTEGRATIVO	Sustentabilidade geocológica das paisagens; paisagem sustentável	Análise paisagística integral	Suporte estrutural, funcional, relacional, evolutivo, produtivo das paisagens; categorias de manejo da sustentabilidade da paisagem

Fonte: Rodriguez et al., (2017).

O Quadro acima organiza as bases dos princípios, conceitos, métodos e índices, com o objetivo de auxiliar na compreensão acerca de paisagem e suas diferentes concepções.

Estas concepções refletem as propriedades integradoras da paisagem como um sistema total, envolvendo as percepções de formação natural, populacional e economia.

Logo, as paisagens podem ser consideradas como geossistemas, já que têm funcionalidade auto reguladora formada por componentes e complexos inferiores inter-relacionados, formado por subsistemas de cinco dimensões, sendo eles: o interior dos componentes, interior estruturo-morfológico, exterior complexo, exterior aéreo e subjacente litogênico.

As paisagens que compõe a superfície são de ordens diversas, cujos tamanhos e complexidades se enquadram em escalas de nível planetário, regional e local. Por

exemplo a superfície do planeta terra como um todo pode-se ser considerada como nível planetário, em nível regional estão as paisagens de grandes dimensões abrangendo desde continentes a regiões geográficas e por último, mas não tão menos importante, temos a paisagem de nível local, caracterizada por levar em conta os resultados da interação entre os diversos geocomponentes. Seguindo o raciocínio do autor, a classificação da paisagem em nível regional é tida como a mais complexa.

Segundo o mesmo autor, para estudar as propriedades das paisagens de nível regional utilizam-se duas sistematizações científicas, próprias de objetos que formam associações territoriais e cujas propriedades, dependem da situação geográfica em que se encontram: a regionalização e a tipologia.

O autor ainda ressalta que o procedimento de regionalização é pautado no sistema de divisão territorial ou de unidades espaciais: administrativas, econômicas ou naturais. A regionalização natural abrange todos tipos de regionalização e seus componentes e complexos sobre as diferentes dimensões geográficas, sejam elas as regionalizações, edáfica, físico-geográfica ou climática. Permitindo distinguir as propriedades genéticas, evolutivas, estruturais e espaciais das diferentes unidades regionais.

Já ao nível de escala local a atividade humana está associada de forma direta com as unidades locais da paisagem, servindo como base para exploração dos recursos como meio de subsistência para as atividades da população. Sendo assim, ela é responsável pela formação das unidades maiores, repetindo-se e difundindo-se dentro das mesmas, de forma típica e regular. Logo, a classificação das unidades de paisagens reflete-se sobretudo em sua estrutura horizontal, ou seja, na organização das paisagens menores com nível inferior.

Além disso, os sistemas de unidades locais estabelecem uma distinção entre cada uma das unidades taxonômicas das partes morfológicas da paisagem. RODRIGUEZ, (2017, p. 89) aponta a diferenciação das unidades e suas características marcantes, como:

- subordinação morfológica da paisagem: que é a situação da unidade dada em relação às unidades restantes, tanto de nível superior como inferior;
- estrutura funcional: que se manifesta pelo grau de homogeneidade genética e dinâmica da paisagem e o caráter dos processos de funcionamento;
 - estrutura horizontal: o grau de complexidade da organização interior da paisagem;
 - disposição e características da composição substancial das paisagens.

Na análise da paisagem é fundamental considerar os diferentes conceitos, ideias e métodos de estudo. Logo, deve-se observar também os diferentes tipos de enfoques que

perpassam pelos âmbitos, sejam eles estruturais, funcionais, evolutivos-dinâmico, antropogênicos ou integrativos das estabilidades e sustentabilidades das paisagens.

Estes enfoques estabelecem uma análise paisagística que procura subsídios para o desenvolvimento do território. Como questões relacionadas ao desenvolvimento da estrutura vertical e horizontal da paisagem, do funcionamento e dinâmica funcional; do desenvolvimento e análise evolutiva-dinâmica; da transformação da paisagem pelas atividades antropogênicas, a estabilidade e sustentabilidade da paisagem.

Assim, a sua forma de organização é baseada em um nível estrutural que reflete na organização sistêmica. No que lhe concerne, determinam sua essência, morfologia e integridade. Deste modo, a estrutura é um elemento relativamente estável e inerente a sua organização como sistema. Concebe-se ainda na estrutura da paisagem um sistema de relações inferiores entre suas partes componentes que é de três tipos: vertical, horizontal e vetorial.

A paisagem, por mais que seja transformada, continua fazendo parte da natureza, subordinada diretamente às leis naturais. Afinal, o homem somente utiliza essas leis para alcançar seus propósitos independentemente das transformações acarretadas, sejam elas reversíveis ou irreversíveis na paisagem.

Para OLIVEIRA e SOUZA (2012) a estrutura e a dinâmica da paisagem são analisadas a partir da abordagem da problemática ambiental, tendo o homem e suas atividades como o principal agente modificador do meio ambiente.

No entanto, essas problemáticas podem ser revertidas com algumas mudanças de comportamento dos diferentes níveis de estruturas socioeconômicas. Entretanto, para elas serem colocadas em prática exigem, antes de tudo, o conhecimento dos sistemas naturais e suas interrelações com os outros sistemas. É preciso, no mínimo, saber como estes funcionam, é saber diferenciar as suas potencialidades e seus limitantes, para, sobre estas bases, estabelecerem pautas visando otimizar a relação entre os sistemas naturais e sociais.

Desta maneira, ajustar a exploração dos recursos naturais em um dado local é necessário e requer a incorporação de um planejamento ambiental ao processo de tomada de decisões. O planejamento ambiental pauta-se como um instrumento articulado ao processo e estilo de decisões sobre o gerenciamento ambiental e seu desenvolvimento. Seu propósito primário é a busca de comportamentos desejáveis dos sistemas ambientais, pautados em um contexto de um regime dinâmico interno e de adaptação às mudanças do meio exterior.

As paisagens podem em muito apontar os fatores preponderantes que foram e ocorrem ainda hoje nos territórios, sua dinâmica de evolução e regressão que varia conforme os aspectos naturais, sociais e econômicos. Tendo o homem como principal modelador da paisagem.

As satisfações e necessidades das sociedades não podem ser baseadas somente no espectro ambiental, pois seus recursos são limitados, apesar de muitos acreditarem que não são. Sendo assim, temos como válvula de escape:

a teoria das paisagens que pode em muito apontar na reconstrução do mundo baseado na equidade, satisfação das necessidades e sustentabilidade geoecológica, garantindo um processo de ocupação ambientalmente equilibrado do espaço (RODRIGUEZ, 2017, p. 2013).

Por isso, é necessário divulgar e consolidar seus fundamentos teóricos, seus métodos e suas vias de aplicação. Ao propagar-se este conhecimento há o intuito de contribuir para universalizar na cidadania os saberes necessários à luta pela conquista do desenvolvimento sustentável, tanto no âmbito ambiental quanto socioeconômico.

Em suma, na paisagem há manifestação de processos naturais e humanos, caracterizados por propriedades diversas pautadas por ações interativas variáveis no tempo e no espaço. Junto a ocorrência de mudanças na paisagem, desencadeia-se, conseqüentemente a degradação ambiental e seus respectivos problemas que são sem dúvidas uma das principais preocupações da sociedade atual. Logo, o próximo tópico a ser abordado, tratará sobre esta relação (sociedade e meio ambiente). Analisada no campo da ciência geográfica, sob a perspectiva da dinâmica socioambiental.

2.2 - Dinâmica Socioambiental

Desde o início da organização dos seres humanos em grupos sociais houve a necessidade da exploração da natureza disponível para fins de sobrevivência, a partir de então, ocorreu a intensificação da influência mútua entre esses elementos, o que gerou diferentes resultados para ambas as partes.

Essa relação de exploração se manteve na maior parte do tempo de forma crescente, principalmente durante o desenvolvimento da sociedade antiga, medieval e moderna. Contudo, o período do pós-grandes guerras mundiais (século XX) marca o início de uma nova consciência da relação entre sociedade e natureza, principalmente após as revoluções industriais que aceleraram o desenvolvimento econômico de muitos

países, mas consequentemente agravaram em muito os problemas ditos ambientais de nível local a global PINTO (2015).

Neste período, as sociedades eram divididas em duas linhas de conduta, sendo elas as sociedades abstratamente socialistas e as sociedades concretamente liberais, ambas esgotavam os recursos naturais, poluíam o ar, as fontes de água, o solo e eliminavam ferozmente a fauna e flora local, impactando assim, os sistemas de nível regional e também global. Logo, foi uma época marcada pelo avanço econômico das sociedades, a custo do quase esgotamento dos recursos naturais.

Em contrapartida, crescia em sentido oposto uma comunidade de pesquisadores e defensores da natureza, pois olhares científicos se voltaram para a crescente alerta dos problemas ambientais, levando também os setores políticos, sociedades organizadas e “algumas empresas privadas”, de diferentes partes do globo a repensarem sobre as consequências das formas como se interagiam com os sistemas naturais.

Para SACHS (1998, p.152) “neste fim de século XX, o social e o ecológico surgem como preocupações maiores em vista dos estragos produzidos pela hegemonia do econômico e o primado da lógica do mercado sobre a das necessidades”. Logo, uma história do desenvolvimento se desencadeará em dupla releitura (social e ambiental), permitindo compreender melhor em quais condições de crescimento se faz necessário o desenvolvimento.

Neste contexto, a complexa questão ambiental era conflituosa com os interesses das sociedades em crescente ascendência econômica, a população mostrava-se mais insuficientes, buscando assim, novos meios de extração dos recursos naturais. Esta busca trouxe a necessidade da inter-relação entre o homem/sociedade e a natureza/ambiente, logo esse anseio foi pauta das comunidades científicas daquela época, trazendo a academia a difusão do termo socioambiental.

Destaca-se assim, o entendimento que a crise ambiental contemporânea não pode ser compreendida, nem ser resolvida segundo perspectivas que separam a sociedade da natureza e vice-versa ou simplesmente que ignoram uma delas. Desta forma, a perspectiva Socioambiental, acarreta, conforme (MENDONÇA, 2001, p. 1996) no fato de que:

o termo socio aparece, então, atrelado ao termo ambiente para enfatizar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito/elemento, parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental contemporânea.

O autor afirmar que “a concepção de meio ambiente não pode excluir a sociedade, deve sim, compreender que sociedade, economia, política e cultura fazem parte de processos relativos à problemática ambiental contemporânea – sociedade como componente e como sujeito dessa problemática.

Com isso, o termo “Socioambiental” passou a ser amplamente utilizado nas últimas décadas devido a sua abordagem norteadora dentro dos debates das ciências. Essa nova visão de ler a realidade atual chegou na Geografia, fazendo com que alguns autores também repensassem a suas formas de conceber e decifrar a ciência e suas respectivas veias conceituais epistemológicas, levando assim à revisão de algumas concepções.

Porém, no caso da Geografia:

a abordagem socioambiental não foi adotada de forma unânime por todos os estudiosos, principalmente após o final da década de 1980, haja visto que o pensamento geográfico da época passava por intensas mudanças e transformações; tal abordagem foi somente adotada/aceita, de início, por alguns pesquisadores que tiveram contato maior com os movimentos ecologistas da época, em especial os que trabalhavam com a chamada Geografia Ecológica/Ambiental (PINTO, 2015, p. 2).

O pesquisador ainda ressalta que a abordagem socioambiental foi se difundindo na geografia, a partir de novos questionamentos apresentados a esta ciência que, por sua vez, já não podiam ser respondidos com bases nas teorias e métodos que não decifrassem as entrelinhas da realidade atual. Sendo assim, estudos pautados na perspectiva socioambiental são de extrema importância para a corrente geográfica.

A abordagem socioambiental se estruturou a partir das grandes modificações sociais, políticas e econômicas do mundo dito moderno. Logo, tem-se a passagem da Idade Moderna para a Idade Contemporânea, marcada por uma série de mudanças advindas da expansão do capitalismo, marcado pela explosão dos grandes centros urbanos. Todos esses fatores contribuíram significativamente para as mudanças que ocorreram na forma de fazer ciência.

Nesta disposição, a ciência moderna adquiriu um novo caráter em relação à natureza, ela não somente a contemplava, pelo contrário, tinha um papel pautado em intervir diretamente na natureza, conhecê-la, para então, apropriar-se e controlá-la. Afinal:

a ciência não é apenas contemplação da verdade, mas é sobretudo o exercício do poderio humano sobre a Natureza. Numa sociedade em que o capitalismo está surgindo e, para acumular o capital, deve ampliar a capacidade do trabalho humano para modificar e explorar a Natureza (CHAUÍ, 2010, p.324).

Esses rompimentos tiveram como base a inclusão dos fatos místicos e religiosos, voltando sua racionalidade ao que se poderia considerar pensamento científico, tendo como função primordial revelar os enigmas da natureza. Dados estas explanações acerca da ciência e do conhecimento científico, passa-se agora a analisar a inserção da abordagem socioambiental na Geografia, cujo objetivo é a compreensão de alguns fatos que podem ou não mudar o rumo de uma ciência.

“O primeiro pesquisador a fornecer subsídios para a compreensão da inserção da abordagem socioambiental dentro da ciência geográfica é o filósofo francês Gastón Bachelard (1884 - 1962)” (PINTOR, 2015, p. 17). Para o pesquisador quando se procura as condições necessárias para o avanço da ciência, logo se chega à conclusão de que existem muitos obstáculos no avançar do conhecimento científico.

BACHELARD (1996) é responsável por visibilizar as causas existentes da estagnação e regressão do pensamento científico. No transcorrer de sua obra passa-se a denominar uma série de obstáculos epistemológicos existentes nos diferentes ramos das ciências e do ensino e de que forma estes obstáculos travam o crescimento do desenvolvimento científico moderno. Seguindo seu raciocínio, a natureza só pode ser compreendida quando lhe fazemos resistências.

Outros autores também foram muito importantes para a compreensão da dinâmica socioambiental, como KHUN (2009) que foi responsável por afirmar que as revoluções científicas são aqueles episódios marcados pelos desenvolvimentos não cumulativos, pois um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, sendo assim, incompatível com o anterior.

Complementando o exposto, temos também outro pesquisador de suma importância e contribuição para esse ramo científico. Trata-se do pesquisador norte-americano LARRY LAUDAN (1941). Que contribuiu para o avançar da ciência sobre os critérios de teorias rivais sobre a noção de progresso científico.

Compreendido o pensamento destes três autores, é possível fazer uma articulação de suas ideias a fim de compreender a construção do pensamento científico e sua ligação com a Geografia e conseqüentemente a abordagem socioambiental. É nítido que a Geografia passou por várias mudanças, onde cada pesquisador defendia seu ponto de vista e sua forma de fazer Geografia; uns destacando mais o lado humano, outros o físico, como também tinham os que destacavam o lado político.

Pensando na atualidade, mais precisamente na questão socioambiental na Geografia, alguns autores interpretam sociedade e natureza como elementos distintos,

com formas de desenvolvimentos diferenciados. Há os que defendem que os seres humanos têm total domínio sobre a natureza e que podem fazer dela seu objeto de uso transformando-a e manipulando-a. Há também, os que defendem a ideia de que existe uma relação dialética entre a sociedade e a natureza, e que nós não sobrevivemos sem ela, mas ela sobrevive sem as sociedades.

Em território brasileiro um dos grandes cientistas que contribuiu para o avançar da dinâmica socioambiental dentro da ciência geográfica foi MENDONÇA (2001). Para ele “o termo “socio” aparece atrelado ao “ambiental” para enfatizar o necessário envolvimento da sociedade como sujeito dos processos relativos à problemática ambiental contemporânea” (ARMOND, 2013, p. 122).

De fato, para o estudioso, a geografia socioambiental não seria uma abordagem melhor ou pior que as outras, mas uma corrente distinta, voltada principalmente para as abordagens que envolviam os aspectos ambientais e sociais. Logo, não existe apenas um método na ciência que compreenda as possibilidades da temática ambiental.

Sendo assim, a corrente da geografia socioambiental se estabeleceu na concepção de que, talvez, não se considere a natureza ou o homem como protagonistas, ou um sobrepondo o outro. O objeto de estudo desse ramo da ciência não pode ser considerado como derivação de uma realidade, pois os dois enfoques principais que a compõe são independentes, cuja relação dialética entre ambos, é o que oferece sustento ao objeto de estudo.

Desta forma, a natureza não deve ser pautada nem enfocada a partir de métodos ou estudos científicos oferecidos pelas sociedades, assim como a sociedade não deve ser interpretada com métodos dos ramos das ciências naturais, ainda que a abordagem da problemática ambiental parta de uma ótica social.

Na sociedade em geral o termo meio ambiente é analisado segundo alguns progressos sociais. Sendo assim, é preciso ter muito cuidado ao analisá-lo, pois são diversas as correntes que o define e cada qual com sua significativa versão.

Logo, é necessário ter muita cautela e discernimento, pois nem tudo que é geográfico é ambiental. Neste sentido, também é preciso analisar que nem tudo que é produzido pela geografia física é ambiental, pois muitas das contribuições não se configuram como tais. Em um dado estudo com características ambientais não faz dele melhor ou pior que um outro elaborado em conformidade com outras correntes, quer sejam da geografia ou outra ciência.

Contudo, é inegável que o advento da questão ambiental tenha causado impactos em todas as esferas da vida social. O meio ambiente é, na atualidade, um dos assuntos mais discutidos pelos pesquisadores de todo o mundo. A preocupação em conservá-lo, talvez seja um dos pontos em comum de união da maior parte da sociedade mundial.

Em suma, a concepção aqui definida deve proceder em situações conflituosas, decorrentes:

da interação entre a sociedade e a natureza, explicitem degradação de uma ou de ambas. A diversidade das problemáticas é que vai demandar um enfoque mais centrado na dimensão natural ou mais na dimensão social, atentando sempre para o fato de que a meta principal de tais estudos e ações vai na direção da busca de soluções do problema, e que este deverá ser abordado a partir da interação entre estas duas componentes da realidade (MENDONÇA, 200, p. 124).

Por outro lado, é preciso também insistir, que estudos da geografia podem ser muito úteis para a abordagem de estudos ambientais, afinal uma das mais importantes dimensões da problemática ambiental é justamente a sua capacidade de manifestação espacial. Nesta perspectiva, a geografia socioambiental se destaca por uma abordagem que toma a natureza e a sociedade em uma mesma perspectiva, sendo o socioambiental justamente empregada para evidenciar esta visão.

Em resumo, trata-se de um contexto, pautado na compreensão da importância dos elementos da natureza na constituição da sociedade humana, sobretudo diante a sua vasta degradação desta mediante sua apropriação pelas sociedades. A ciência geográfica tem uma visão importante, e significativa para desvelar a problemática ambiental contemporânea.

Seção 03

Procedimentos teórico-metodológicos

Na produção do conhecimento científico algumas regras são necessárias para tentarmos compreender e explicar a nossa realidade, esses acontecimentos do cotidiano no âmbito acadêmico devem ser tratados e explicados de forma crítica e que fuja da mesmice do senso comum. Logo, na elaboração de uma pesquisa acadêmica a metodologia é uma das etapas que requer do pesquisador uma atitude investigativa.

Dessa maneira, a metodologia científica é capaz:

de proporcionar uma compreensão e análise do mundo através da construção do conhecimento. O conhecimento só acontece quando o estudante transita pelos caminhos do saber, tendo como protagonismo deste processo o conjunto ensino/aprendizagem. Pode-se relacionar então metodologia com o “caminho de estudo a ser percorrido” e ciência com “o saber alcançado” (PRAÇA, 2015, p. 73).

Sendo assim, o conhecimento obtido no processo metodológico de uma pesquisa tem como finalidade, averiguar, discutir, analisar ou descrever um fenômeno baseado em uma hipótese assertiva, ou errônea. Vale ressaltar, que cada pesquisador tem para si uma forma de tentar explicar e relacionar as suas questões de pesquisa com os fatos que aconteceu ou que estão acontecendo no mundo.

Na verdade, a metodologia é nada mais que o estudo dos caminhos para se buscar o conhecimento, sendo ela, que nos levará a uma conclusão sobre determinado assunto. Após, essa breve contextualização sobre a importância da metodologia para ramo do conhecimento científico, apresentarei os procedimentos metodológicos percorridos. Ver figura 02, fluxograma das etapas metodológicas da pesquisa.

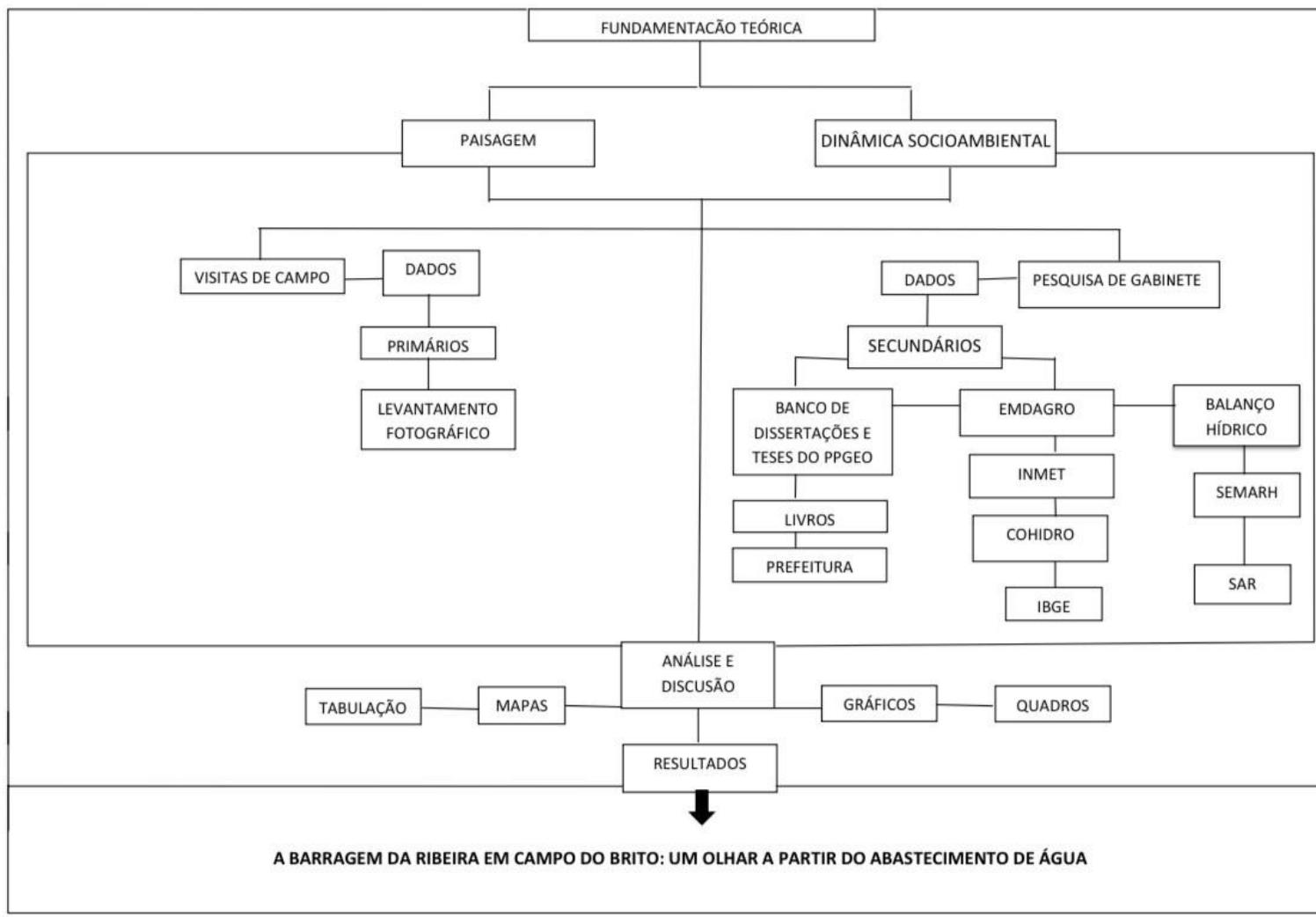


Figura 02: Fluxograma Metodológico

Inicialmente, buscamos bagagens teóricas que abordaram a temática em estudo. Na fundamentação teórica, foi ressaltada uma categoria de análise geográfica que sustentará o corpo desta pesquisa. A paisagem é apresentada como um conjunto de métodos e procedimentos que permitem explicar a estrutura de uma área junto aos seus agentes que atuam no desenvolvimento ou na transformação da mesma. Outro ponto de análise foi sobre a Dinâmica Socioambiental, pois as modificações de uma determinada paisagem ocorrem conforme as relações entre as sociedades e o meio ambiente, sendo assim, elas determinam as mudanças de uma porção do espaço. Os estudos sobre paisagem e dinâmica socioambiental, serão o alicerce desta pesquisa, pois são eles que nos ofereceu suporte e fundamentação.

O próximo ponto que auxiliou o desvelar da pesquisa, corresponderam as visitas de campo. Ao total, foram realizadas três visitas à área pesquisada. A primeira foi realizada no dia 21 de julho de 2021, já a segunda ocorreu dia 28 de janeiro de 2022 e a última aconteceu em 4 de julho do mesmo ano consecutivo. Nessas visitas, observaram-se as vertentes ambientais e sociais. Além disso, ocorreu nessas inspeções a coleta de dados de primeira ordem, um levantamento fotográfico da área foi realizado e essas fotografias estão expostas ao longo da dissertação, tendo como papel a complementação da escrita e reforçando assim, a pesquisa.

A segunda etapa percorrida correspondeu a pesquisa de gabinete, nessa fase foram buscados dados em sites do: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) nesta fonte buscaram-se subsídios mais específicos, por exemplo, o número de habitantes do município, suas coordenadas geográficas, aspectos populacionais e entre outros, já no SAR (Sistema de Acompanhamento de Reservatórios), foram encontradas informações sobre as características e os números dos reservatórios da região do Nordeste. No INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) dispôs de noções que agregaram a escrita sobre o clima e seus respaldos no sistema hidrográfico, da área de estudo. Na EMDAGRO (Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe) e na SEMARH (Secretária de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos) se encontrou informações de ordens mais gerais, mas, que agregaram bastante a pesquisa.

Além das buscas em órgãos públicos a exemplo da COHIDRO (Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe), nesse site os dados coletados corresponderam sobre a barragem, sua área, função e atividades subsidiadas pela mesma. Já no DESO (Companhia de Saneamento de Sergipe) estão disponíveis documentos de ordens gerais sobre como a empresa atua no município e no site da

Prefeitura de Campo do Brito, foi encontrado também, um relatório final sobre o plano municipal de saneamento básico, nele contém informações muito consideráveis sobre as formas e os processos para o abastecimento de água no município.

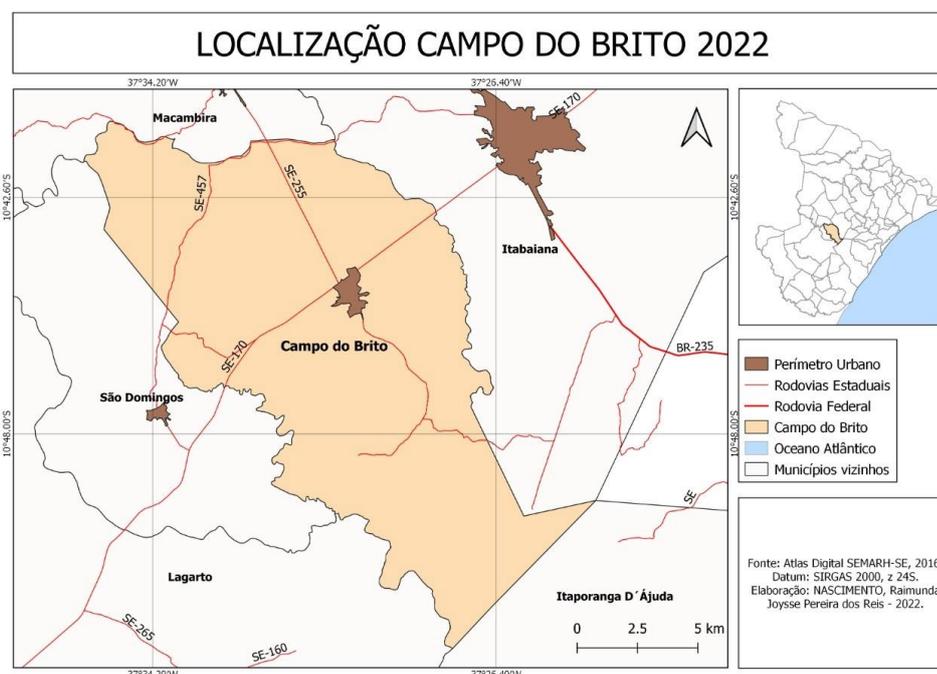
Outra etapa, foi a elaboração do balanço hídrico para o município, na fase inicial alguns textos baseados nas teorias de Thornthwaite e Mather, serviram como base para o entendimento e sua importância nessa pesquisa. Em seguida, alguns dados meteorológicos sobre: precipitação, temperatura, umidade relativa e evaporação foram encontrados nos sites da EMDGRO e do INMET, em seguida, as informações foram organizadas na planilha do Excel e após esses passos, os dados obtidos se constituíram em formas de gráficos.

E por fim, partiremos para última etapa dessa pesquisa, que foi à análise, discussão e tratamento dos dados. Estes foram dispostos em tabelas, quadros, mapas e gráficos, auxiliando assim, uma maior compreensão da temática estudada.

3.1- Caracterização da área de estudo

Campo do Brito é um dos municípios que encontra-se na Microrregião Agreste de Itabaiana. Sua população total corresponde ao número de 18.325 pessoas IBGE (2021), cuja densidade demográfica é de 83,03 habitantes por km². Ver mapa 01.

Mapa 01: Localização de Campo do Brito- SE.



Fonte: NASCIMENTO, Raimunda Joysse Pereira dos Reis, (2022).

A área municipal ocupa 2.0088 Km². Além da sede, há 17 povoados: Gameleira, Tabua, Cercado, Terra Vermelha, Poço Comprido, Pilambe, Brito Velho, Caatinga Redonda, Murginga, Limoeiro, Boa Vista, Garangau, Tapera da Serra, Serra das Minas, Ceilão, Rodiador e Candeias.

Distando 64 quilômetros da capital parte do seu território encontra-se dentro do polígono da seca (sofre com falta de água ou sua baixa oferta por longos períodos).

Situada a “219 metros de altitude, Campo do Brito possui as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 10° 43' 51" Sul, Longitude: 37° 29' 41" Oeste” (CIDADE-BRASIL).

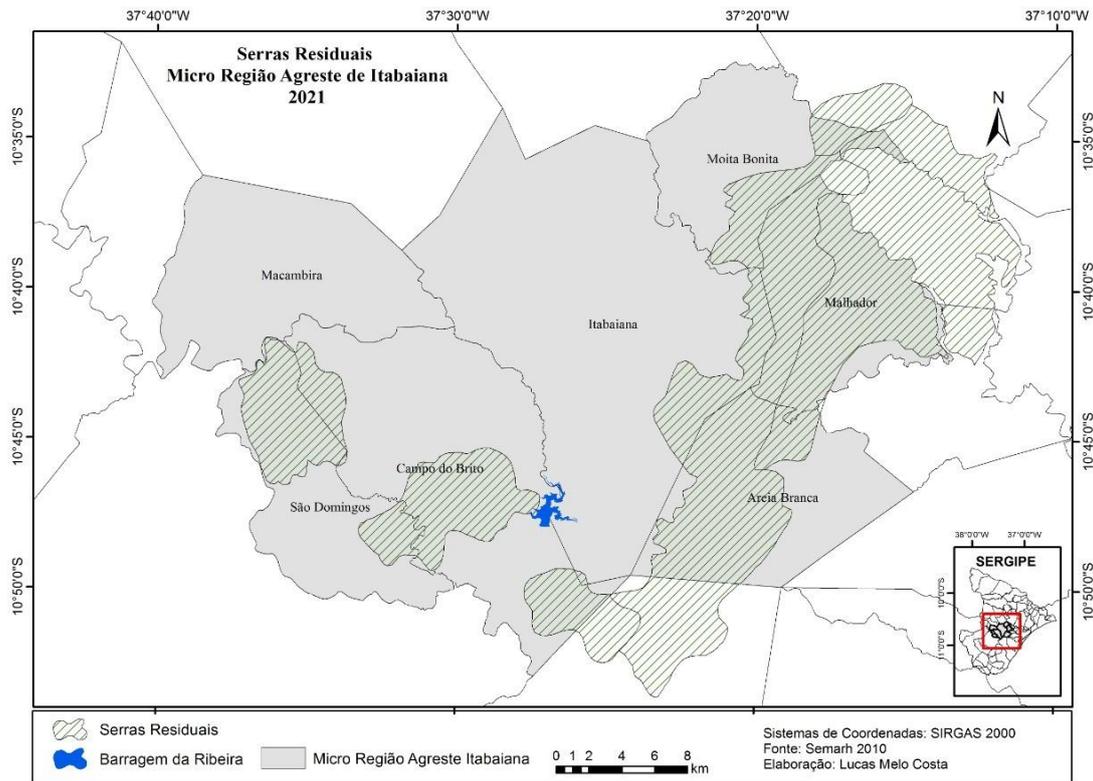
Com temperaturas médias anuais em torno de 24,5°C e precipitação média de chuvas 1178,7mm/ano, cujos meses mais chuvosos são de março a agosto. Havendo, assim, nos outros meses, um decréscimo no volume de precipitação, saindo do clima sub-úmido para o clima semiárido brando. Em relação aos aspectos pedológicos os solos são férteis e vastos o que propicia as principais fontes de renda do município a agricultura e pecuária. (SERGIPE, 2014).

Sua geomorfologia predominante é “a superfície de pediplanos, com formas mais comuns de tabuleiros, colinas e cristas, a vegetação predominante é a caatinga, campos limpos e “sujos” que estão cedendo espaço para as pastagens. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO DO BRITO, 2019).

Em relação a rede hidrográfica, Campo do Brito está inserida na bacia do rio Vaza-Barris, drenado pelos seguintes afluentes: rio das Pedras, rio Lomba, rio Lajes, rio Massaranduba e rio das Traíras. Ao todo o município possui 21 corpos hídricos em sua extensão, sendo classificado em 14 riachos e 7 rios. Cerca de 90% são intermitentes. A barragem, seu principal reservatório, tem uma área de drenagem de 195km².

A Barragem da Ribeira é o principal manancial da cidade. Localiza-se na parte sul da grande e antiga intrusão magmática batolítica da era Cenozóica, o Domo de Itabaiana, possui uma área de 739,06 Km², mais precisamente entre 10°32'29” e 10°50'10” de latitude sul e 37°37'18” e 37°14'33” de longitude oeste, logo sua área alcança desde o litoral do estado, passando pela capital e seguindo em direção ao sertão. Ver mapa 02.

Mapa 02: Serras Residuais no entorno da Barragem da Ribeira.



Fonte: MELO, Lucas Costa, (2022).

Na área do Domo, encontra-se localizados os municípios de Areia Branca, Itabaiana, Campo do Brito, Itaporanga d’Ajuda, Frei Paulo, Malhador, Macambira, Moita Bonita, Nossa Senhora das Dores, São Domingos, Santa Rosa de Lima e Ribeirópolis. Esses solos são formados a partir da decomposição de gnaisses, sendo muito utilizado, principalmente para o cultivo de hortaliças, sobretudo no município de Itabaiana. Já na parte oeste do Domo o solo é derivado do quartzo, cujo uso é destinado a pastagens e cultivos anuais, constituindo assim, um tradicional território de atividades agrícolas.

O clima é também um dos fatores que favorece os diversos cultivos que circundam o Domo fazendo uma transição desde o litoral úmido ao sertão semiárido, com períodos mais chuvosos entre os meses de março a outubro. Sua paisagem apresenta traços dos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Campos Rupestres, já a sua rede hídrica é composta por riachos, cachoeiras e poços. “Esses riachos, apesar de sofrerem nos meses menos chuvosos uma acentuada redução do volume de água, são importantes tributários da sub-bacias dos rios Sergipe e Vaza-Barris” (CARMELITA, 2007, p.49).

Por fim, esses elementos que compõem a paisagem do Domo de Itabaiana são decorrentes da configuração geomorfológica de um longo processo erosivo, resultando assim, sua paisagem singular.

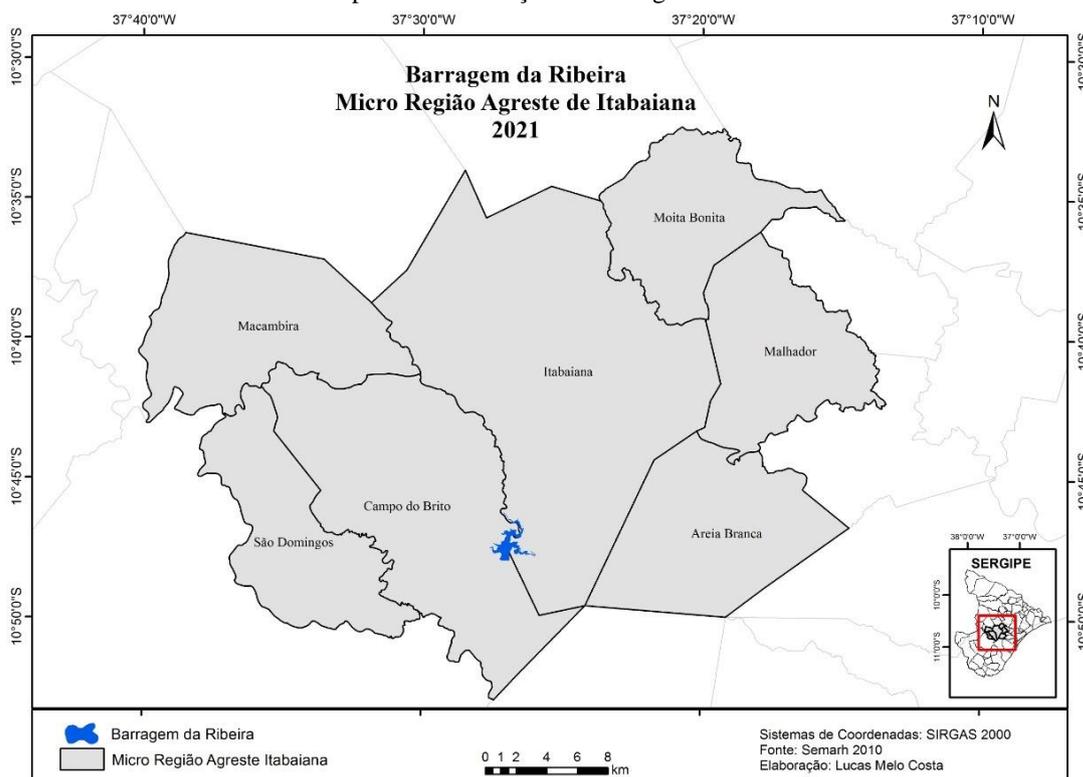
Feitos estes esclarecimentos, segue-se um relato sucinto da história da construção e implementação do reservatório analisado nesta pesquisa. O projeto Ribeira é uma obra Estadual, seu projeto-piloto de implementação foi criado em 1985 pelo governador João Alves Filho. O projeto foi financiado com recursos federais, através da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), do Ministério do Interior e com aporte das agências internacionais de fomento, como a FAO- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura, e o Banco Mundial. No programa denominado Chapéu de Couro, a obra tinha como intuito principal promover a irrigação as comunidades circunvizinhas.

O programa tinha como intuito principal levar água para o sertão, beneficiando essa região com a perfuração de poços, construção de barragens artificiais, cisternas, açudes, cacimbas, além de outros métodos de captação e retenção de água.

Entre essas construções, foi construída a barragem denominada de Ribeira, cujo órgão responsável é uma das sedes da COHIDRO, localizada no Povoado São José no município de Itabaiana. A empresa responsável atua na construção, recuperação e limpeza das barragens que prioriza a dessedentação animal, além de atender as necessidades básicas da população que reside no campo, neste caso em particular, uma das prioridades e motivo para a construção dessa barragem, constituiu em promover a irrigação as populações circunvizinhas. No entanto, cabe destacar outras atividades que foram promovidas, como: consumo individual ou familiar, piscicultura e o turismo.

Apresentado esse contexto da implementação do recurso hídrico analisado nessa pesquisa, é necessário aproximar o leitor a sua localização exata. Sendo assim, a Barragem da Ribeira encontra-se na microrregião do agreste de Itabaiana, especificamente entre os municípios de Campo do Brito e Itabaiana, conforme o mapa 03.

Mapa 03: Localização da Barragem da Ribeira.



Fonte: MELO, Lucas Costa, (2022).

Na margem esquerda do reservatório está localizado o município de Itabaiana, mas é em específico os seus respectivos povoados São José e Cajaíba que a circundam. Nessas áreas as águas da barragem são de suma importância para o desenvolvimento da principal atividade econômica ali presente que é a atividade agrícola por uso da irrigação, destacando-se no município a produção principalmente de hortaliças.

A Barragem da Ribeira é feita de terra e possui 26 metros de altura, 550 metros de comprimento de crista, formando um reservatório de acumulação normal de 16,5 milhões de metros cúbicos de água e por um sistema de irrigação por aspersão que atinge 1.100 hectares de área irrigável. Ver figura 03

Figura 03: Canalização para Irrigação por Aspersão das Parcelas Locais.



Fonte: BISPO, José Almeida, (2019).

Logo, o uso do sistema de irrigação é de suma importância, pois se trata de uma técnica que visa solucionar os problemas de desenvolvimento no campo. Sendo assim, o sistema de irrigação não permite que nenhum cultivo dependa estritamente da ocorrência ou não de um regime pluviométrico adequado. No entanto, essa produtividade muitas vezes é prejudicada em decorrência da irregularidade com que a água chega aos lotes, devido ao território ser maior que a capacidade de água do reservatório, ocorrendo a necessidade de realização de abastecimento de água em dia alternados.

Já na margem direita localiza-se o município de Campo do Brito, que no que lhe concerne, tem uma atividade econômica parcialmente diferente em relação ao município de Itabaiana. A agricultura também se faz presente na atividade econômica de Campo do Brito, os sítios de localidades próximas à barragem são mais beneficiados do que aqueles que possuem terrenos mais distantes dessa fonte hídrica, aumentando assim, maiores chances de ter um bom cultivo e sucessivamente uma boa renda.

No entanto, na área do reservatório desenvolvem-se outras fontes de renda, como a piscicultura. Mas, é o turismo que realmente aquece a economia local, pois a Barragem da Ribeira é o principal ponto turístico do município. Essa temática é tópico da quinta seção desta pesquisa, sendo assim, ela será abordada mais adiante.

Outro ponto que merece ser destacado são os fatores climáticos, eles alteram constantemente os demais ritmos: hidrográficos e econômicos. Sendo assim, é notório

que em épocas de estiagem prolongada, o reservatório diminui drasticamente a sua capacidade hídrica, provocando alterações em sua dinâmica. Em períodos mais secos, o fluxo de turistas cai, pois, muitos turistas procuram a barragem para banhar-se em suas águas, mas como o nível hídrico baixo a procura é menor, esse fator afeta diretamente economia que também declina. Ver figura 04 e 05.

FIGURA 04: Baixo nível hídrico da Barragem da Ribeira.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2021).

FIGURA 05: Queda do nível hídrico no reservatório em épocas de seca.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2021).

Logo, parte da vulnerabilidade do reservatório é causada pela dinâmica dos fatores ambientais, por exemplo: regime hidrográfico, clima, variantes geomorfológicas dentre

outros. No entanto, estes fatores são alterados e intensificados pela ação da sociedade no corpo hídrico, acarretando, assim, impactos ao manancial.

A poluição no reservatório é um fator preocupante, pois a contaminação pontual e difusa é presente na área. Contribuindo para o aumento do nível do fator sensibilidade, voltado para a descarga de efluentes sanitários (bares, chácaras e casas), cujas fossas assépticas são construídas incorretamente, por serem muito próximas ao reservatório elas contaminam suas águas, cujo parâmetro é a carga orgânica, provocando a desestruturação da fauna aquática. Ver figura 06.

Figura 06: Desequilíbrio da fauna aquática devido a contaminação das águas.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2021).

Sem contar com a desmatamento da flora pra dar espaço a “estacionamentos” e áreas de cultivos. Ver figura 07.

Figura 07: Desmatamento da flora para a construção de estacionamentos provisórios.



Fonte ALMEIDA, Joyce Santos, (2021).

O reservatório também recebe uma carga química de agrotóxicos bastante significativa, por parte do município de Itabaiana, devido aos cultivos de hortifrutigranjeiros: coentro, batata doce, cebola, tomate e repolho são exemplos de produtos cultivados em grande escala na área rural da cidade. Devido a essa grande variedade de produção, a contaminação dos solos que circundam o manancial é bastante elevada.

Outro fator inquietante é a ocupação irregular dos seus leitos, construções civis (bares, chácaras e casas) junto aos turistas são os principais agentes dessa ação incorreta. Já que se trata de uma dinâmica natural as águas do reservatório em épocas chuvosas, ocupar os distintos leitos sejam eles dos menores aos maiores, se os níveis de precipitações forem elevados. Ver figura 08.

Figura 08: Ocupação irregular no leito do reservatório.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2021).

Em síntese, com esses leitos ocupados por edificações, a dinâmica do reservatório é alterada, induzindo as águas a ocuparem essas áreas de construções, cuja circulação de turistas são bastante elevadas. Trazendo assim, uma alta escala de risco ambiental (quebra da dinâmica do reservatório) e social (perda das áreas designadas ao turismo), ou seja, o risco é danoso tanto para o meio ambiente quanto para a população de Campo do Brito e Itabaiana.

3.2- Uso do solo

É sabido que o solo é “a base de sustento da vida e de todos os organismos terrestres, que dele dependem direta ou indiretamente” (COSTA e LIMA, 2007, p. 1). Trata-se de um corpo composto naturalmente, cujo “ciclo de vida” é ditado conforme a forma de como ele é manuseado. E que a sua conservação é a principal forma de manter esse sistema em equilíbrio.

Em linguagem pedológica o solo é composto por matéria mineral, matéria orgânica, água e ar. Trata-se de um grande organismo vivo que mantém o equilíbrio e

sustento de toda a vida no planeta. No entanto, o seu incorreto manejo traz vários tipos de problemas ambientais e sociais, sendo que as atividades industriais e agrícolas são atualmente um dos principais contribuintes para a redução da qualidade dos solos. Podendo ser contaminado pela disposição inadequada de diversos tipos de resíduos no meio ambiente, por exemplo: o descarte inadequado do lixo, esgotos, resíduos industriais ou minerais, sem contar com o seu uso exacerbado pela agricultura de maquinaria. Logo, são de natureza diversas os poluentes químicos que contaminam os solos, entre eles, destacam-se principalmente os agrotóxicos, adubos, calcários e os metais pesados.

Saindo do seu processo de formação, importância e as principais causas e formas de contaminação, o solo é também um dos principais agentes que compõem a paisagem. Teoricamente ele é encontrado em diferentes posições na paisagem, sendo moldado ao longo do tempo, de acordo com as necessidades das sociedades. Os solos podem ser classificados como unidades da paisagem, ou seja, sua posição na paisagem é resultado de uma “série de fatores que proporcionaram o seu surgimento naquele local e, por consequência, apresenta características estreitamente relacionadas com determinada paisagem” (SIRTOLI, 2007, p. 89).

A formação das diferentes paisagens caracteriza-se pela ação conjunta dos diferentes fatores que atuaram e que ainda continuam atuando na formação das mesmas, ou até mesmo por variações que variam entre baixa a alta intensidade dos solos. Logo, cada paisagem possui uma fisionomia diferente e única, pois os fatores internos (agentes geológicos, formação natural dos solos) junto aos fatores externos (clima, organismos e aspectos socioeconômicos) ditam a expressão resultante de cada tipo de solo nas diferentes paisagens.

Na paisagem brasileira, é corriqueira a descontinuidade acentuada da paisagem, correlacionada, em muitos casos, com a descontinuidade nas categorias dos solos, apresentando, por exemplo, diferentes profundidades conforme o seu desenvolvimento e posição na paisagem.

O Brasil, está em intenso processo erosivo, isto é, “os rios estão-se aprofundando, o relevo está se acidentando e os solos estão se tornando mais rasos. Em outras palavras, a área de solos mais velhos – os Latossolos – está se reduzindo” (SIRTOLI, 2007, p. 90). Em resumo, a modelagem da paisagem, e, por consequências, dos solos que nela se formam, pode ser condição dos diferentes fatores internos e externos.

Esses fatores são intensificados pela ação antrópica, responsável por acarretar a aceleração da modelagem de uma determinada área. A busca implacável das populações

por alimento, abrigo e água são as principais causas dessas aceleradas mudanças das paisagens. O solo é um dos recursos naturais mais disputados desde os primórdios das civilizações e desde o princípio ele é explorado de forma tão intensa que grande parte das vezes chegam a ser exauridos, tornando-os inférteis em pouco tempo de formação natural. Em contrapartida, essas práticas potencializam a degradação dos ecossistemas a longo prazo, podendo atingir escalas de níveis locais, regionais e globais.

As mudanças constantes nas formas de explorações dos solos, permitiram que o homem utilizasse de forma desordenada e crescente os recursos naturais do planeta. Essa prática, acelerada provoca a “diminuição da capacidade do ecossistema em sustentar a produção de alimentos, manter a água doce em qualidade e quantidade desejáveis e conservar recursos florestais remanescentes” (THOMAZINHO, 2015, p. 1). Além disso, essas mudanças nas formas de usos dos solos podem provocar alterações climáticas.

As atividades humanas dependem inteiramente dos recursos extraídos dos ecossistemas, e o solo é um dos agentes que mais oferece serviços e conseqüentemente é um dos principais aquecedores da economia mundial. A sua posse em grandes latifúndios gera oportunidades de empregos, no setor primário com a agricultura e no setor secundário com indústrias na transformação de matéria-prima, acirrar disputas sendo tema de grandes pesquisas.

O uso do solo no Brasil, está ligado aos ciclos econômicos e às atividades econômicas desenvolvidas pelo homem para a obtenção de benefícios e produtos primários e com o avançar da industrialização dos produtos secundários. A década de 1950 e 1960 foram marcadas pelo avanço das culturas agrícolas, por exemplo, atualmente o Brasil é o principal exportador de grãos do mundo, tendo a soja, milho e café como as maiores safras mundiais.

Já nas áreas urbanas os solos, sofreram e sofrem um conjunto de modificações nas suas propriedades, típicas do meio urbano. Como, por exemplo, a concentração de metais pesados e deposição de rejeitos de construção e indústrias em sua composição. Para PEDRON, 2004, p. 1649 as principais funções desempenhadas pelos solos do meio urbano são: “suporte e fonte de material para obras civis, sustento das agriculturas urbanas, suburbanas e de áreas verdes, meio para descarte de resíduos e armazenamento e filtragem de águas pluviais”.

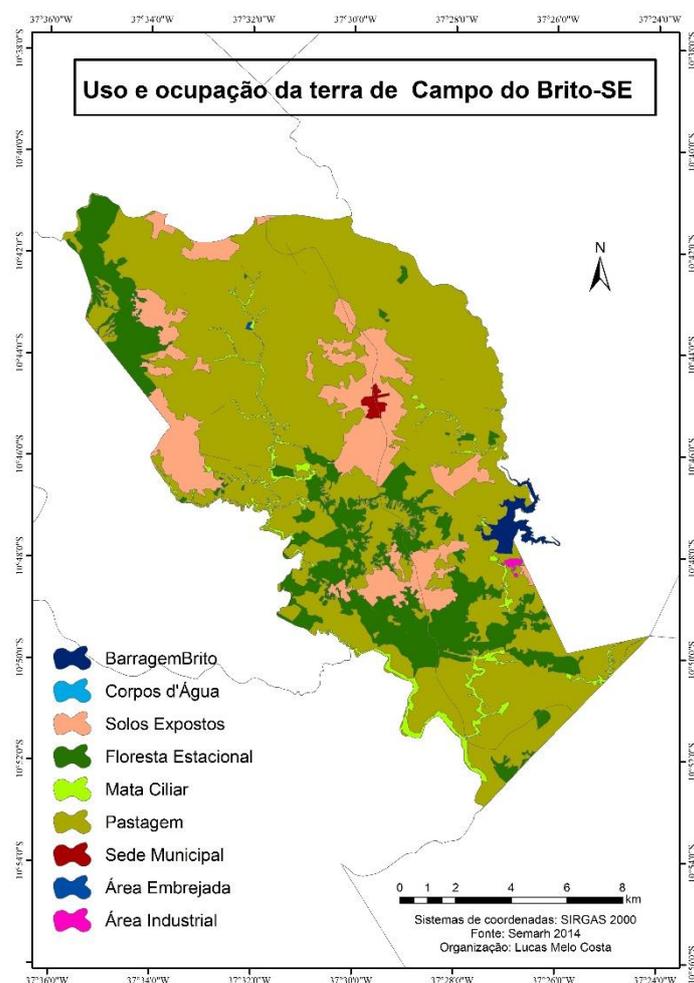
Como resultado, o processo acelerado de urbanização compacta o solo e diminui a porosidade, aumentando assim, o escoamento superficial responsável pelos movimentos

de massas e as enchentes. Ou seja, o uso exacerbado e incorreto do solo urbano traz riscos danosos para a própria população urbana.

Em resumo, o solo não é um indivíduo separado da natureza, mas sim, um contínuo na paisagem, com sucessivas agregações e degradações em suas formações pedogenéticas nos seus distintos processos evolutivos. Esses processos ocorrem através dos fatores químicos, físicos e biológicos presente naquele determinado tipo de solo. Desta forma, cada solo possui uma composição e formas de usos diferentes, como no caso do solo rural e o urbano, cujas funções são bastantes distintas.

Fazendo uma conexão com a área de análise dessa pesquisa, os solos que circundam a barragem são distintos e suas formas de uso e ocupação também são. Ver mapa 04.

Mapa 04: Usos dos Solos no Entorno da Barragem.



Fonte: MELO, Lucas Costa, (2022).

No município de Campo do Brito, cuja formação pedológica é oriunda da decomposição de gnaiss. Seus solos são utilizados principalmente para pastagens e agricultura em pequena escala. Ver figura 09.

Figura 09: Uso do solo na agricultura e pastagem.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2022).

A agricultura e a pecuária são atividades muito presentes em Campo do Brito, no entorno do reservatório elas são bastantes preponderantes, mas, essas plantações e criações de animais não são de grande escala, geralmente essas atividades econômicas são apenas para abastecer o próprio município.

O turismo irregular também é uma atividade de fonte econômica para os donos de bares e chácaras que ficam localizados nas proximidades do reservatório. Ver figura 10 e 11.

Figura 10: Chácaras na área do reservatório.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2022).

Figura 11: Bar na área do reservatório.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2022).

Essas construções geralmente são dos próprios donos de bares, eles são os mais beneficiados nessa atividade econômica que utiliza o uso do solo da área da barragem. Finalizando essa pauta, os usos dos solos são inúmeros e suas ocupações são diversificadas, cada agente possui um papel definidor na formação dos mesmos, modificando-o conforme os seus aspectos naturais, econômicos e sociais.

3.3- Clima e análises do balanço hídrico

A climatologia geográfica é responsável por “analisar e representar o tempo (estados atmosféricos) e o ritmo climático” (ZAVATTINI, 2013, p. 76). É um dos ramos científicos capazes de equilibrar a teoria (dinâmica do clima), junto a prática (dados estatísticos). Em simplificação, a climatologia é a ciência que estuda o clima e suas variações.

Entende-se que o clima é responsável pelo reflexo das condições físicas da atmosfera como a nebulosidade, temperatura, massas de ar, precipitações, umidade e ventos e que suas variações estão intimamente ligadas a atividade do homem. Sendo assim, o clima não é estático e suas alterações modificam-se conforme a evolução da terra.

Para a geografia, o estudo do clima:

se faz importante como vistas a entender como, ao longo do tempo, as alterações climáticas deixaram marcas que configuraram o relevo, a vegetação, o solo, bem como são responsáveis por delinear as atividades desenvolvidas pelo homem (BRITO, CHAGAS e CRISPIM, 2015, p.7).

Em síntese, o estudo da climatologia é fundamental para o entendimento da evolução dos diferentes tipos de domínios naturais já que, os resultados dessas análises trazem aos seres humanos maiores probabilidades de exercer ou não maiores propriedades sob o meio em que ele vive. Sendo assim, o estudo dessa ciência proporciona um maior entendimento do desenvolvimento dos diferentes tipos de paisagem que compõem o planeta terra.

As interações do clima com a paisagem são constituídas nas formas de sistemas ambientais. Tendo suas origens no passado climático e tectônico do planeta, esses processos ainda são responsáveis pela designação e recriação de novos contornos na natureza. Nesse sentido compreender que a influência do clima sob a paisagem pode determinar os diferentes tipos de ocupações e usos de uma dada localidade, como também indicam suas potencialidades socioeconômicas.

O clima é um dos agentes naturais que afeta diretamente os componentes do meio ambiente. Desde os processos pedológicos, geomorfológicos aos hídricos, todos eles são influenciados pela dinâmica climática. Os diferentes tipos de atividades antrópicas, também recebem influência desse agente, no entanto, o homem é considerado como um dos principais modificadores da dinâmica climatológica, modificações essas, na maioria das vezes danosas e irreversíveis ao sistema climático.

Assim, essas relações impulsionam os diferentes tipos de complexos paisagísticos encontrados no planeta. Contudo, essas alterações na paisagem crescem em ritmo acelerado, sem espaçamentos de tempos consideráveis, não permitindo que a natureza tenha uma chance de se recuperar. Com o acelerado aumento de emissão de poluentes na natureza, como, por exemplo, os gases do efeito estufa responsáveis pelas modificações das trocas de energia entre a superfície terrestre e a atmosfera. Em consequência, essa variação constante altera os fatores climáticos, logo os seus elementos de interação também são modificados, sejam eles naturais ou socioeconômicos.

Algumas dessas alterações já são perceptíveis, tais como as enchentes, secas, ondas de calor, ciclones e entre tantas outras. Todas essas mudanças climáticas trazem modificações à paisagem. Projetando ao futuro um grau de incertezas, com possíveis mudanças climáticas, ambientais, sociais e econômicas ao extremo.

Trazendo à realidade, inúmeros são os problemas relacionados à interface do clima, pois se trata de mudanças climáticas globais envolvendo diversos geossistemas, sendo eles resultantes das interações ambientais e sociais, trocando entre si fluxos de matéria e energia. Nesse sentido “o clima e as variações climáticas exercem grande influência sobre as diferentes unidades de paisagem ou geossistemas, como também sob a sociedade” (BRITO, CHAGAS e CRISPIM, 2015, p.80). Na maior parte das vezes esses impactos são negativos tanto ao homem quanto a própria natureza.

Em resumo, as sociedades são vulneráveis as mudanças aceleradas do clima, já que muitos meios econômicos são sensíveis a essas alterações. E quanto menos for preparada (economicamente) uma determinada sociedade para lidar com os inúmeros impactos climáticos, menor será as suas chances de alcançar uma ascensão econômica estável. Dessa maneira, as sociedades humanas estão sujeitas às interferências motivadas pela ação do clima sob as diferentes paisagens.

Logo, para que ocorra o desenvolvimento de qualquer atividade antrópica é primordial o conhecimento detalhado das condições climáticas. Entretanto, reunir esses dados é um desafio devido algumas áreas apresentarem carência sobre o assunto. No sentido de aumentar a disponibilidade e afirmação sobre as ações do clima sob as sociedades e meio ambiente, tem-se como ferramenta de estudo o balanço hídrico, cujos primeiros cálculos foram propostos por Thornthwaite (1948) e aperfeiçoado por Thornthwaite e Mather em 1995.

Como foi citado anteriormente as condições climáticas influenciam diretamente nas atividades humanas, sejam elas agrícolas ou indústrias, afetando diretamente no bem-

estar da população e nas suas relações sociais. Assim, o ser humano é vulnerável às condições climáticas, trazendo-as variações positivas ou negativas ao homem.

Dessa forma, monitorar as variações climáticas são imprescindíveis, pois, é a partir dessas observações, que visamos entender os seus processos e “prevemos” futuros cenários para o clima. Mas, primeiramente é necessário se obter dados de confiabilidade para que as variáveis analisadas permitam oferecer uma maior segurança na classificação climática das áreas estudadas.

Logo, essa classificação objetiva definir os limites geográficos das diferentes categorias de clima “que ocorrem no mundo por meio da descrição e mapeamento das regiões climáticas, necessitando identificá-las e classificá-las em diferentes tipos” (JESUS, 2015, p.2). E para a execução da classificação climática, um dos métodos mais utilizados se dá pelo cálculo do balanço hídrico climatológico.

O balanço hídrico é caracterizado como o resultado da quantidade de água que entra e sai, de uma certa porção do solo em um determinado intervalo de tempo. Sendo assim, a variação e capacidade de armazenamento de água no solo é relativa. É sabido também, que a chuva é expressa em milímetros, isto é, em litros de água por metro quadrado de superfície, e para facilitar a contabilidade do balanço hídrico, adotou-se o método de contagem da área superficial por metro quadrado, objetivando obter um maior controle do volume de entrada e saída de água no solo.

Cabe ainda destacar, que a variação do balanço hídrico é influenciada conforme o tipo de solo e relevo de cada região. Pois, o nível adequado de armazenamento de água no solo, variam conforme os elementos naturais de cada lugar. Dessa forma, o clima é considerado ponto crucial para a dinâmica do balanço hídrico, já que é notável que em climas úmidos a entrada e saída de água é bem mais significativa do que em climas classificados como secos, semiáridos e áridos.

Outro fator significativo na dinâmica do balanço hídrico é o escoamento superficial. Pois, as entradas e saídas de água no solo, variam também segundo a modelagem de cada terreno e sua respectiva cobertura vegetal. Logo, em um solo desnudo, as probabilidades são bastantes altas para a ocorrência do escoamento superficial das águas. Outro ponto negativo é a menor capacidade de armazenamento de água nesse tipo de solo. Já o solo que possui uma cobertura vegetal, proporciona um maior favorecimento da infiltração da água, conseqüentemente diminuindo a probabilidade da ocorrência do escoamento superficial.

As entradas e saídas do escoamento superficial variam desde que, o volume da precipitação na superfície externa, não seja muito grande. E, se a drenagem do solo for profunda, respectivamente a entrada e saída de água será inferior ao volume de controle da capacidade de armazenamento.

De acordo com PEREIRA, ANGELOCCI e SENTELHAS (2007, p. 92) o volume de controle pode ser expresso pela seguinte equação:

$$\pm\Delta\text{ARM} = P + I - \text{ET} + \text{AC} - \text{DP}.$$

Logo, na equação o (ARM) representa a variação do armazenamento de água, o (P) a precipitação e o (I) a irrigação. Cabe destacar, que estas duas últimas medidas são consideradas fáceis de se calcular. Seguindo a representatividade da equação, o (ET) é a evapotranspiração, o (AC) de ascensão capilar e, por último, o (DP) que corresponde a drenagem profunda, que ocorre em períodos extremamente chuvosos.

Sob tal explicação, todos os cálculos dessas medidas apresentadas na equação, fornecem dados suficientes para a interpretação da necessidade da demanda pluviométrica de cada região. E também, expõe as necessidades, variações e deficiências de cada tipo de solo. Alguns solos apresentam uma camada adensada que impede a infiltração da água, pois apresentam drenagens profundas, e em épocas chuvosas o solo fica encharcado.

Mas, se o solo apresentar uma certa inclinação por menor que seja, já é o suficiente para eliminar o excesso de água acumulada. Entretanto, em épocas de seca ocorre o inverso, pois a pequena quantidade de água acumulada nesse tipo de solo não é suficiente para cumprir as necessidades do meio vegetal e animal que ali habitam, causando assim um estresse por deficiência hídrica.

Outro ponto que merece destaque, são as esquemáticas necessárias para a elaboração de um Balaço Hídrico Climatológico (BHC). Seguindo a linha de esquematização desenvolvida por Thornthwaite & Mather, cujas representações foram pautadas nas simplificações e aumento da eficiência dos cálculos, tornando o balaço hídrico mais fácil de ser compreendido, sem necessidade de medidas diretas das condições do solo:

Para sua elaboração, há necessidade de se definir o armazenamento máximo no solo (CAD - Capacidade de Água Disponível), e de se ter a medida da chuva total, e também a estimativa da evapotranspiração potencial em cada período.

Com essas três informações básicas, o BHC permite deduzir a evapotranspiração real, a deficiência ou o excedente hídrico, e o total de água retida no solo em cada período (PEREIRA, 2005, p. 311).

Logo, o solo funciona como um grande reservatório, cuja função principal é dificultar ao máximo a saída de água desse sistema, pois, na medida que os níveis de água vão descendo, conseqüentemente diminui, também, o nível de evapotranspiração potencial. Dessa forma, o pouco nível de água retida no solo é designado diretamente para essa última demanda. Em conseqüência desse déficit, são altas as probabilidades de uma seqüência de períodos mais secos.

Em seqüência, é necessário deixar em exposto que para obter dados sobre o ARM- armazenamento de água, desses últimos meses é necessário calcular os acúmulos negativos dos meses anteriores adicionando os níveis de precipitação e evapotranspiração do mês em curso. “Essa última condição é mais comum quando se efetua o BHC ao longo de anos reais (não com valores normais), ou em escalas de tempo menores que mês para se monitorar o ARM em tempo real” (BRAGANTIA, 2005, p. 312).

No balanço hídrico climatológico desenvolvido por Thornthwaite & Mather (1955), destaca-se também, a determinação da variação do armazenamento de água no solo, sem a irrigação (I), e a ascensão capilar (AC). Sendo assim, torna-se possível calcular a alteração do armazenamento (ALT), a evapotranspiração real (ETR) e o excedente hídrico (EXC). Esses conjuntos de dados, resultaram na seguinte equação:

$$\pm ALT = P - ETR = EXC.$$

Sendo assim, essa esquemática pode ser utilizada para a contabilização de armazenamento de água em escalas, diárias, mensais e anuais, utilizada para calcular pequenos valores como também, grandes valores.

O balanço hídrico como foi citado acima, é um indicador climatológico da disponibilidade hídrica na região. Normalmente essa metodologia é utilizada para a realização do acompanhamento da disposição de água regional, em tempo real, “calculando-se o balanço em períodos sequenciais ao longo do ano ou dos anos, e não mais com valores normais. Nessa situação, o balanço hídrico é dito sequencial ou seriado” (PEREIRA, ANGELOCCI & SENTELHAS, 2007, p. 93).

O Balanço Hídrico Sequencial ou Seriado (BHS), permite:

acompanhar a disponibilidade de água no solo logo dos últimos 90 dias, até a data de seu cálculo, bem como as condições previstas para os próximos quatro dias. O cálculo é feito para uma cobertura vegetal de referência (gramínea) e para o tipo de solo indicado por uma base de informações do IBGE para a localidade geográfica escolhida pelo usuário, ou um outro tipo de solo selecionado (SISDRAGO-INMET, 2021).

Ou seja, a elaboração do balanço possibilita calcular dados que permitem estimar a probabilidade de futuros estresses ou excessos hídricos nos diferentes tipos de solo, por estudos de séries longas de dados meteorológicos. Logo, quanto mais longa for a série, melhor será os ajustes das funções de distribuições, e mais precisa será a estimativa de probabilidade de ocorrência de excessos ou insuficiência hídrica.

Seguindo as considerações de Thornthwaite & Mather, outro ponto crucial na elaboração de um balanço hídrico, o primeiro passo é a seleção da (CAD), Determinação da Capacidade de Água Disponível, ou seja, “a lâmina de água correspondente ao intervalo de umidade do solo entre a capacidade de campo (CC%) e o ponto de murcha permanente (PMP%)” (PEREIRA, ANGELOCCI & SENTELHAS, 2007, p. 93).

Mas, como o balanço climatológico dos autores citados acima é utilizado para afins da disponibilidade hídrica de uma região pautadas principalmente em bases climáticas, a seleção da (CAD) é direcionada ao tipo de cultura ao qual se quer aplicá-lo do que do tipo de solo. Por exemplo: comparando-se os tipos de solos, um arenoso e o outro argiloso, no primeiro caso o valor do (CC% - PMP%) é menor. Sendo assim a profundidade para se cultivar uma cultura é maior em relação ao segundo tipo de solo citado. Mas, independentemente do tipo de solo, pode-se adotar valores de CAD diferentes, possibilitando assim, corrigir as deficiências apresentadas em cada tipo de solo. Por fim, as escolhas dos valores do CAD, vai depender dos tipos de culturas, sejam elas agrícolas ou florestais.

Em resumo, o método de Thornthwaite & Mather oferece vantagens ao se calcular um balanço hídrico, pois são necessários somente os dados referentes a temperatura do ar e as coordenadas geográficas do local, pois, a partir delas pode-se estimar a temperatura média mensal normal. Então, “para se fazer o balanço hídrico climatológico normal, basta a medida da chuva, que representa a principal entrada de água no solo, em condições naturais” (PEREIRA, ANGELOCCI & SENTELHAS, 2007, p. 94).

Por esse motivo, o balanço hídrico é uma metodologia muito utilizada para se avaliar o armazenamento de água no solo e quantificar as insuficiências e excessos hídricos temporalmente. É um instrumento de análise que pode ser utilizado para diversos

fins, podendo ser empregado para o monitoramento da água no solo, calculando as suas entradas e saídas, a partir, do volume de controle em um intervalo de tempo.

Seus resultados também, podem ser utilizados no zoneamento agroclimático, na determinação da demanda hídrica potencial das culturas irrigadas, pois com um planejamento adequado é possível identificar a dinâmica do regime hídrico de uma região. Logo, nessa atividade o balanço hídrico é aplicado tanto em períodos de escassez quanto em períodos de elevadas precipitações em uma região.

Por fim, mas, não tão menos importante, inclui-se o balanço hídrico climatológico, utilizado como ferramenta para se estudar a viabilidade de implantação de sistemas de irrigação ou drenagem, numa região. Portanto, as distintas interpretações desta ferramenta de pesquisa, variam conforme suas inúmeras análises, sejam elas voltadas para o bem de uso individual (área irrigada) ou coletivo (classificação climática de uma região).

O balanço hídrico climatológico e a classificação climática segundo a metodologia de Thornthwaite se encaixa nas análises para o município de Campo do Brito, localizado na região central do Estado de Sergipe:

inserido nas folhas SC-24-Z-B-IV (Aracaju) e SC-24- A-VI (Simão Dias), escala 1:100.000, editadas pelo MINTER/SUDENE em 1973/74. Os limites do município, podem ser observados no Mapa Rodoviário do Estado de Sergipe, escala 1:400.000 (PROJETO CADASTRO DE INFRA-ESTRUTURA HÍDRICA DO NORDESTE, 2002, p. 2).

Desta maneira, ressalta-se a importância de verificar essas análises fornecidas pelo balanço hídrico, visto que quando realizadas para regiões maiores, acabam desprezando peculiaridades locais.

Para a elaboração do balanço hídrico climatológico foram utilizadas as médias históricas mensais de chuva e temperatura do ar de um período de cerca 10 anos (2004 a 2014), os dados foram obtidos pelos sites do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), EMDAGRO (Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe), SEMARH (Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos) e da estação particular da COHIDRO (Companhia de Desenvolvimento de Recursos Hídricos de Sergipe). Para a elaboração do BHC foram escolhidos três cenários para a efetivação dos cálculos, variando entre eles apenas o CAD (capacidade de água disponível), o índice de deficiência e o excedente hídrico.

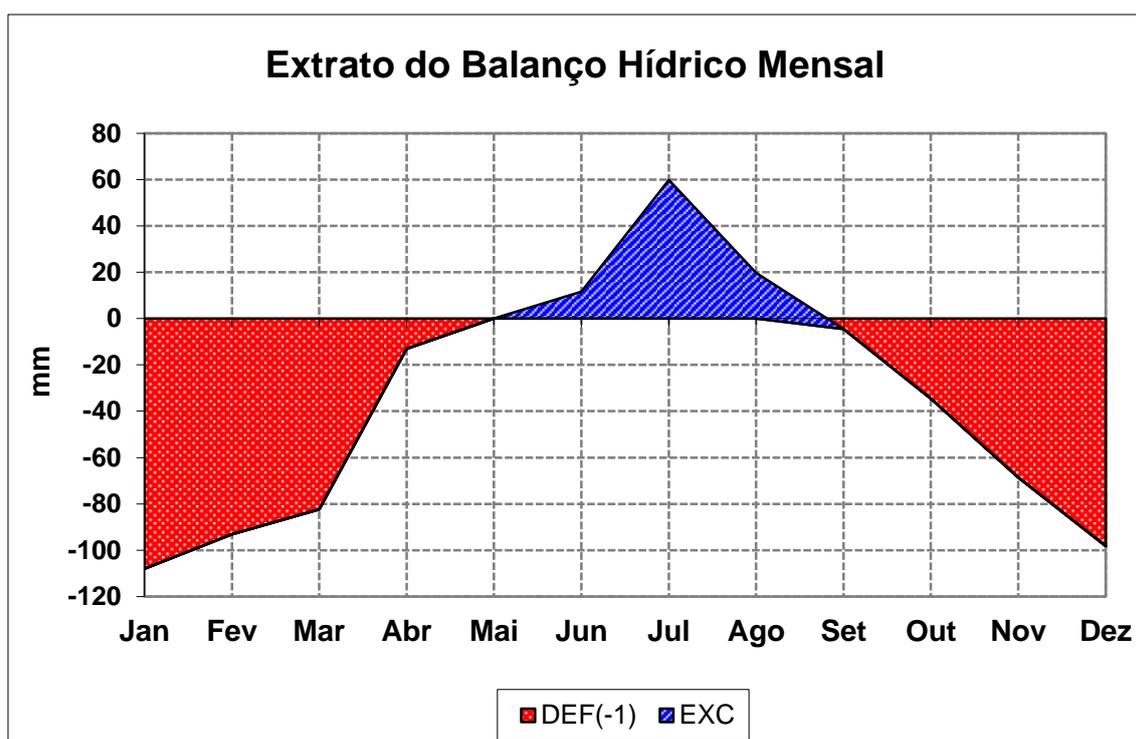
Foram considerados os dados médios mensais de precipitação pluvial (extraídos dos totais mensais de cada ano) e a temperatura média mensal (extraída das médias

mensais dos valores diários de cada ano). Todos os cálculos foram efetivados pelo aplicativo do *SOFTWARE EXCEL*, primeiramente os dados foram expostos em planilhas, para serem posteriormente apresentados em forma de gráficos. Essa metodologia foi escolhida em função dos dados climáticos disponíveis, pois, infelizmente muitas séries dos dados eram incompletas ou até mesmo inexistentes, dificultando assim, o levantamento completo das médias anuais necessárias.

Logo, nesta pesquisa a variação dos dados foram gerados os valores dos períodos de deficiência e excedente hídrico ao logo dos anos, tendo o milímetro como medida de contagem.

No gráfico 01 são apresentados os valores médios mensais de deficiência e excedente hídrico na Barragem da Ribeira no município de Campo do Brito-SE.

Gráfico 01: Balanço Hídrico da Barragem da Ribeira.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2021).

O regime pluviométrico municipal possui uma distribuição irregular que é uma característica do Nordeste brasileiro. E ao observar o gráfico é possível analisar a variação do nível do déficit hídrico presente na área. Logo, nos meses de janeiro a março o nível de água represada no reservatório diminui drasticamente, alcançando médias negativas de 20 mm a 120 mm mensalmente. Já de maio a setembro os níveis de água na barragem

aumentam de 0 nível de base a 60 mm mensalmente, tendo como pico de excedência o mês de julho.

No entanto, nos últimos meses do ano, que corresponde desde o final de outubro a dezembro, novamente o nível hídrico do reservatório volta a baixar, alcançando médias negativas de menos 100 mm mensais.

Em continuidade no gráfico 02 a seguir, apresenta-se o balanço hídrico mensal de Campo do Brito-SE. Mas, antes de analisá-la, discorreremos sobre o seu clima e suas condições meteorológicas.

Em Campo do Brito, segundo os dados do WEATHER SPARK, 2016 o verão é longo, quente e de céu quase encoberto; o inverno é curto, morno, com precipitação e de céu quase sem nuvens. Durante o ano inteiro, o tempo é opressivo. Ao longo do ano, em geral, a temperatura varia de 19 °C a 34 °C e raramente é inferior a 17 °C ou superior a 36 °C. Tendo como meses mais quentes entre o meio de junho ao meio de outubro.

O município apresenta uma temperatura média, que oscila entre a estação quente que permanece entre 5,5 meses de 26 de outubro a 10 de abril, com temperatura máxima média diária acima de 33 °C. O mês mais quente do ano em Campo do Brito é fevereiro, com a máxima de 33 °C e mínima de 23 °C, em média. A estação fresca permanece por 2,5 meses, de 11 de junho a 27 de agosto, com temperatura máxima diária em média abaixo de 29 °C. O mês mais frio do ano em Campo do Brito é julho, com a máxima de 20 °C e mínima de 28 °C, em média.

Já em relação, ao nível de umidade relativa do ar, tivemos como base o ponto de orvalho, pois quando seus pontos são mais baixos provocam uma sensação de mais “secura” e quando eles são mais altos, provocam uma sensação de maior umidade. Diferentemente da temperatura, que apresenta altas oscilações entre o dia e a noite. O ponto de orvalho tende a mudar mais lentamente. Sendo assim, a temperatura pode cair durante à noite, mas, um dia abafado é normalmente seguido por uma noite abafada:

o período mais abafado do ano dura 10 meses, de 13 de setembro a 17 de julho, no qual o nível de conforto é abafado, opressivo ou extremamente úmido pelo menos em 85% do tempo. O mês com mais dias abafados em Campo do Brito é maio, com 30,1 dias abafados ou pior. O mês com menos dias abafados em Campo do Brito é agosto, com 25,4 dias abafados ou pior (WEATHER SPARK, 2016).

Logo, a variação sazonal de Campo do Brito é moderada, pois, apresenta uma sensação de umidade.

Outro fator indispensável para essa análise climatológica são os ventos, pois a sua sensação e velocidade, dependem diretamente da topografia local. Sua velocidade e direção variam rapidamente de uma média horária para outra. Logo, a velocidade média horária de Campo do Brito passa por variações sazonais pequenas ao longo do ano. A época que ocorrem mais ventos no ano dura cerca de 5,6 meses, de setembro a março, com velocidades médias acima de 15,0 quilômetros por hora. Cujos meses de vento mais forte é novembro, com 16,6 quilômetros por hora de velocidade média horária do vento.

Já a época considerada mais calma do ano dura cerca de 6,4 meses, de março a setembro. E o mês de ventos mais calmos é maio, alcançando a máxima de 13,5 quilômetros por hora de velocidade média horária do vento. Cujas direções médias horárias predominantes dos ventos para Campo do Brito é do Leste durante todo o ano.

Retornando as análises do balanço hídrico normal mensal, para sua elaboração foram escolhidos três fatores: a Precipitação, o ETP – Evapotranspiração e a ETR - Evapotranspiração Real, permitindo assim, estimar os meses de excedência e deficiência hídrica.

O cálculo desses fatores torna-se um indicador climatológico da disponibilidade hídrica na região. Essa metodologia, também se aplica na elaboração de um acompanhamento da disponibilidade hídrica regional, em tempo real. Os resultados obtidos na figura 2 foram através, da seguinte esquemática:

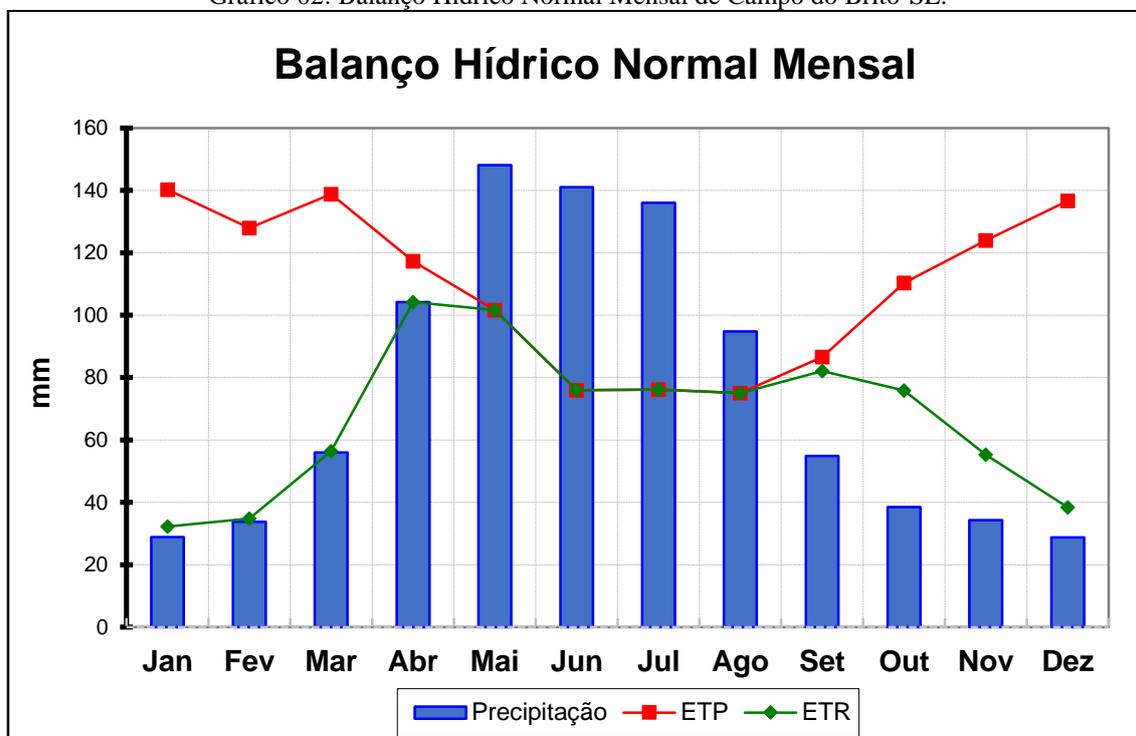
$$P - ETP \geq 0 \Rightarrow ETR = ETP.$$

Quando o P (Precipitação) – ETP (Evapotranspiração Potencial) for positivo ou maior que zero, significa que os níveis de precipitações foram maiores que os níveis de evapotranspirações. Logo, a evapotranspiração real é igual a evapotranspiração, mas, se os dados forem negativos, significa que os níveis estão ao contrário. Ou seja, a precipitação é menor que a evapotranspiração, esse fator é uma das principais características das regiões, cujo clima é considerado semi-árido ou árido.

A variação dos dados apresentados no gráfico, a seguir, foi gerada, a partir dos cálculos dos períodos de alta e baixa pluviosidade, evapotranspiração e da evapotranspiração real ao longo dos anos, tendo também, o milímetro como medida de contagem.

No gráfico 02 são apresentados os níveis mensais de precipitação, evapotranspiração e evapotranspiração real no município de Campo do Brito-SE.

Gráfico 02: Balanço Hídrico Normal Mensal de Campo do Brito-SE.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2021).

As colunas em destaque do gráfico, representam as médias mensais de precipitações que ocorreram durante o período de 2004 a 2014, no município de Campo do Brito. A linha e pontos de cor vermelha, representa a evapotranspiração, já a verde representa a evapotranspiração real. Logo, observa-se que os níveis de precipitações de janeiro a março são extremamente baixos, tendo um aumento significativo a partir de abril até julho, atingindo o pique máximo de precipitação no mês de maio alcançando a marca de 140 milímetros. De agosto a dezembro, os níveis pluviométricos, voltam novamente a declinar, chegando a alcançar uma marca negativa de 20 milímetros mensais.

Observando o gráfico ainda, os níveis de evapotranspiração também oscilaram significativamente, ao tratar-se de um efeito reverso, ou seja, quanto menor for os níveis pluviométricos, maior será o nível da evapotranspiração. Sendo assim, são elevados os picos da evapotranspiração nos meses correspondentes a janeiro, fevereiro e março. Já nos meses de abril a agosto observa-se uma acentuada declinação desse nível, alcançando

uma marca de 80 milímetros negativos. Mas, de setembro a dezembro os níveis da evapotranspiração voltam a subir novamente, devido ao baixo índice de pluviosidade.

E com relação a evapotranspiração real, os, “nuances” de níveis são totalmente ao contrário da evapotranspiração, pois, nos meses de janeiro a maio ocorrem aumentos significativos, atingindo a marca de 100 milímetros mensais da evapotranspiração real. E de junho a dezembro, ocorre um declínio acentuado, alcançando a marca de 20 milímetros negativos.

Em síntese, no balanço hídrico normal mensal do município analisado, observou-se que quando os níveis de precipitações aumentam os de evapotranspiração diminuem sucessivamente, e vice-versa. No entanto, a evapotranspiração real segue os níveis semelhantes aos de precipitação, sendo ainda, totalmente distinto aos da evapotranspiração.

O balanço hídrico, oferece inúmeras formas de análises, sendo que cada uma delas, variam de acordo, com um propósito. Neste caso, sua elaboração também, foi direcionada a descoberta da classificação climática de Campo do Brito. Antes de apresentar a classificação designada para esse município, é necessário deixar nítido que uma classificação climática se propõe a designar ou identificar em uma área ou região, zonas que apresentem características climáticas e biográficas semelhantes ou relativamente homogêneas, oferecendo sugestões de grandes valias sobre as condições do meio ambiente.

Após tal explicativa, as classificações climáticas desta pesquisa foram baseadas através dos modelos de KÖPPEN (1884) e THORNTHWAITE & MATHER (1955), pois os estudiosos elaboraram semelhantes tipos de classificações para clima, que até os dias atuais são bastantes utilizadas pelos pesquisadores dos diversos ramos das ciências. A classificação de Köppen é constituída no reconhecimento dos indivíduos que possuem entre si, algumas características em comum, importantes para os seus agrupamentos em certas classes ou tipos. Logo, sua classificação foi constituída em três objetivos: organizar os excessos de informações, aumentar a velocidade de rever as informações e facilitar a comunicação.

Em síntese, uma classificação climática está relacionada com a organização de dados climáticos, tais como: distribuição de precipitação e temperatura, anual e mensal. Todas essas informações devem ser armazenadas de forma ordenada para fácil referência e comunicação, sendo normalmente apresentadas na forma de mapas. O método de classificação de Köppen é o mais utilizado no Brasil, “em virtude da abordagem com

diversos cultivos agrícolas e devido à menor rigidez da fórmula para determinação do mês úmido ou seco” (MEDEIROS, 2019, p. 19-43).

Logo essa classificação baseia-se na fitossociologia e ecologia, pois a vegetação natural de cada região do globo está vinculada a um tipo de clima. O pesquisador citado acima, enriqueceu ainda mais sua classificação com uma série de símbolos climáticos e cada um fornece informações específicas encontradas em cada região. Ver quadro 02.

Quadro 02: Série de Símbolos Climáticos – Köppen (1884).

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
A	Temperatura média do mês mais quente acima de 22°C
B	Temperatura média do mês mais quente abaixo de 22°C e ao menos 4 meses acima de 10°C
C	Todos os meses com temperatura média inferior a 22°C; apenas 1 a 4 meses acima de 10°C; mês mais frios acima de -38°C
D	Temperatura do mês mais frio abaixo de -38°C
W	Clima deserto

Fonte: KÖPPEN, Wladimir, (1884).

Ao observar a tabela, nota-se que cada região foi simbolizada com letras diferentes, já que cada uma fornece uma especificação distinta da outra, essas características são únicas, pois no máximo elas podem apresentar algumas semelhanças, mas cada região do globo, possui sua distinção, que a torna única. E uma das possíveis distinções é a variação da temperatura, foi através desta medida distinguidas as zonas entre o equador e os polos.

Sabe-se também, que “o clima de uma região resulta da somatória das diferentes combinações dos processos atmosféricos com uma diversidade de tipologia” (MEDEIROS, 2019, p. 19-43). Trazendo seus estudos para o Brasil, o autor definiu um grupo com cinco categorias maiores de clima enumeradas com as designações com letras maiúsculas: A (Tropical), B (Seco), C (Temperado), D (Temperado Frio), E (Tundra).

O objetivo dessa classificação é definir os termos de temperatura, umidade e os limites dos diferentes tipos climáticos que ocorrem no globo e em especial no Estado de Sergipe. Para o estudo específico da Região Nordeste, a designação que se enquadra é o da letra B, cujas características são: quente e seco, com chuvas de inverno. Cujo nível de pluviosidade média anual é de 1000 mm/ano com chuvas irregulares.

Por fim, o método de Köppen é marcado pela característica única de utilizar o sistema de nomenclatura simbólica para diferenciar os tipos de clima, outra vantagem é o seu fácil entendimento e adaptabilidade para os diferentes usos educacionais. No entanto, ele também apresenta algumas desvantagens, entre elas está a escassez de informações meteorológicas em grandes partes das regiões do globo.

Em relação à classificação de Thornthwaite & Mather (1955) ela é bastante parecida com a de Köppen por utilizar o método quantitativo e por determinar limites climáticos para a distribuição dos diferentes tipos de vegetações em todo o globo terrestre. Outro ponto de semelhança entre as classificações e a utilização da nomenclatura simbólica na designação dos tipos climáticos.

Mas, em distinção e atribuindo a suas considerações Thornthwaite & Mather faz o uso de dois conceitos climáticos diferentes do autor citado nos parágrafos anteriores, o de umidade efetiva e eficiência de temperatura que pode ser medida pela evapotranspiração (ETP), dependendo apenas da coleta dos dados mensais de temperatura. Ambos resultam em um fator mais importante, sendo a evapotranspiração potencial e sua comparação com a precipitação de uma determinada área. Logo, a partir desses dados, são calculados vários índices climáticos baseados no balanço hídrico climatológico (BHC).

Usando o BHC obtém-se a somatória do excedente hídrico (Exc) anual, o somatório da deficiência (Def) anual e também o somatório da evapotranspiração potencial (Evp). Então calcula-se o seguinte:

$$\begin{aligned}\text{Índice Hídrico (IH)} &= 100 * \frac{\text{EXC}}{\text{ETP}} \\ \text{Índice de Aridez (IA)} &= 100 * \frac{\text{DEF}}{\text{ETP}} \\ \text{Índice de Umidade (IM)} &= \text{IH} - \text{IA} = 100 * \frac{(\text{EXC} - \text{DEF})}{\text{ETP}}\end{aligned}$$

Cada formula é utilizada para calcular diferentes questões climatológicas, mas todas elas fazem parte de um conjunto maior, que é a precisão extada da divisão climática do globo e suas distintas características. O cálculo do terceiro símbolo citado acima, é utilizado para obter-se o índice de umidade (Im) presente em uma região ou município. Esse índice é resultante da evapotranspiração potencial (Evp), do suprimento de água (S) e da deficiência de água (D). Dessa forma:

A variável S pode ser definida como o balanço hídrico entre a precipitação (P), evapotranspiração real (Evr) e das quantidades de água presentes no solo e na zona radicular das plantas, e D é calculada por meio da diferença entre Evp e Evr (SILVA e ROSENDO..., 2017, p. 1764).

No entanto, calcular o índice de umidade é difícil, não por falta de interpretação dos seus resultados, mas sim, devido à ausência de dados a respeito da umidade do solo e da capacidade de retenção de água disponível nele. Por essas especificidades parte dos bancos de dados climatológicos não oferecem informações completas sobre esses elementos.

Mesmo com pouca ou quase nenhuma informação por completa, os pesquisadores elaboraram uma tabela que demonstra como os tipos climáticos são separados de acordo, com os termos do índice de umidade (I), deixando claro como eles estão relacionados com o excesso de água ou deficiência. Ver quadro 03.

Quadro 03: Tipos climáticos de acordo com o Índice de Umidade.

SÍMBOLO	TIPO CLIMÁTICO	ÍNDICE DE UMIDADE
A	Superúmido	Acima de 100
B ₄	Úmido	80 a 100
B ₃	Úmido	60 a 80
B ₂	Úmido	40 a 60
B ₁	Úmido	20 a 40
C ₂	Sub úmido molhado	0 a 20
C ₁	Sub úmido seco	- 20 a 0
D	Semiárido	-40 a -20
E	Árido	-60 a -40

Fonte: THORNTWAITE, 1948, p.76.

Nesse contexto, os valores do índice 100 e o -60 indicam limites inteiramente racionais de umidade ao extremo presente nas regiões. Logo, ambos os fatores climáticos são bastantes distintos, apresentando características naturais totalmente desiguais. Os outros índices também exibem diferenças, como pode ser observado na tabela, no entanto, estes podem apresentar semelhanças entre si. Já que suas variações não são extremamente altas.

Dessa maneira, os valores equivalentes de precipitação e evapotranspiração potencial indicam que a disponibilidade de água presente em uma região ou lugar é aquela

estritamente necessária, enquanto os valores da evapotranspiração são superiores aos da precipitação implicando em uma deficiência no suprimento de água.

Voltando aos dois primeiros índices expostos nas equações acima, são intimamente relacionados, pois, se os valores obtidos forem positivos, será calculado o índice hídrico, caso esses valores sejam negativos, será calculado o índice de aridez. E é avaliando a variação sazonal desses índices que se determina o clima de uma região possui características mais úmidas ou áridas.

Essas fórmulas podem ser aplicadas tanto escalas diárias quanto em escalas maiores, por exemplo: a mensal utilizando valores médios de vários anos (Normal Climatológica). Sendo assim, um BCH calculado com valores normais, sem significativos, nuances de diferenciação dos fatores climáticos, torna-se um indicador climatológico do índice hídrico de uma região. Cabe destacar, que alguns destes índices utilizam dados das estações chuvosas e também, das estações menos chuvosas. No caso do município estudado os meses mais chuvosos correspondem a abril, maio, junho e julho, e os menos chuvosos são os meses de agosto, setembro, outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março.

Reforçando a explicação do parágrafo anterior, as classificações climáticas de Thornthwaite & Mather (1955):

utilizam uma escala de índices climáticos (hídrico, aridez e umidade) definidos com base no balanço hídrico (BH) constituindo as duas metodologias mais clássicas utilizadas na regionalização climática. A incorporação de cenários pluviométricos (chuvosos, secos, regular e normal) aos estudos dessa natureza é desejável, por promover um salto de qualidade à metodologia clássica (MEDEIROS e HOLANDA, 2019, p. 21).

Logo, o conhecimento destas variações pluviométricas junto aos cálculos do balanço hídrico, oferecem um maior alcance de alguns modelos de previsões climatológicas para o Brasil. Sendo assim, os cálculos do BC permitem realizar uma classificação climática com maior precisão e confiabilidade em seus resultados, já que os dados necessários são justamente os determinados em suas resoluções.

A partir desses índices o autor determina uma classificação, baseada em quatro fatores climáticos, correspondendo a umidade efetiva, eficiência térmica que depende da (ETP), distribuição sazonal da umidade efetiva e a distribuição sazonal da eficiência térmica. Sendo assim, para a formulação dos tipos climáticos, as condições de umidade aparecem em primeiro na forma de letras maiúsculas de (A até E). Seguida pela letra que

representa a variação sazonal da distribuição da precipitação efetiva, cujas letras representativas são: r, s, w, d em letras minúsculas.

Em continuidade a terceira letra da fórmula é maiúscula seguida de apóstrofo que representa uma das cinco possíveis combinações da eficiência de temperatura (A' até E'). A quarta letra é minúscula e com apóstrofo, representando a distribuição sazonal da ETP. Ver quadro 04.

Quadro 04: Subdivisão dos Tipos Climáticos com Base na Distribuição Sazonal da Umidade Efetiva.

TIPO	SUBDIVISÃO	ÍNDICE (IA/IH)
Úmido A, B, C ₂	r- déficit de água pequena ou nula	$0.0 \leq I_a < 16.7$
	s- déficit de água moderada no verão	$16.7 \leq I_a < 33.3$
	w- déficit de água moderada no inverno	$16.7 \leq I_a < 33.3$
	s2- grande deficiência de água no verão	$33.3 \leq I_a$
	w2- grande deficiência de água no inverno	$33.3 \leq I_a$
Seco C ₁ , D, E	d- excesso de água pequena ou nula	$0.0 \leq I_h < 10.0$
	s- excesso de água moderada no verão	$10.0 \leq I_h < 20.0$
	w- excesso de água moderada no inverno	$10.0 \leq I_h < 20.0$
	s2- grande excesso de água no verão	$20.0 \leq I_h$
	w2- grande excesso de água no inverno	$20.0 \leq I_h$

Fonte: THORNTWAITE, 1948, p.79.

Ao observar as primeiras linhas do quadro, os símbolos s, s2, w e w2 tem o mesmo significado, pois representam os climas secos, apesar de serem definidos de forma diferente. Sendo assim, eles se referem à estação em que as chuvas são mais escassas. Já as categorias de inverno seco w e w são muito menos amplamente distribuídos pelo globo. No entanto, suas definições foram deduzidas, a partir de um estudo da marcha sazonal de precipitação.

Desta forma, é sabido que a necessidade de água é naturalmente maior no verão do que no inverno, e essa precisão atrelada a uma grande deficiência ou excesso de água são fatores preponderantes que determinam se um clima é seco ou úmido. Sendo assim, é o nível de excedência das precipitações que classificam os diferentes tipos de climas, por exemplo: a classificação para o clima seco, pode variar de árido (E) para semiárido (D) ou subúmido seco (C₁), e todas estas variações dependem de um único fator climático, as chuvas e suas formas irregulares de precipitações nas áreas do globo.

A partir dessas análises, conclui-se que Campo do Brito apresenta um elevado nível de deficiência hídrica, devido as suas chuvas irregulares ao longo de todo o ano. Com precipitações concentradas apenas em quatro meses (abril, maio, junho e julho), logo o município se enquadra na classificação do tipo climático seco, com características da subdivisão do tipo C₂ – Subúmido, cujas propriedades são: um moderado excesso ou deficiência de água. Cujas variações de umidade é 0 a 20, com a estação mais úmida no inverno e a mais seca no verão, aumentando a necessidade das precipitações nessa estação, pois haverá pouca ou nenhuma variação sazonal de umidade.

Outra classificação climática elaborada por Thornthwaite, foram as subdivisões climáticas pautadas no Índice de Eficiência Térmica, atribuído a expressão da “duração do dia” e seus diferentes nuances de temperatura. Este índice está atrelado aos dados de umidades e precipitações, já que a eficiência térmica se relaciona com a eficácia da precipitação. Nas regiões equatoriais “a temperatura média mensal não varia sensivelmente ao longo do ano, uma temperatura média anual de 23” C. (73, 4” F.) é uma fronteira razoável entre climas megatérmicos e mesotérmicos” (THORNTHWAITE, 1948, p. 81).

Longe do equador a variação de temperatura média anual é mais baixa, com máximas de 21,5” C. (70,7” F.), essa mudança ocorre devido à reduzida necessidade de água no inverno, ao contrário do que ocorre no verão que necessita de uma maior demanda hídrica. E se independentemente da estação, ocorrer o fato dela estiver diretamente alinhada a linha do equador a variação potencial da evapotranspiração durante os dias são de 114, 0 centímetros ou 44,88 polegadas. Dessa forma, esse fator pode ser tomado como índice responsável pela separação dos climas classificados como megatérmicos e mesotérmicos.

As regiões climáticas foram classificadas conforme o índice de umidade e temperatura, representados por símbolos semelhantes. Ver quadro 05.

Quadro 05: Subdivisões dos Tipos Climáticos com Base no Índice de Eficiência Térmica.

TIPOS CLIMÁTICOS	VEGETAÇÃO ASSOCIADA	EPT ANUAL (mm)
A' – Megatérmico	Floresta tropical úmida	1140 ≤ ETP
B' ₄ - Mesotérmico	Floresta temperada úmida	997 ≤ ETP < 1140
B' ₃ - Mesotérmico	Floresta temperada úmida	855 ≤ ETP < 997
B' ₂ - Mesotérmico	Floresta temperada úmida	712 ≤ ETP < 855
B' ₁ - Mesotérmico	Floresta temperada úmida	570 ≤ ETP < 712

C ₂ - Microtérnico	Floresta microtérnica úmida	427 ≤ ETP < 570
C ₁ - Microtérnico	Floresta microtérnica úmida	285 ≤ ETP < 427
D' – Tundra	Tundra	142 ≤ ETP < 285
E' - Gelo Perpétuo	Não há vegetação	ETP < 142

Fonte: THORNTWAITE, (1995).

Observando o quadro a uma subdivisão de cinco tipos de microclimas, todos representados por uma letra maiúscula e a maioria possui um número diferenciando as suas características climáticas. Trazendo essa classificação para a região Nordeste a subdivisão que se enquadra é a **C₂ s2 A'a'** = Megatérnico, subúmido com deficiência de água no verão.

Em suma, pela classificação climática o município apresenta as seguintes características: os dias de verão são mais longos e quentes e no inverno os dias são mais curtos e frios. Cujas porcentagem da evapotranspiração potencial no verão alcança a marca de 48.0 centímetros em relação ao total anual.

Seção 04

Usos das águas da barragem

4.1- Uso da Barragem para fins turísticos

O turismo é uma atividade que ganhou destaque com as sociedades pós-industriais, um fenômeno político, econômico, cultural e social, seu desenvolvimento ganhou expressividade a partir do sistema capitalista. Nas últimas décadas é uma das atividades econômicas que mais cresce no mundo. Evidências apontam que o turismo é:

grande gerador de riquezas e empregos, envolvendo as mais diferentes profissões num mundo de recursos naturais escassos e com alta taxa de desemprego, é natural que muitos países, principalmente aqueles em desenvolvimento, o vejam como fonte de divisas prioritárias no direcionamento dos investimentos e na saída econômica nacional (MENDES, 2004, p. 9).

Logo, sua importância para o desenvolvimento econômico está sendo reconhecida tanto pelos países desenvolvidos quanto os que ainda estão em desenvolvimento. Essa atividade do terceiro setor econômico é uma das mais propulsoras para a economia mundial, pois, trata-se de um ramo que concentra uma das maiores partes das gerações de empregos. Desta forma, o setor turístico é bastante diverso e dinâmico, típico de economias modernas.

Em nossa atualidade o bem-estar social e lazer é na maioria das vezes associado as atividades turísticas e seu conjunto de práticas que:

possibilitam às pessoas conhecer localidades diferentes das suas, em seus aspectos culturais, artísticos, arquitetônicos e naturais, desde o deslocamento até a hospedagem, além de permitir que os sujeitos que executam a prática do turismo se sintam confortáveis e seguros no período em que permanecem no local visitado (MEDEIROS, 2019, p. 94).

Desta maneira, o turismo é vendido como uma mercadoria de bem-estar social, através da valorização dos atributos locais, sejam eles naturais, culturais e sociais de um determinado local. É um setor que oferece entretenimento, mão de obra qualificada, expansão dos empreendimentos nos serviços de hospedagem, alimentação e transporte, gerando benefícios para a qualidade de vida dos indivíduos e ao mesmo tempo ele movimenta e aquece a economia mundial.

Em relação ao turismo o município de Campo do Brito, possui alguns pontos que são atrativos ao público, um deles corresponde a área circundante da Barragem da Ribeira. A construção da barragem e o desenvolvimento do turismo, é uma temática ambígua e atrativa aos diversos ramos da ciência, pois suas causas e efeitos podem ser analisadas em distintas esferas, por exemplo, a econômica e ambiental.

Economicamente o principal ponto turístico da cidade, movimentou obras de encargo municipal que foram implementadas nele mesmo, com o intuito de promover uma melhor estrutura aos turistas e cidadãos. A orla da barragem hoje é um dos principais cartões postais do município, foi “um investimento de R\$ 313.471,33 (Trezentos e treze mil e quatrocentos e setenta e um reais e trinta e três centavos)”, **PREFEITURA DE CAMPO DO BRITO**. Ver figura 12.

Figura 12: Início da implementação do projeto de pavimentação da barragem.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2022).

A construção foi fruto da parceria do Ministério do Turismo através de emendas com o Distrito Federal. A obra tinha como intuito principal pavimentar o entorno dos bares, facilitando a circulação de pessoas e conduções de veículos, além de inserir mais

iluminação e a construção de um mirante com um monumento “Eu Amo a Barragem”. Ver figura 13.

Figura 13: Inauguração da Orla da Barragem.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2022).

Essa obra para o setor econômico foi uma atividade benéfica, pois ela aqueceu a economia gerando empregos, mas, os mais beneficiados com essa construção foram os donos de bares e chácaras das proximidades, já que o número de turistas que procuram a área para ter momentos de lazer aumentaram, consequentemente a taxa de lucratividade também subiu para os que possuem estabelecimentos comerciais no local, sendo assim, essa renda se concentra apenas, nas mãos de uma pequena parte da sociedade britense.

Por outro lado, o reservatório foi construído no intuito de fornecer água as parcelas irrigáveis, situadas principalmente no município de Itabaiana. Já, em Campo do Brito, o seu uso é voltado para o abastecimento de água da área urbana e rural. Desta maneira, no quesito ambiental essa atividade turística no entorno da barragem é irregular, pois, ela acarreta a poluição das águas do reservatório que acontecem através de despejos de esgotos oriundos dos bares, os turistas descartam lixo, da banhos em animais, os veículos

dos mesmo contaminam o solo e conseqüentemente a água com o vazamento de óleo e entre outras formas de poluição.

A perda da qualidade da água da barragem é gradativa e futuramente ela perderá suas utilidades primárias, como exemplo sua destinação para o consumo pessoal. A figura 14, chama atenção pela quantidade de veículos e pessoas que transitam nos leitos do reservatório.

Figura 14: Ocupação turística exacerbada.



Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2021).

Ao observar a imagem um dos problemas desencadeados pela atividade turística na área é perceptível, pois, é irregular a transição de turistas no leito menor e maior do reservatório, sem contar com a presença das edificações, logo, os bares também, foram construídos irregularmente. O leito menor do reservatório é bem delimitado e está encaixado entre suas margens e a frequência do escoamento das águas nesse leito tem como função impedir o crescimento da vegetação que o circunda. Já o leito maior conhecido também, como planície de inundação é regularmente ocupado pelas cheias nos períodos chuvosos.

Sendo assim, a circulação de pessoas nesses leitos, desencadeiam outro processo negativo que afeta a dinâmica natural do reservatório, a compactação do solo é consequência do pisoteio dos turistas e circulação dos veículos na sua área de drenagem. Em épocas de cheia às águas tendem a ocupar os leitos, menores e maiores, mas, com o solo compactado a água infiltra-se com maior dificuldade, essa é uma das causas que levam o reservatório a sua capacidade máxima de acumulação hídrica, alcançando até então, o nível de extravasamento e conseqüentemente ao seu sangradouro.

Outro ponto negativo que alterou a dinâmica do reservatório, foi justamente a implementação da recente obra de pavimentação e construção do mirante da barragem, ela contribuiu com o aumento dos níveis de perda da fauna local, para dá espaço aos artificios das sociedades. Para construir o mirante, antes foi necessário erguer um muro que serve como uma espécie de barramento para o avançar da água, caso o reservatório alcance a sua capacidade de armazenamento total. E se a água não pode ocupar esses espaços que eram naturalmente ocupados, ela se acumulará ao ponto de o reservatório atingir rapidamente a sua capacidade máxima, levando a seu vassão.

Em suma, o turismo em reservatórios cujas águas são destinadas ao abastecimento, irrigação, dessedentação dos animais e a piscicultura é uma prática irregular e contraditória, pois as barragens artificiais não são construídas no intuito de promover o turismo local, mas, sim, de amenizar as necessidades da população pela falta de água.

A próxima pauta de análise desta pesquisa está atrelada diretamente aos reservatórios, antes mesmo das suas construções, pois são suas análises junto aos estudos da hidrografia local, que dirá se certa área é propícia para a implementação de uma barragem e quais alterações ela provoca na paisagem.

4.2 - Os reservatórios no contexto da paisagem

A água doce é o elemento essencial para o consumo humano, bem como para o desenvolvimento de suas atividades industriais e agrícolas, sendo também de vital importância para os ecossistemas, tanto a fauna como para a flora. Em particular, cada ambiente possui diferentes influências nos diversos percursos em que a água doce percorre. Ou seja, esses cursos hídricos sofrem influencias significativas, desde os ambientes em que nascem, circulam em que são armazenadas.

Em todo o globo terrestre a distribuição de água doce é irregular, no território brasileiro essa divisão não é diferente, por exemplo, a região semi-árida que abrange uma

área de quase “1.000.000 km² e abriga uma população em torno de 15 milhões de habitantes” (ARAÚJO, 2003, p. 38), sofre com a irregularidade das chuvas. Logo, uma das suas principais características geográficas são pautadas na climatologia, apresentando assim, longos períodos de escassez hídrica. Esse fator é preponderante no desencadeamento de conflitos pela água, cujo abastecimento depende em grande parte das águas superficiais acumuladas nos reservatórios.

Estes são corpos d` água, construídos e modificados, conforme as necessidades das atividades humanas. Geralmente os reservatórios são construídos em áreas marcadas pela escassez de água, sendo posteriormente armazenada e conservada para sua utilização, seja ela individual ou econômica. Já em regiões de excesso os reservatórios possuem o papel de controlar as inundações durante o período das chuvas.

Ao mesmo tempo, os agroecossistemas nordestinos, os açudes, barragens ou reservatórios, muitas das vezes são as únicas fontes de água na maior parte do ano. A maioria dos reservatórios existentes no Nordeste tem mais de noventa anos, contudo apesar de sua importância, não se sabe muito sobre eles. “Calcula-se que o número de barragens na região esteja entre cinquenta e sessenta mil, demonstrando a importância social desses reservatórios” (GARCIA & SILVA, 2012, p. 2).

Geralmente os reservatórios são formados por represas (barragens) em cursos de águas naturais, tendo como finalidade o auxílio no setor social (abastecimento doméstico, dessedentação de animais...) e econômico (irrigação, recreação...). Seus usos múltiplos são planos de aproveitamento de recursos hídricos projetados e operados para atender a vários propósitos, sendo eles de cunho social ou econômico, ou seja, trata-se de uma alternativa para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos.

Hoje, os reservatórios constituem um dos principais recursos hídricos interiores, principalmente, como já foi situado acima, na região do Nordeste. No Brasil historicamente “a construção de grandes reservatórios teve seu início em 1901” (SILVA, 2015, p. 12). Tendo como pano de fundo o desenvolvimento industrial e socioeconômico.

Foram construídas “inúmeras barragens, resultando na formação de um grande número de ecossistemas lacustres artificiais. Estes ecossistemas são de fundamental importância socioeconômica na região Nordeste” (LIMA, 2015, p. 12). A construção desta tipologia de empreendimentos requer:

grandes intervenções ambientais, caracterizadas pela implantação de barramentos em rios e inundação de áreas para a formação de reservatórios. Estabelecendo desta forma uma nova dinâmica fluvial e, conseqüentemente,

há uma mudança nas características físico-químicas da água, nas dinâmicas de circulação e sedimentação e as comunidades aquáticas são completamente reestruturadas BREDA (2011, apud LIMA, 2015).

Desta forma, os reservatórios podem ser apontados com sistemas intermediários entre os meios aquáticos, mais especificamente entre rios e lagos. Na construção dos reservatórios o ambiente aquático original sofre grandes transformações, muitas delas, drásticas causando impactos ambientais de grandes proporções escalares.

Esse novo ambiente apresenta características morfométricas e hidrológicas distintas, com organizações verticais e horizontais diferenciais. Podendo apresentar características no intermediário fluvial (influência no fluxo) e lacustre (estratificação vertical da coluna de água) estas mudanças também são influenciadas pelas bacias hidrográficas: Elas são responsáveis pelo caráter das águas que fluem nos reservatórios.

A interação entre os reservatórios e as bacias hidrográficas, vem antes mesmo do início da construção do reservatório, logo, a bacia hidrográfica é considerada a matriz de interação entre as áreas preservadas, a biodiversidade, a degradação do solo, qualidade e usos múltiplos da água. Essa interação é retratada da seguinte forma: “os reservatórios atuam na bacia hidrográfica, reservando água da estação chuvosa para ser usada em estações onde a chuva é menos pronunciada, proporcionando assim um aumento na oferta deste recurso” (SOUSA, 2017, p. 2).

Pode-se afirmar, portanto, que os maiores impactos sobre os recursos de água doce e, em particular, os reservatórios são poluídos pelos despejos de esgotos urbanos e industriais, desenvolvimento urbano, agricultura, pecuária e entre outros fatores. Sem contar que cada vez mais, são intensificadas a exploração dos recursos hídricos, impactando diretamente a degradação das margens dos corpos d'água, contribuindo assim, para o desencadeamento do processo de erosão nas margens, acarretando futuramente o processo de assoreamento do corpo hídrico.

Trazendo essa pauta a nossa realidade, parte dos reservatórios do Brasil se encontram parcial ou totalmente assoreados, principalmente aqueles sendo classificados de pequeno ou médio porte. Esse processo vem se acentuando devido ao uso exacerbado do solo das suas margens. Na região semiárida brasileira uma das causas que intensificam esses processos é a deterioração do meio ambiente, como o mau manejo dos usos dos solos, o desmatamento das matas ciliares, contenção de sedimentos, abertura de rodovias em zonas rurais e entre outros fatores.

A intensificação dos processos naturais é resultante das ações antrópicas, essas ações contribuem com a ocorrência de eventos extremos relacionados à temperatura e à precipitação, apresentando consequências diretas em áreas com suprimento de água, agravando gradualmente os processos erosivos.

Sendo assim, os reservatórios são sensíveis às atividades humanas, pois todas as atividades impactam de certa forma nos cursos d'água e por conseguinte, na qualidade da água e na sua disponibilidade. Já para TUNDISI (1985) a qualidade da água é caracterizada como uma integral espacial e temporal que depende das propriedades físicas, químicas e biológicas de um corpo hídrico. A interação dos diversos processos no espaço e no tempo deve ser, portanto, um somatório cujo resultado principal é a qualidade da água.

Água de baixa qualidade empobrece as populações locais, interferem no fator econômico de uma área ou região destruindo assim, as alternativas saudáveis de desenvolvimento sustentável. Quando se utilizam mananciais superficiais, para o abastecimento de água humana, deve-se considerar a preocupação com a qualidade da água, pois uma série de subsistemas devem ser atendidos, dentre eles a necessidade de uma estação de tratamento de água é fundamental.

Dessa forma, os reservatórios são:

utilizados para diversas finalidades. Existem reservatórios de grande ou de pequeno porte utilizados para hidrelétrica, reserva de água potável, produção de biomassa (cultivo de peixes e pesca intensiva), transporte (hidrovias) recreação e turismo (GIGLIO, 2008, p. 35).

Desta forma, o elevado número de reservatórios tem relevantes significados, sendo eles de vertente econômica, ecológica, hidrológica ou social. São várias as regiões do país em que tais ecossistemas são empregados como base para o desenvolvimento regional.

Por outro lado, os impactos causados em uma área pela construção de reservatórios são desastrosos. Nas palavras de (GIGLIO, 2008, p. 36,) estes impactos variam conforme:

- a) tamanho;
- b) volume;
- c) tempo de retenção do reservatório;
- d) localização geográfica;
- e) localização no continuum do rio

O autor ainda destacar os principais impactos detectados:

- inundação de áreas agricultáveis;
- perda da flora e da fauna terrestres;
- interferência na migração dos peixes;
- mudanças hidrológicas a jusante da represa;
- alteração na forma do rio;
- interferência no transporte de sedimentos;
- aumento da distribuição geográfica de doenças de veiculação hídrica;
- perda de heranças históricas e culturais, além de alterações em atividades econômicas e usos tradicionais da terra e dentre outros (GIGLIO, 2008, p. 37).

Pode-se, contudo, assegurar que nem todos os efeitos das construções de reservatórios são negativos, devendo-se considerar; também; muitos efeitos positivos; tais como:

- retenção de água; regionalmente;
- aumento do potencial de água potável e de recursos hídricos reservados;
- criação de possibilidade de recreação e turismo;
- aumento e melhoria da navegação e do transporte;
- aumento na produção de peixes e na possibilidade de aquicultura;
- regulação do fluxo e inundações;
- aumento das possibilidades de trabalho para a população local (GIGLIO, 2008, p. 37).

Essas construções trazem grandes modificações nas paisagens, sendo assim, é necessário a reorganização do espaço com a produção e reprodução das relações sociais, já que, o solo e a vegetação local são totalmente alterados com o represamento das águas, logo, a população local tende a se adaptar à nova dinâmica.

Em resumo, os reservatórios artificiais são artifícios das sociedades, para amenizar as dificuldades postas pela falta de água, principalmente a população nordestina que tenta driblar os longos meses de estiagem represando as águas. Este meio de captação da água traz consigo vantagens e desvantagens

Uma dessas vantagens é a captação para o abastecimento urbano, onde essa água é tratada por uma empresa privada de saneamento básico e distribuição de água. Como é o caso do reservatório analisado nesta pesquisa, que além de ser a alicerce de outras atividades econômicas (irrigação, piscicultura...) é utilizado principalmente para o abastecimento de água tratada em Campo do Brito – SE.

4.3 – Abastecimento

Entre os recursos naturais a água é um dos elementos que apresentam as mais variadas e legítimas formas de usos. Atualmente, em função do progresso das sociedades o acelerado crescimento das atividades industriais e agrícolas são responsáveis pela depredação dos mananciais de água doce, exaurindo-os em um ritmo acelerado. Fator preocupante para a atual e futuras gerações.

De acordo, com os usos múltiplos dos recursos hídricos, pode-se enumerar, entre outros, os seguintes: irrigação, abastecimento público, recreação, consumo industrial transporte, dessedentação, diluição de despejos, geração de energia elétrica, etc. Logo, os usos são diversos, isto é notório, no entanto, neste trecho da pesquisa, será abordado somente, o uso da água voltada ao abastecimento público conforme as suas particularidades. Considerado um uso nobre por se manifestar praticamente em todas as atividades do homem, desde a manutenção da vida (água para beber) até a higienização pessoal ou residencial.

O abastecimento de água às comunidades humanas constitui uma questão de natureza multidimensional e o cuidado com o seu provimento as populações acompanha a humanidade desde o seu surgimento. É um serviço necessário à vida das pessoas e das comunidades e insere-se no conceito mais amplo de saneamento. Logo:

saneamento compreende um conjunto de ações sobre o meio ambiente no qual vivem as populações, visando a garantir a elas condições de salubridade, que protejam a sua saúde (seu bem-estar físico, mental ou social) (HELLER e PÁDUA, 2010, p. 33).

O saneamento básico é definido como um conjunto de ações socioeconômicas que atendem as necessidades básicas das populações, entre elas, destacam-se: abastecimento de água, limpeza pública, esgotamento sanitário, controle de vetores e drenagem pluvial. A atividade de abastecimento é aperfeiçoada de acordo com o desenvolvimento das tecnologias para a captação, transporte, tratamento e distribuição de água, esses aperfeiçoamentos são necessários para um fornecimento contínuo de água com boa qualidade.

Na fase de captação é fundamental que se conheçam antes da captura, as variações hidrológicas, químicas e biológicas de uma fonte hídrica, sejam elas rios, lagos, reservatórios ou barragens. Na próxima etapa, a água é transportada de um curso hídrico para o sistema de tratamento, esse transporte é feito por adutora de água bruta, ou seja,

água que ainda não foi tratada. Já na fase de tratamento, são removidas da água as impurezas que podem comprometer a saúde humana. Destacando-se:

os organismos patogênicos, os metais pesados (tipo mercúrio, por exemplo) e algumas características como cor e turbidez, que se não comprometem do ponto de vista químico/biológico, podem tornar a água esteticamente repulsiva e comprometida (TUCCI, 2004, p. 851).

Em casos excepcionais de poluição da água, o tratamento “considerado normal”, não condiciona e elimina as impurezas da água por completo, e a potabilidade só pode ser alcançada por processos avançados de tratamento.

Após essas fases, a última é direcionada ao sistema de distribuição, composta por dois conjuntos de unidades: reservatórios e redes de distribuição, a primeira unidade é voltada para atender as demandas de emergência, como por exemplo, combate a incêndios. Já na segunda unidade a sua função é transportar a água tratada por tubulações até as residências, edifícios comerciais, indústrias e locais públicos. Em suma, o sistema de abastecimento de água é um conjunto de obras e instalações voltadas ao atendimento das necessidades dos indivíduos.

No entanto, a continuação da demanda desse serviço depende da variação dos aspectos ambientais e sociais, o adequado é seguir a linha tênue entre o equilíbrio da oferta e demanda, visando assim, diminuir seus reflexos negativos, ocasionados pela precarização ou a sua falta, permitindo assim, a minimização de seus conflitos de usos futuros. A responsabilidade desta tarefa:

Caberá aos segmentos sociais, aos usuários, às entidades a elas ligadas, sistematicamente organizadas ou não e ao poder público visando seu inventário, seu uso e sua proteção adequada, de modo a permitir seu almejado equilíbrio (SILVA & PRUSKI, 2005, p.2)

O aumento da quantidade e qualidade da água fornecida as populações é um dos fatores de aumento da degradação ambiental, cujas fontes hídricas são atingidas impiedosamente. Por se tratar de um recurso primordial a manutenção da vida seus usuários dependem do seu consumo, seja ele individual, separado ou coletivo. Sendo assim, o abastecimento de água é considerado uma categoria de bem público, pois seu fornecimento é tido como direito básico de uma sociedade. Direito esse atrelado a uma quantia mensal, cujos valores, variam conforme os custos que os órgãos expedidores de uma empresa privada ou pública definir, seguido pela quantidade de uso de cada cidadão.

Por fim, ter água tratada é um direito legal que todos os cidadãos possuem, embora parte significativa da sociedade ainda não usufrua desse artifício.

4.4 - O uso da água da barragem para o abastecimento

O desequilíbrio hídrico é um dos principais fatores que contribuem para a desordem na distribuição da água, as mudanças climáticas também são consideradas, pois são preponderantes na instalação de crises hídricas, como as que afetaram o nosso país nos últimos anos. O comportamento humano agrava os efeitos das secas e enchentes, seja “pelo desmatamento, ou pela ocupação das várzeas de rios, pela impermeabilização do solo no meio urbano, através do lançamento de esgoto não tratado nos rios, e também pelo desperdício da água disponível” (FOSSE, 2015, p. 3). Diante desse contexto, as crises hídricas foram intensificadas nas últimas décadas pelas ações das sociedades.

No Brasil, algumas de suas características climáticas potencializam a falta de água e acirram as suas crises, os eventos climáticos extremos como chuvas torrenciais, enchentes e secas atingem os diversos estados brasileiros. A intensificação desses fenômenos em curto prazo de tempo é consequência das nossas ações.

A seca, por exemplo, antes era “um fenômeno restrito a algumas localidades, agora tem sido percebida em todas as regiões do país” (AGÊNCIA BRASIL, 2022). Anteriormente, a seca era relacionada somente a Região do Nordeste, porém nas últimas décadas, temos visto a sua ocorrência em quase todas as regiões do país. Sendo assim, a disponibilidade hídrica para suprir as necessidades das populações e a conservação dos ecossistemas estão ameaçados. Entre as consequências que esse evento acarreta, se destacam as erosões, tempestades, deslizamentos e elevação do nível do mar, todos causam prejuízos no âmbito ambiental e no social.

No Nordeste brasileiro, esses acontecimentos são intensificados devido as suas características atmosféricas, esses eventos de extremos climáticos repercutem sobre os ecossistemas da região e influência, ainda, na qualidade de vida da sua população, por isso, a busca por mecanismos que driblem esses acontecimentos são tão necessárias para manter cheios os reservatórios e atender também as demandas energética e alimentar das sociedades. Esta grande variabilidade climática é influenciada pelas anomalias negativas que atingem a área e alteram a dinâmica dessa região.

Marcada por seus longos períodos de seca e escassez hídrica, logo, foi necessário a implementação de artifícios que armazenassem grandes quantidades de água. Desta

maneira, houve uma necessidade na intensificação e aprimoramento de mecanismos que consentissem a realização desses represamentos, permitindo assim, o desenvolvimento da população nordestina. Logo, a construção dos reservatórios nessa área tem como uma das principais funções o abastecimento de água.

Mecanismos hidráulicos foram construídos e aprimorados, sob o intuito de tentar amenizar ou solucionar o problema de falta de água na região. Logo, o represamento de águas superficiais ameniza o problema da seca, além de abastecer e alimentar a sua população. Segundo a SAR – Sistema de Acompanhamento de Reservatórios, a região do Nordeste possui ao total 540 reservatórios de grande porte espalhados por toda sua área. Ver quadro 06.

Quadro 06: Reservatórios de Grande Porte do Nordeste e Semiárido Brasileiro.

Estado	Reservatórios	Capacidade Equivalente (hm³)	Volume acumulado (hm³)	Volume acumulado (%)
Alagoas	22	-	-	-
Bahia	43	4.140,00	2.651,50	64,05
Ceará	155	18.840,93	7.253,90	38,50
Maranhão	1	-	-	-
Paraíba	126	3.855,31	1.923,50	49,89
Pernambuco	104	2.562,77	1.097,38	42,82
Piauí	25	517,13	303,82	53,20
Rio Grande do Norte	54	4.256,61	2.359,71	55,44
Sergipe	10	-	-	-
Nordeste	540	34.226,75	15.589,81	45,5

Fonte: SAR – Sistema de Acompanhamento de Reservatórios, (2022).
Data de referência: 13/07/2022

Ao observar o quadro, o maior número de reservatórios encontra-se no Estado do Ceará, que apresenta uma drástica variabilidade climática, apresentando a sua maior seca no ano de 1910 (INMET, 2016). Sendo assim, o aumento no número de reservatórios foi necessário para tentar amenizar o declínio do déficit hídrico desse território. Em

contraposição, está o Estado do Maranhão, com apenas uma barragem denominada de Flores, localizada no município de Joselândia, entre as bacias do Grajarú e Mearim.

Diminuindo a escala e aproximando a nossa realidade, o Estado de Sergipe possui ao total 10 reservatórios de grande porte espalhados por todo o seu território, sendo os cinco principais: Dionísio Ribeiro, Jacarecica II, Jaime Umberto de Souza (Poxim), Ribeira, Três Barras e Xingó (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2022). A maioria das barragens sergipanas foram construídas “no ano de 1905 e as mais recentes na década de 1990, as mais recentes incluídas no complexo hidrelétrico de Xingó” (MENEZES, 2019, p. 2), todas apresentam elevada importância para o estado, devido a sua diversidade de uso.

A barragem da Ribeira, citada acima como uma das principais do território sergipano é responsável pelo abastecimento da sede municipal de Campo do Brito e redondezas. A empresa responsável pelo tratamento e distribuição da água é a DESO (Departamento de Saneamento de Sergipe), criada em 25 de agosto de 1969, tendo com o principal acionista o Governo do Estado de Sergipe, que detém 99% do total de ações.

A empresa obtém concessão em 71 sedes municipais, tendo de fora apenas os municípios de Carmópolis, as sedes de São Cristóvão, Capela e Estância, essas, são as únicas municipalidades que não fazem parte da área operada pela empresa. Com o passar dos anos e com a evolução e cobrança de serviços mais avançados, devido ao acelerado crescimento urbano, econômico e social da população sergipana, a empresa foi “forçada” a requerer uma modificação em sua estrutura organizacional interna, criando-se assim, por meio do Decreto-Lei Estadual nº. 109 a Companhia de Saneamento de Sergipe, no entanto, a sigla Deso foi mantida.

Citado o número de sedes que usufruem dos serviços oferecidos pela Deso, o município de Campo do Brito também, possui concessão com essa empresa. Ver figura 15.

Figura 15: Sede da Deso em Campo do Brito.



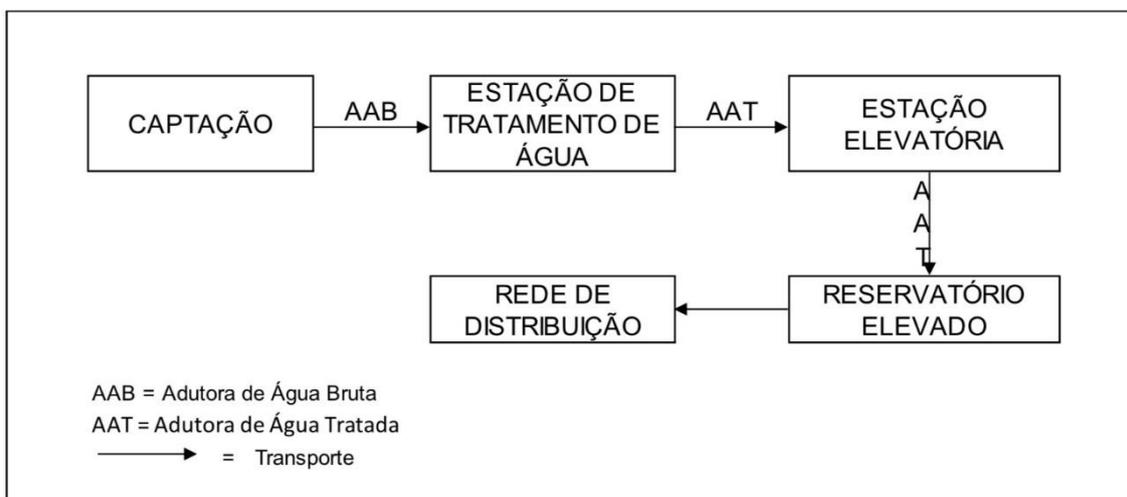
Fonte: ALMEIDA, Joyce Santos, (2022).

A infraestrutura principal é composta pelo atual sistema integrado da Adutora do Agreste, “que envolve um sistema produtor, além de sistemas isolados que atendem as áreas rurais dos municípios e pequenos sistemas operados pela Prefeitura Municipal” (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, 2014). Logo, há diferentes formas de captação, para o abastecimento de água da sede municipal e os povoados, Caatinga Redonda, Rodeador, Brito Velho, Boa Vista, Gameleira, Garangau, Candeias, Tapera da Serra, Terra Vermelha, Iraque, Poço Comprido, Serra das Minas, Tabua e a sede do município, a água é captada dos mananciais, Barragem da Ribeira, no riacho da Ribeira e no riacho das Traíras.

Já para os povoados, Limoeiro, Pilambe, Beiribira, Malhada Velha, Lomba, Sariema, Massaranduba, Serrinha, Candeias e Riacho do Estaleiro a captação é realizada em águas subterrâneas através de poços artesianos, mantidos pela prefeitura. “As ligações atendem a 2.253 estabelecimentos, sendo 2.185 residenciais, 42 comerciais, 1 industrial e 25 do poder público” (PROJETO DE CADASTRO DE INFRA-ESTRUTURA HÍDRICA DO NORDESTE, 2002, p. 4). Existem ainda, localidades para o abastecimento, utilizam água de cacimbas, tanques e minadouros.

A água captada na Barragem, no Riacho e Traíras segue para estação de tratamento da Deso, lá ela passa por procedimentos tornando-a potável e propicia para o consumo humano. E com o processo de potabilidade concluído, a água é armazenada em reservatórios e distribuída por canalizações para a população. Ver figura 16.

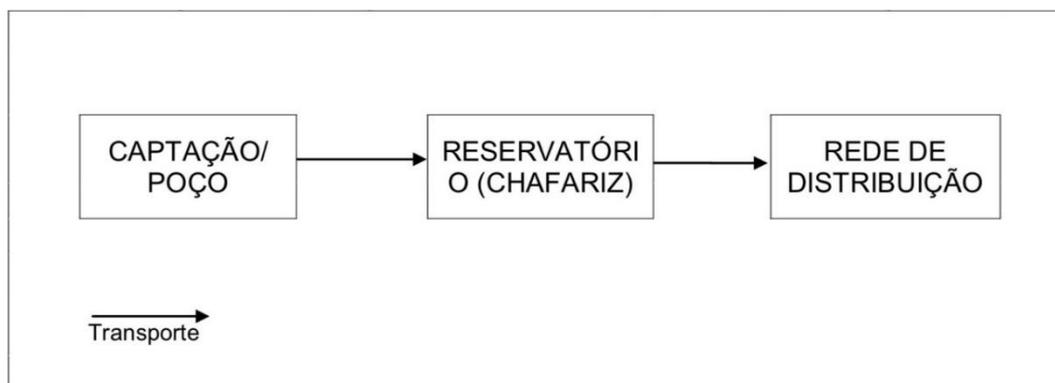
Figura 16: Fluxograma – etapas do Abastecimento de Água.



Fonte: Equipe Técnica do Instituto de Tecnologia e Pesquisa, (2015).

A figura mostra como o processo de distribuição de água, desde a sua captação, tratamento e distribuição da água para a população Britense. E nos povoados em que o abastecimento se dá por poços artesianos, a água passa por um processo simples de desinfecção, adicionando cloro. Ver figura 17.

Figura 17: Fluxograma- Etapas do Abastecimento de Água.



Fonte: Equipe Técnica do Instituto de Tecnologia e Pesquisa, (2015).

No fluxograma, visualiza-se o processo de captação, tratamento e distribuição mais simples, e é para as localidades abastecida por poços tubulares. Tendo em vista, em alguns casos uma parcela da população desloca-se até um ponto de instalação de um chafariz. No município de Campo do Brito:

80% da população são atendidas pela Companhia de Saneamento de Sergipe (Deso). É possível afirmar, que essa população atendida possui água tratada, onde parte é abastecida por ligações diretas a rede de distribuição e outra parte é atendida através de equipamentos coletivos, como chafariz (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, 2014, p. 40).

A captação da água da barragem é efetuada por uma tubulação de 1.200 mm que passa pela encosta inferior do aterro, proveniente da estação de bombeamento da Deso, essa tubulação foi instalada por essa, empresa há mais de 22 anos. Na sede do município possui dois reservatórios denominados de CR1, feitos de concretos com 500 m³, como mostra a figura 18.

Figura 18: Reservatório CR1 na sede do município.



Fonte: Equipe técnica da prefeitura de Campo do Brito -SE, 2015.

O CR1 possui como função principal armazenagem de água e também, serve como apoio ao centro de reservação CR2, além de ser utilizado como um poço de sucção para um reservatório elevado no mesmo município, interligados por uma adutora. Ver figura 19.

Figura 19: Reservatório elevado da sede municipal.



Fonte: Equipe técnica da prefeitura de Campo do Brito -SE, (2015).

A adutora CR2 é feita de concreto com capacidade de 130 m³, ela possui uma linha de 2100 m que a interliga com a CR1, tendo também, como função repassar água para o município de Macambira. Considerando os sistemas de abastecimentos operados pela Deso em Campo do Brito, ao total possui uma rede de extensão de 83,8 km para uma média de atendimentos de 4,5 mil ligações. No entanto, esses dois reservatórios principais situados na sede municipal não são suficientes para abastecer continuamente a população local.

Em épocas de escassez hídrica, a falta de água encanada nas residências é um problema corriqueiro, muitas vezes, por semanas a população britense sofre com essa situação. Como foi mencionado anteriormente, o sistema de abastecimento de Campo do Brito também, abastece alguns dos seus municípios circunvizinhos, logo, rodízios de água durante o período de 24 horas são efetuados nos períodos de estiagem. Por exemplo, durante o período da manhã a água tratada é destinada a Macambira, pela tarde Itabaiana e à noite ao Brito e assim, esse sistema se repete sucessivamente durante o tempo de baixos níveis hídricos.

Além das cidades vizinhas e da sede, esse sistema integrado atende ainda alguns povoados do município, dentre eles destaca-se Brito- Velho, Poço Comprido, Garangau, Serra das Minas, Gameleira e Cercado, todos eles são integrados por reservatórios elevados que são alimentados por uma derivação da adutora Campo do Brito.

Sendo assim, deve-se considerar que o município não possui sistemas isolados operados pela Deso, mas, sim, sistemas integrados do agreste através dessa empresa e alguns poços tubulares espalhados por Campo do Brito.

Em suma, o abastecimento público é de fundamental importância no desenvolvimento dos municípios sergipanos, ele eleva o percentual da qualidade de vida e conseqüentemente aumenta a capacidade de desenvolvimento da população, acarretando também, impactos diretos ao setor econômico aumentando a expectativa de vida.

Seção 05

Considerações Finais

A Barragem da Ribeira está localizada no Agreste Central de Sergipe, nordeste do Brasil, foi originada a partir do barramento do rio Traíras, durante o Projeto Chapéu de Couro que teve aporte das agências de fomento, como a FAO – Organização das Ações Unidas para Alimentação e Agricultura, e o Banco Mundial, com conclusão da obra em 1987, atualmente o reservatório possui uma capacidade máxima de acumulação normal de 16,5 km³ de água e tem como propósito original promover um sistema de irrigação por aspersão as terras agricultáveis do Perímetro Irrigado da Ribeira.

Entretanto, outras atividades socioeconômicas se desenvolveram ao redor da sua área, por exemplo, o abastecimento e o turismo. Sendo assim, a presente pesquisa teve como intuito descrever as formas que são realizados os usos das águas da Barragem, como eles são realizados e quais os seus impactos trazidos ao reservatório.

O turismo presente na área foi analisado de acordo com duas vertentes, a econômica, cujos principais beneficiados são os donos de bares e chácaras próximos à área que circunda essa fonte hídrica. E a ambiental, com uma visão voltada aos impactos ocasionados no reservatório por essa atividade, pois, como é sabido essa reserva não foi construída com o intuito de promover o desenvolvimento do setor turístico, mas, para o seu uso na agricultura principalmente no município de Itabaiana e seguidamente para o abastecimento da população de Campo do Brito. Sendo assim, o turismo na área é uma atividade irregular, pois, os turistas são os principais contribuintes na contaminação das águas do reservatório.

O abastecimento no município também foi fonte de investigação para essa pesquisa, nessa pauta é descrito as etapas da distribuição de água, desde a sua fase de captação, passando pelo tratamento e por último à sua distribuição. A Deso (Departamento de Saneamento de Sergipe), criada em 25 de agosto de 1969, tendo com o principal acionista o Governo do Estado de Sergipe, é a empresa responsável pelo fornecimento de água tratada para o município.

No entanto, como foi apresentado anteriormente em Campo do Brito há outras formas em que a população é abastecida, os poços artesianos são uma delas, claro que essa água não é tratada da mesma forma em que é pela Deso, geralmente esse tratamento é realizado nas próprias residências adicionando ácido clorídrico na água para deixá-la mais purificadas.

E por fim, a categoria geográfica que nos ofereceu respaldos na análise desta pesquisa, foi a Paisagem. Pois, é a partir das formas de usos que vamos compreender as configurações e desenvolvimentos negativos e positivos presentes na área.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Mudanças no clima agravam abastecimento de água e segurança hídrica.** Repórter da Agência Brasil – Brasília, 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-03/mudancas-no-clima-agravam-abastecimento-de-agua-e-seguranca-hidrica>. Acesso em 08 de ago. 2022.

AGUILAR, D. J.; KRUKER, J. M.; CALHEIROS, R. de O.; SILVA, C. A. S. da. Determinação da evapotranspiração potencial e balanço hídrico da região da grande Dourados, MS. Dourados: EMBRAPA-UEPAE, 1986. 150 p.

ARMOND, N. B. **Impressões sobre as trajetórias recentes da geografia física integradora no Brasil.** *Terra Livre*. São Paulo, ano 29, Vol. 2, n. 41, p. 101-131, jul/dez de 2013.

ARAÚJO, J. C. **Assoreamento em Reservatórios do Semi-Árido: Modelagem e Validação.** *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. v. 8, n. 2, p. 39-56, abr/jun 2003.

ATLAS ÁGUAS: segurança hídrica do abastecimento urbano. – Brasília: ANA, 2021, p. 330. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/uploads/ANA-ATLAS-Aguas-AbastecimentoUrbano2021-compressed.pdf>. Acesso em: 12 de jul. 2022.

BACHELARD, G. A Formação do Espírito Científico: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento, tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. p. 266.

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia Física Global: esboço metodológico. São Paulo: Instituto de Geografia USP, Cadernos de Ciências da Terra n. 13, 1972.

BERINGUIER, Ch. Manieres paysageres. Premiere parte. Une methode d’etude. GEODOC, Document de Recherche d 1, UFR Geographie et Amenagement., Universite de Toulouse, 1991. n. 35, p. 2-58.

BOMFIM, J. W. R. Ambiente e apropriação do espaço na sub-bacia do rio jacaré/SE. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Núcleo de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

BRITO, E. G; MARCUS, V. C; ANDREA, B. C. **Climatologia.** Fortaleza: EdUECE E, 2015. p. 1-106.

BRICEÑO, Roberto León. Parte III – Trabalhando com a diversidade metodológica: quatro modelos de integração de técnicas qualitativas e quantitativas de investigação nas ciências naturais. Editora: **FIOCRUZ**, 2003, p. 157 – 183. ISBN 85 – 7541 – 025 – 3. Available from SciELO Books.

CARMELITA, M. C. A. S. **Terrialização do Ecoturismo no Domo de Itabaiana- Se.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2007. p. 156.

Censo 2010- **IBGE**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/> . Acesso em: 06 de jan de 2021.

Cidade- Brasil. **Município de Campo do Brito**. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-campo-do-brito.html>. Acesso em: 06 de jan de 2021.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ed. Ática, 2010, p. 567.

FOSSE, D. V. V; SANTOS, R. M; CASSARO, S; CORTIZO, P. C. P. A crise hídrica e sua contextualização mundial. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer. Goiânia, v. 11, n.22, 2015, p. 1-13. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015E/a%20crise%20hidrica.pdf>. Acesso em 08 de ago. 2022.

GARCIA, H. L. et al. **Nível trófico do reservatório de Jacarecica I** – Sergipe – Brasil. *Scientia Plena*, Aracaju, v. 8., n. 7, 2012. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/1025/559> . Acesso em: 26 jul. 2016.

GIGLIO, M. B G. Proposição de dispositivos legais para o uso racional de vazantes dos açudes públicos estaduais cearenses. 2008. Monografia (Gestão de Recursos Hídricos e Infra-estrutura Hidráulica) – Universidade Federal do Ceará.

HELLER, L; PÁDUA, V, L de. **Abastecimento de água para o consumo humano**. 2ª ed. v 1. Belo Horizonte. Editora UFMG, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/15559945/Abastecimento_de_%C3%81gua_para_Consumo_Humano. Acesso em 08 de ago. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Previsão Climática para Primavera. Disponível em: [Instituto Nacional de Meteorologia - INMET](http://www.inmet.gov.br). Acesso em: 13 de jul. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Geoprocessamento. Disponível em: [Listagem dos Reservatórios de Sergipe \(inpe.br\)](http://www.inpe.gov.br). Acesso em 13 de jun. 2022.

LIMA, Robson Silva de. **Qualidade da água dos reservatórios situados na bacia hidrográfica dos rios Piauí – Real: uma avaliação com base em técnicas estatísticas multivariadas e razões iônicas**. 2015. 101 f. Dissertação (Pós-Graduação em Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

MENDONÇA, FRANCISCO. **Geografia Socioambiental**. *Terra Livre*. São Paulo, n. 16, p. 139-158. 1º semestre/2001.

MENDES, K, C, S. **A Importância do Turismo para o Desenvolvimento Econômico do Estado do Espírito Santo**. Monografia (Curso de Economia) – Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Vitória, 2004, p. 64. Disponível em: [Microsoft Word - MONOGRAFIA DE KELLY SOBRE TURISMO NO ES \(observatoriodoturismo.es.gov.br\)](http://www.museu.gov.br). Acesso em 04 de ago. 2022.

MEDEIROS, M. M.; SANTANA, S. P.; DA SILVA, L. A. R. Reflexões sobre o turismo inclusivo. São Paulo, volume 16, n.01, p.93-108, 2019. Disponível em: [Reflexões Sobre](http://www.reflexoes.org.br)

o Turismo Inclusivo | Medeiros | Revista Hospitalidade (revhosp.org). Acesso em 04 de ago. 2022.

MENEZES, J. H. N; CARVALHO, P. H. A; COSTA, A. K. A; JESUS, L. T. MACEDO. G. A. A. Panorama de Riscos das Barragens do Estado de Sergipe, Nordeste do Brasil. *XII Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe*. Aracaju, 2019. p. 5.

OLIVEIRA, A; SOUZA, R. M. **Contribuições do Método Geossistêmico aos Estudos Integrados da Paisagem**. *Revista Eletrônica do Curso de Geografia*, Jataí – GO, n. 19, p. 157-175, Jul-Dez/2012.

PEREIRA, A.R; ANGELOCCI, L. R; SENTELHAS, P.C. Meteorologia Agrícola. Universidade de São Paulo – Escolar Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Departamento de Ciências Exatas). Piracicaba – SP, 2007. p. 192.

PEDRON, F. A; DALMOLIN, R. S. D; CARLOS, A. A; KAMINSKI, J. Solos urbanos. **Ciência Rural**, Santa Catarina, v.34, n.5, p. 1647-1653, set-out, 2004. Disponível em : [1647-1653 \(scielo.br\)](http://1647-1653.scielo.br). Acesso em: 22 jun. 2022.

PINTO, L. R. **A abordagem socioambiental na geografia brasileira: particularidades e tendências**. Dissertação (Doutorado em geografia). Universidade Federal do Paraná, p. 213, 2015.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO: CAMPO DO BRITO – SE. **Produto K _ Relatório Final**. Convênio nº 812018/ 2014 – FUNASA/ ITP. Disponível em : <https://app.rios.org.br/index.php/s/G8byfcx9o8TRyxG?path=%2Fcampo-do-brito-se>. Acesso em: 18 de jun. 2022.

PRAÇA, F. S. G. **Metodologia da Pesquisa Científica: Organização Estrutural e os Desafios para Redigir o Trabalho de Conclusão**. *Revista Eletrônica “Diálogos Acadêmicos”* (ISSN: 0486 – 6266), nº 1, p. 72-87, JAN – JUL, 2015. Disponível em: <http://uniesp.edu.br/sites/biblioteca/revistas/20170627112856.pdf>. Acesso em: 01 de ago. 2022.

PROJETO DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA DO NORDESTE – SERGIPE. **Diagnóstico do Município de Campo do Brito**. Aracaju, maio de 2022. Disponível em: www.cprm.gov.br/.../hidrologia/cadastro_infraestrutura_sergipe/... Acesso em 06 de jun. 2022.

Prefeitura Municipal de Campo do Brito. **História da Cidade**. Disponível em: <https://campodobrito.se.gov.br/historia-da-cidade/>. Acesso em 28 set. 2019.

RAMOS, E. S. F; PEREIRA, M. F. V; LISBOA, J. S; COSTA, V. A. **Estado, Políticas Públicas e Território**. et al – 1. ed. – São Paulo: *Outras Expressões*, p. 280, 2015.

RODRIGUEZ, J. M. SILVA, E. V. CAVALCANTI, A. P. B. **Enfoque Antropogênico na Análise da Paisagem**. In: RODRIGUEZ, J. M. SILVA, E. V. CAVALCANTI, A. P. B. *Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. Fortaleza: Editora UFC, 2017.p.154 - 181.

SACHS, I. **O desenvolvimento enquanto apropriação dos direitos humanos**. In: Estudos Avançados, 12 (33), 1998. p. 149 – 156.

SANTOS, M. A natureza do espaço: Técnicas e tempo. Razão e emoção. 4 Ed. São Paulo, editora da universidade de São Paulo, 2006.

SERGIPE, Enciclopédiado municípios sergipanos. Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão – SEPLAG, p 231, Aracaju – Se, 2014.

SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DE RESERVATÓRIOS. Nordeste e Semiárido. Disponível em: Nordeste e Semiárido — Sistema de Acompanhamento de Reservatórios (ana.gov.br). Acesso em 13 de jul. 2022.

SILVA, D. D; PRUSKI, F. F. **Gestão dos Recursos Hídricos; aspectos legais, econômicos e sociais**. In: FREITAS, Adair José (Org). Gestão dos recursos Hídricos. Editores. – Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre: Associação Brasileira de recursos Hídricos, 2005. p. 1-118.

SIRTOLI, Angelo Evaristo. O solo na paisagem. In: COSTA, V. L; RICARDO, M. L; FREITAS, V. M (coord). Curitiba -PR: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007. p. 89-99. Disponível em : O SOLO NO MEIO AMBIENTE.pdf. Acesso em 22 jun. 2022.

SILVA, P. A.S. **Território: Abordagens e Concepções**. *Boletim DATALUTA*, dez/2015. Disponível em: http://www2.fct.unesp.br/nera/artigodomes/12artigodomes_2015.pdf

SOUSA, V. A; LOPES, P. J; MONTEIRO, R. R. C; BRITO, F. B. T; PEREIRA, R. F; SANTOS, S. H. L; SILVA, A. S. **Influência na variação dos volumes dos reservatórios na geração de energia: um estudo comparativo dos reservatórios do Nordeste – Sobradinho e Itaparica**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS - SBRH, XXII., 26 nov. a 01 dez. 2017, Florianópolis, Santa Catarina Brasil. Anais [...]

TOMAZINHO, Bruna França. **Avaliação da dinâmica do uso do solo no Brasil no início do século XXI: estudo de caso – bacia do São Francisco**. Trabalho de final de curso – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015. p. 62.

THORNTHWAITE, C. W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review* 38(1), 55-94.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1997.

TUCCI, C.E. M; SILVEIRA. A. L. L. **Hidrologia: ciência e aplicação**. In: BENETTI, Antonio. BIDONE, Francisco (Org). O meio ambiente e os recursos hídricos. [et al]. – 3.ed., primeira reimpressão, Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2004. P. 849-870.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **O solo no meio ambiente: abordagem para professores do ensino fundamental e médio e alunos do ensino médio**. Curitiba: Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2007, p. 130. Disponível em: Capa (diaadia.pr.gov.br). Acesso em 22 jun. 2022.

ZAVATTINI, J. A; BOIN, M. N. **Climatologia geográfica: teoria e prática de pesquisa**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2013. p. 1- 147.