



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CAMPUS VIII – ARARUNA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE**  
**COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL**

**FERNANDO ARAÚJO SILVA**

**TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO: UMA ABORDAGEM QUALITATIVA**  
**DO PISF E SEU IMPACTO NO PERÍMETRO IRRIGADO DO MUNICÍPIO DE**  
**MAURITI - CE**

**ARARUNA – PB**

**2021**

**FERNANDO ARAÚJO SILVA**

**TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO: UMA ABORDAGEM QUALITATIVA  
DO PISF E SEU IMPACTO NO PERÍMETRO IRRIGADO DO MUNICÍPIO DE  
MAURITI - CE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Engenharia Civil da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Área de concentração:** Recursos hídricos.

**Orientador:** Prof. Me. Igor Souza Ogata.

**ARARUNA – PB**

**2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586t Silva, Fernando Araújo.

Transposição do rio São Francisco [manuscrito] : uma abordagem qualitativa do pisf e seu impacto no perímetro irrigado do município de Mauriti - CE / Fernando Araujo Silva. - 2021.

52 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde , 2021.

"Orientação : Prof. Me. Igor Souza Ogata , Coordenação do Curso de Engenharia Civil - CCTS."

1. Recurso hídrico. 2. Secas. 3. Semiárido. I. Título

21. ed. CDD 333.91

FERNANDO ARAÚJO SILVA

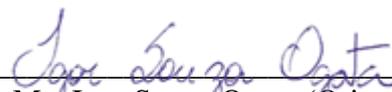
TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO: UMA ABORDAGEM QUALITATIVA DO  
PISF E SEU IMPACTO NO PERÍMETRO IRRIGADO DO MUNICÍPIO DE MAURITI -  
CE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Engenharia Civil da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Engenharia Civil.

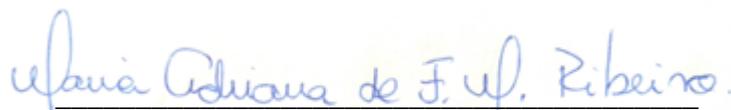
Área de concentração: Recursos hídricos

Aprovado em: 26/08/2021.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Me. Igor Souza Ogata (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Maria Adriana de Freitas Mágero Ribeiro  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Rivaldo da Silva Ramos Filho  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus provedor e a minha família pelo amparo nos seus laços de amor e por se dedicarem de corpo, alma e coração na realização dos meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, meu refúgio e fortaleza, por me guiar em todo tempo durante essa longa jornada, a Ele toda honra e toda glória.

Ao meu pai José Marcondes da Silva, a minha Mãe Francisca Francilene de Araújo e aos meus irmãos José Marcondes da Silva Filho e Fabrina de Araújo Silva pela compreensão por minha ausência nas reuniões familiares, pelo afeto e companheirismo nos momentos mais difíceis.

A minha esposa, fiel companheira e eterna namorada Jessica Mangueira Alves, pela compreensão prestada e por estar ao meu lado dividindo os bons e maus momentos e a nossa preciosa filha Maitê, fruto desse amor, que ainda não veio ao mundo, mas quero deixar aqui registrado para a eternidade o quanto eu a amo.

A João Mangueira, Olganei Bento e João Natan Mangueira por me receberem como parte da família e me prestarem todo auxílio e dedicação.

A minha avó Severina Daria da Silva (*in memoriam*), quem sempre me apoiou e me deu amor de mãe em todos os momentos, e agora, embora fisicamente ausente, sinto sua presença ao meu lado, dando-me força.

As minhas tias Maria Zélia e Elane Priscila por todo suporte e conselho.

Aos grandes amigos Rogerio Soares e Venilson Rodrigues, que dividiram comigo essa trajetória debaixo do mesmo teto e se tornaram meus irmãos.

A José Bezerra, meu grande amigo, e toda sua família por me receberem em seu seio familiar, prestando todo carinho, apoio e atenção.

Aos colegas Jucielbe Gomes, Josival Leandro, Suelligton Oliveira e Manoel Martiniano pela boa e verdadeira amizade construída ao longo dessa graduação.

Ao meu Orientador Igor Souza Ogata, exemplo de pessoa e profissional, por ter aceitado prestar seus serviços de orientação neste trabalho.

*“A seca é como uma guerra  
Destruindo os animais  
E deixando os restos mortais  
Secando em cima da terra  
O gato desce da serra  
e sai procurando comida  
Mata um lambú na dormida  
Come a carne e deixa a pena  
E quem vê de perto essa cena  
Guarda pro resto da vida”*

(Leonardo Bastião, O Poeta Analfabeto)

## RESUMO

O sertão do nordeste brasileiro é caracterizado por ciclos de grande volume pluviométrico seguidos de um longo período de estiagem, que submete a população a sérios danos econômicos e sociais. Para remediar essa situação foi desenvolvido o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF), com o objetivo de trazer segurança hídrica ao semiárido brasileiro. Localizado na região semiárida e beneficiado pelo PISF, se encontra o perímetro irrigado do Quixabinha, situado em Mauriti no estado do Ceará. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar qualitativamente o impacto do PISF no perímetro irrigado do Quixabinha. Para alcançar esse objetivo foram levantados documentos e realizadas entrevistas com alguns atores-chave, para analisar o perímetro irrigado desde a implantação até a sua conjuntura atual. Sendo assim, foi verificado que os atores-chave esperam que, no mínimo, o PISF seja capaz de promover a segurança hídrica prometida, por outro lado, ficou constatado que há muito tempo o perímetro irrigado opera abaixo da sua capacidade e que as obras de revitalização do perímetro irrigado são constantemente proteladas. Portanto, é possível concluir que, para que o PISF atinja todo o seu potencial, é indispensável que o perímetro irrigado seja revitalizado, além disso, a melhor maneira de se otimizar os recursos do PISF é empregando um pacote de medidas que abarquem, simultaneamente, o uso de estruturas auxiliares de distribuição, com menores perdas possíveis, aliadas ao investimento na conscientização da população e modernização das tecnologias de cultivo.

**Palavras-Chave:** Eventos de seca. Gestão dos recursos hídricos. Região semiárida sertão.

## ABSTRACT

The hinterland of northeastern Brazil is characterized by cycles of large rainfall followed by a long period of drought, which submits the population to serious economic and social damage. To remedy this situation, the Project for the Integration of the São Francisco River with the North-Northeast Hydrographic Basins (PISF) was developed, with the aim of bringing water security to the Brazilian semiarid region. Located in the semiarid region and benefiting from the PISF, is the irrigated perimeter of Quixabinha, located in Mauriti in the state of Ceará. In this sense, the objective of this work is to qualitatively analyze the impact of the PISF in the irrigated perimeter of Quixabinha. To achieve this objective, documents were collected and interviews were conducted with key authors to analyze the irrigated perimeter from its implementation to the current situation. Thus, it was verified that the key actors expect that, at least, the PISF is able to promote the promised water security, on the other hand, it was found that the irrigated perimeter operates below its capacity for a long time and that the revitalization works of the irrigated perimeter are constantly delayed. Therefore, it is possible to conclude that for the PISF to reach its full potential, it is essential that the irrigated perimeter be revitalized. Furthermore, the best way to optimize the PISF resources is to employ a package of measures that encompass, simultaneously, the use of auxiliary distribution structures, with the lowest possible losses, combined with investment in awareness of the population and modernization of cultivation Technologies.

**Keywords:** Drought events. Management of water resources. Semi-arid backwoods region.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Resumo dos principais acontecimentos relacionados ao PISF</b> -----	23
<b>Figura 2 - Localização do PISF e representação das metas</b> -----	25
<b>Figura 3 - Esquema de obras típicas do PISF</b> -----	26
<b>Figura 4 - Localização do município de Mauriti no estado do Ceará</b> -----	35
<b>Figura 5 - Localização da sub-bacia do Salgado</b> -----	36
<b>Figura 6 – Volume armazenado nos reservatórios do DNOCS no estado do Ceará</b> -----	39
<b>Figura 7 – Evolução do valor de produção e área irrigada nos Perímetros irrigados do DNOCS no estado do Ceará</b> -----	39

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1 – Principais impactos ambientais do PISF</b> -----	<b>30</b>
--	-----------

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
CMIQ	Cooperativa Mista dos Irrigantes do Quixabinha
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DENOS	Departamento Nacional de Obras de Saneamento
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGARN	Instituto de Gestão de Águas do Estado do Rio Grande do Norte
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MI	Ministério da Integração Nacional
OGU	Orçamento Geral da União
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
PISF	Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SGIBA	Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional
TCU	Tribunal de Contas da União



## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b>	14
2	<b>OBJETIVOS</b>	16
2.1	Objetivo geral	16
2.2	Objetivos específicos	16
3	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	17
3.1	Contexto geral	17
3.2	Linha do tempo	19
3.3	<b>O Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional</b>	24
3.3.1	<i>Estrutura física</i>	24
3.3.2	<i>Gestão das águas</i>	27
3.3.3	<i>Aspectos econômicos</i>	28
3.3.4	<i>Aspectos ambientais</i>	29
3.3.5	<i>Aspectos sociais</i>	31
4	<b>METODOLOGIA</b>	33
4.1	Classificação do estudo	33
4.2	Coleta de dados	33
4.3	Análise dos dados	34
5	<b>RESULTADOS</b>	35
5.1	<b>O perímetro irrigado do Quixabinha</b>	35
5.2	Entrevistas com os atores-chave	40
5.2.1	<i>Representante do Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Salgado</i>	40
5.2.2	<i>Representante da Secretaria de Agricultura e do Meio ambiente do município de Mauriti - CE</i>	41
5.2.3	<i>Representante do Sindicato dos Produtores do Perímetros Irrigado do Quixabinha</i>	

<b>5.3</b>	<b>Proposição para o melhor aproveitamento da água da Transposição do Rio São Francisco no Perímetro Irrigado do Quixabinha-----</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO-----</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO-----</b>	<b>47</b>
	<b>REFERÊNCIAS -----</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional (PISF), popularmente chamado de Transposição do Rio São Francisco, é uma obra idealizada ainda no Brasil império, em meados do século XIX no reinado de Dom João VI (FERREIRA, 2019), com o objetivo de solucionar os problemas socioeconômicos advindos da estiagem sazonal inerente ao semiárido do Nordeste brasileiro.

Apesar de muito antigo, o projeto só fora concebido de maneira institucionalizada em 1985 pelo extinto Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) e, somente depois de muitos debates e aperfeiçoamento, no ano de 2007, na gestão do então presidente Luiz Inácio Lula da Silva, foi que ocorreu o início de sua execução (SACCONI et al., 2019).

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) a referida obra de transposição possui dois eixos, para distribuir as águas do rio São Francisco pelo semiárido nordestino. O eixo leste, que recolhe as águas no município de Floresta - PE e abastece o agreste pernambucano, enquanto que o eixo norte conduz as águas a partir de Cabrobó - PE, em direção aos sertões do Rio Grande do Norte, da Paraíba e do Ceará. Em cada eixo, por sua vez, foi subdividido em três metas, denominadas 1L, 2L, 3L, 1N, 2N e 3N, tendo sido executadas simultaneamente (BRASIL, 2019b).

No ano de 2017, o eixo leste foi concluído em regime de urgência para atender cidades de pequeno e médio porte que estavam com o sistema de abastecimento humano em colapso devido à estiagem prolongada (CBHSF, 2019). Nesse mesmo ano, o eixo norte apresentava 98,4% da execução física concluída, segundo o sumário executivo divulgado pelo extinto Ministério da Integração Nacional (MI) (BRASIL, 2017a), e após mais de três anos ainda não foi concluído.

No decorrer das obras realizadas nesse trecho, inúmeros prazos e metas foram estendidos, devido às paralizações por motivos diversos, gerando um insondável ciclo de esperança e desapontamento por parte da população, que viu o desenvolvimento ir e voltar, juntamente com os empregos gerados pela obra em si e as promessas de crescimento econômico pela produção agrícola, que seria impulsionada pela disponibilidade hídrica incrementada na região.

Especificamente, a meta 3N, que pertence ao eixo norte, é o objeto de análise do presente trabalho, mais precisamente sua influência na região compreendida dentro dos limites do município de Mauriti, localizado no Cariri cearense.

Mauriti é uma cidade fundada em 1890, possui aproximadamente 48 mil habitantes, segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2010, e sua atividade econômica é baseada no comércio, na produção agrícola e na administração pública (IBGE, 2010). No município o PISF passa entrecortando o distrito de Palestina no sítio Quixabinha nas proximidades de um perímetro irrigado, homônimo, que possuía aproximadamente 293 hectares e beneficiava pequenos produtores assentados em 94 lotes (BRASIL, 2005) mas que entrou em declínio devido ao longo período de escassez hídrica (BRASIL, 2017c). Logo para um município com essas características os impactos de uma obra dessa magnitude são sem precedentes.

Nesse sentido, é pertinente avaliar, compreender e divulgar as condições do perímetro irrigado e analisar os impactos sociais e econômicos esperados pelas comunidades que habitam o seu entorno, que são diretamente afetadas pelo PISF e que a muito tempo anseiam desfrutar dos recursos prometidos para a região.

Para tanto, este trabalho tomará como base os dados fornecidos pelos órgãos oficiais, bem como, pelo depoimento de alguns atores-chave por meio de entrevistas on-line, seguindo um roteiro de três perguntas pré-definidas sobre a relação do PISF com o Quixabinha, a fim de que esse recorte sirva também como amostragem e que, a partir do método indutivo, ajude a entender a repercussão dessa obra, não somente nessa região como também em toda a extensão abrangida pelo PISF.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar qualitativamente o impacto do PISF no perímetro irrigado do Quixabinha em Mauriti - CE.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Descrever o processo histórico e as condições atuais do perímetro irrigado do Quixabinha.
- Verificar as expectativas de alguns atores-chave envolvidos com o uso das águas da transposição do rio São Francisco no perímetro irrigado do Quixabinha em relação à conclusão do PISF.
- Propor um uso das águas do PISF para o perímetro irrigado do Quixabinha que atenda às expectativas dos usuários.

### **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta seção será abordado todo o embasamento teórico necessário para situar o leitor sobre os temas associados à pesquisa e, por consequência, a dimensão da necessidade desse estudo. Desse modo, por conveniência, o capítulo começa apresentando um contexto geral sobre a problemática da pesquisa, para em seguida ser realizado um perfil histórico dos fatos sobre o PISF que influenciaram a problemática e concluir com os aspectos de gestão, estruturais, econômicos, ambientais e sociais do PISF em um recorte no espaço e no tempo.

#### **3.1 Contexto geral**

O nordeste brasileiro é caracterizado pelo regime de chuvas irregulares, apresentando precipitações médias em torno de 800 mm ao ano, concentradas em períodos de três a cinco meses. Além disso, possui elevadas médias anuais de temperatura (27 °C) e evapotranspiração potencial (2.000 mm/ano), proporcionando balanço hídrico negativo na maior parte do ano (LIMA et al., 2011).

O interior da região nordeste, denominado de sertão, possui condição climática ainda mais agressiva, caracterizada por pequenos intervalos de grande volume pluviométrico seguidos de longos períodos de escassez, que podem durar mais de cinco anos consecutivos, assim, tipicamente essa sub-região possui média pluviométrica anual inferior a 600 mm (CONTI, 2005).

Além disso, as características de formação geológica, em boa parte do semiárido, provocam reduzido potencial hidrológico, relacionado as condições deficientes de circulação das águas subterrâneas devido a ocorrência de rochas cristalinas, que também resulta em taxas excessivas de salinidade nos lençóis freáticos (BRASIL, 2007).

Aliado a essa má distribuição hídrica, ainda há um processo de má gestão dos recursos hídricos e um histórico de estrutura econômica de latifúndio que tem nutrido um fenômeno denominado de “indústria da seca”, a qual é considerada a principal causa de subdesenvolvimento da região, devido a inoperância de setores produtivos, em especial o setor primário, que submete a população a sérios danos econômicos e sociais, representado simbolicamente por cenário de fome, sede e miséria (SILVA, 2003).

Por esta ser uma condição natural da região, os sertanejos sempre conviveram com a seca, e conseqüentemente não obtiveram a mesma prosperidade de outras regiões do Brasil. Nesse sentido, fica evidente a necessidade de se adaptar as características naturais da região

nordeste, a fim de obter progresso mesmo nos períodos de baixos índices pluviométricos e distribuição irregular da água.

Por outro lado, o processo de estiagem não é sempre um transtorno, ou pelo menos não para todos, pois vários setores são beneficiados no período, como por exemplo o setor político, que utiliza do monopólio de fornecer água a população, para manter os estratos mais pobres da sociedade subjugada, inserindo toda a culpa dos problemas socioeconômicos num fenômeno completamente cíclico e previsível, e se apresentando como benfeitor ao realizar medidas puramente corretivas. Essa situação foi averiguada por Silva (2003) em seu trabalho.

A culpabilidade da natureza é um artifício ideológico usado para encobrir as questões estruturais geradoras da miséria: a concentração das terras, das riquezas e do poder, combinada com a exploração do trabalho humano, o mau uso dos recursos públicos e o abandono da região a uma lógica econômica que concentra os investimentos em áreas dinâmicas, descartando as áreas tradicionais ou estagnadas (SILVA, 2003, pg. 381).

Nesse contexto, muitas medidas paliativas de convivência com a seca foram implementadas no nordeste brasileiro, a exemplo disso, existe a distribuição de água por intermédio de carros-pipa, que transforma uma estrutura emergencial em algo permanente, prejudicando o acesso à água em quantidade e qualidade adequadas, com altos custos associados. Outra medida muitas vezes equivocada é a política de açudagem, que em certos momentos não faz sentido para uma região com elevado índice de evapotranspiração. De acordo com Assunção e Livingstone (1993):

O problema ligado a essa maneira de resolver a questão do fornecimento de água de última instância é, antes, o custo de distribuição da água. Os custos de armazenamento podem ser muito altos se a ideia é garantir a distribuição de água durante uma seca de cinco anos de duração: mesmo para distribuir uma quantidade de água pequena, seria necessário um reservatório suficientemente grande para dar a segurança de que não secaria. Isso significa que um grande volume de água precisa ser armazenado, para poder garantir apenas uma quantidade mínima durante um período de crise, de tal forma que o custo da água distribuída num período de crise é extremamente alto. (ASSUNÇÃO; LIVINGSTONE, 1993, pg. 439).

É importante ressaltar que os autores não são contra açudagem em si, mas apontam os seus problemas referentes aos elevados custos de distribuição. Acrescentado ainda que, como forma de tornar sustentável o armazenamento de água para períodos mais prolongados, seria indicado o uso de reservatórios de menores proporções, como uma rede bem planejada de cisternas, que poderiam desempenhar melhor esse papel, já que possuem menor espelho d'água e conseqüentemente menores perdas e custos associados a distribuição.

Nesse entendimento, o imperativo de avanço social demanda a realização de uma medida definitiva, capaz de sanar de uma vez por todas os problemas. Assim, surgiram inúmeras ideias propondo diferentes saídas, dentre as quais, se sobressai a transposição do Rio São Francisco, que viria a ser concretizada pelo PISF.

Vale a pena lembrar que essa proposta não é atual, pois segundo Ferreira (2019), a ideia da transposição das águas do Rio São Francisco iniciou no século XIX no governo do imperador Dom João VI, mas essa ideia acabou não seguindo adiante, devido à pouca capacidade tecnológica disponível até então. Somente com o passar do tempo, já nos anos 2000, que houve avanço significativo no projeto, culminando na inauguração de parte da obra no ano de 2017.

Porém, não se pode ignorar que desde o princípio essa proposta sempre esteve envolta de muitos aspectos polêmicos. Um amplo e complexo debate, recorrente a cerca desse assunto, foi travado, discutindo a viabilidade social, econômica e ambiental de uma obra dessa magnitude, pois para muitos estudiosos essa não seria a única solução para os males advindos das estiagens cíclicas no nordeste brasileiro. Henkes (2014), por exemplo, ponderava que as dificuldades poderiam ser superadas com saídas alternativas de menor impacto ambiental e menor custo financeiro e social, haja vista que o custo já investido seria muito inferior se empregados na finalização de projetos como desassoreamento dos leitos de rios, revitalização da própria bacia do rio São Francisco e construção de poços para aproveitamento da água subterrânea. Essas obras menos “faraônicas” amenizariam os danos a fauna e flora nativa e, além disso, também resolveriam os problemas que afetam a população, com menos custos aos cofres públicos. Respeitando esse debate, e sob o ponto de vista do que há de concreto, o certo é que, apesar de tudo, discutir não é mais o caso, pois o projeto foi posto à frente independente das opiniões e dos fatos contraditórios.

Diante disso, fica perfeitamente evidente que a vontade política empregada na execução dessa obra é a maior e principal força motriz, logo espera-se que essa mesma vontade seja utilizada para finalizar uma obra que já vem sendo arrastada por mais de 10 anos e que já causou todos os impactos econômicos, sociais e ambientais negativos, mas ainda não atingiu todo o seu potencial benefício, principalmente para a população residente entorno do eixo norte foco dessa pesquisa.

### **3.2 Linha do tempo**

Compreender o panorama cronológico que culminou na elaboração e execução do PISF e sistematizar a sucessão de prazos estipulados no decorrer do tempo é fundamental para se situar no contexto deste trabalho, bem como, para aprofundar a abordagem do tema que, embora amplamente disseminado pela mídia, encontra-se, para a população em geral, debaixo de um nevoeiro de inverdades e desinformação.

Nesse sentido, o problema da seca do semiárido do nordeste brasileiro é avaliado desde o período da colonização pelos portugueses, quando os padres jesuítas constataram que os nativos já conviviam com esse fenômeno.

O primeiro registro de seca na história do Brasil é devido ao padre jesuíta Fernão Cardim, que chegou ao Brasil em 1583 em companhia do jesuíta visitante padre Cristóvão Gouvêa. De 1583 a 1590, o padre Cardim viajou na costa brasileira de Pernambuco ao Rio de Janeiro e fez um relato epistolar que se constitui no primeiro documento a registrar uma seca no Nordeste [...]. Segundo ele, desceram dos sertões para o litoral de quatro a cinco mil índios apertados pela fome (CAMPOS, 2014, pg. 67).

Porém foi em meados do século XIX, no período imperial, com o crescimento da população e desenvolvimento das atividades econômicas da região, que as autoridades passaram a se sensibilizar com o flagelo dos sertanejos. Nessa época, o então imperador Dom Pedro II teria proferido a icônica frase, essencialmente demagógica: “Venderei até a última joia da coroa, mas solucionarei o problema da seca no Nordeste” (ANDRADE, 1986).

Segundo Ferreira (2019), em 1818 no governo de Dom João VI, foi cogitada a primeira ideia de se transpor águas do Rio São Francisco para o Rio Jaguaribe no Ceará, por José Raimundo de Passos Barbosa, primeiro ouvidor da província do Crato (CE). Em seu plano, ele pretendia tornar navegável os canais e assim conectar estrategicamente o sertão ao centro econômico do país. Na sequência, em 1847, Marco Antônio de Macedo, engenheiro e deputado da província do Ceará apresentou ao imperador Dom Pedro II nova proposta sobre a transposição do Rio São Francisco, como sendo essencial para a sobrevivência do Nordeste. Todavia, essa iniciativa não foi posta em prática devido à escassez de recursos técnico-científico da época.

Depois disso, alguns episódios pontuais acerca desse tema voltaram ao debate das políticas públicas. Nesse caso é possível destacar a relevância do que aconteceu no ano de 1959, no governo de Juscelino Kubitschek, quando o projeto foi retomado e desde então esteve na pauta de quase todos os governos posteriores, até que no final de 2004 ganhou o formato definitivo tendo suas obras iniciadas em 2007 pelo governo do então presidente da república Luís Inácio Lula da Silva (HENKS, 2014).

A princípio, a obra terminaria em 2012, porém no referido ano as obras se encontravam apenas 36% executada. Muitos fatores estão atrelados a esse atraso, dentre estes a mais relevante foi a grande complexidade do próprio Programa de Transposição, que foi alvo de várias contestações judiciais desferidas pelo Ministério Público e por organizações da sociedade civil, bem como, de numerosas auditorias e fiscalizações dos órgãos de controle, ou seja, diferente do que se possa imaginar, parte significativa dos atrasos estava atrelada ao próprio funcionamento das instituições democráticas de participação e de controle, embora a atuação desses órgãos sejam indispensáveis, principalmente se tratando de obras públicas. Além disso, não pode ser ignorado o fato de que em meio a volumosa burocracia, os problemas de desvio de verba e corrupção se mantiveram constantemente atuantes (LOUREIRO et al., 2014), isso demonstra que o método empregado para o controle dos recursos e gerenciamento da obra eram ineficazes.

Em face das adversidades expostas anteriormente, no ano de 2011 o governo passou a elaborar um novo modelo de licitação de modo que os entraves burocráticos e a gestão da obra passassem a ser mais fluidos. Dessa maneira, a divisão da obra em 14 lotes, adotada em 2007, passa a ser organizadas em 6 trechos. Essa nova organização, contudo, não fora capaz de contornar todas as dificuldades que aliadas ao momento político conturbado, vivido a partir do início de 2014, com o desenrolar da operação “Lava-Jato”, fizeram com que algumas empreiteiras envolvidas em corrupção abandonassem os canteiros de obra por falta de crédito (BRASIL, 2017). Portanto, diante desse quadro, ficou então estabelecido 2015 como novo prazo para o término da obra.

Assim, segundo o sumário executivo emitido pelo MI, em agosto de 2015 o PISF se encontrava com status de apenas 77,8% das execuções físicas concluídas, em julho o poder público prevendo uma nova quebra de prazo instaurou em audiência pública, por meio de uma comissão temporária para acompanhamento do PISF, a qual o Tribunal de Contas da União (TCU) divulgou um documento que apontava as principais causas dos atrasos, sendo listadas as alterações de projetos já licitados - em razão de sua deficiência - demora na avaliação de preços dos novos serviços, demora na eliminação de interferências (elétrica, hidráulica, estruturas de drenagem e pontes), demora na emissão de autorização de supressão vegetal e indefinição das áreas de jazida.

Com a soma de todos esses atrasos, dez anos se passaram desde a ordem de serviço inicial, e em março de 2017 foi inaugurada a primeira fase do PISF, trazendo água por meio do seu eixo leste que abastece as cidades de Sertânia no Pernambuco e Monteiro na Paraíba. Entretanto, a obra se encontrava em fase de pré-operação, com apenas 25% de sua capacidade

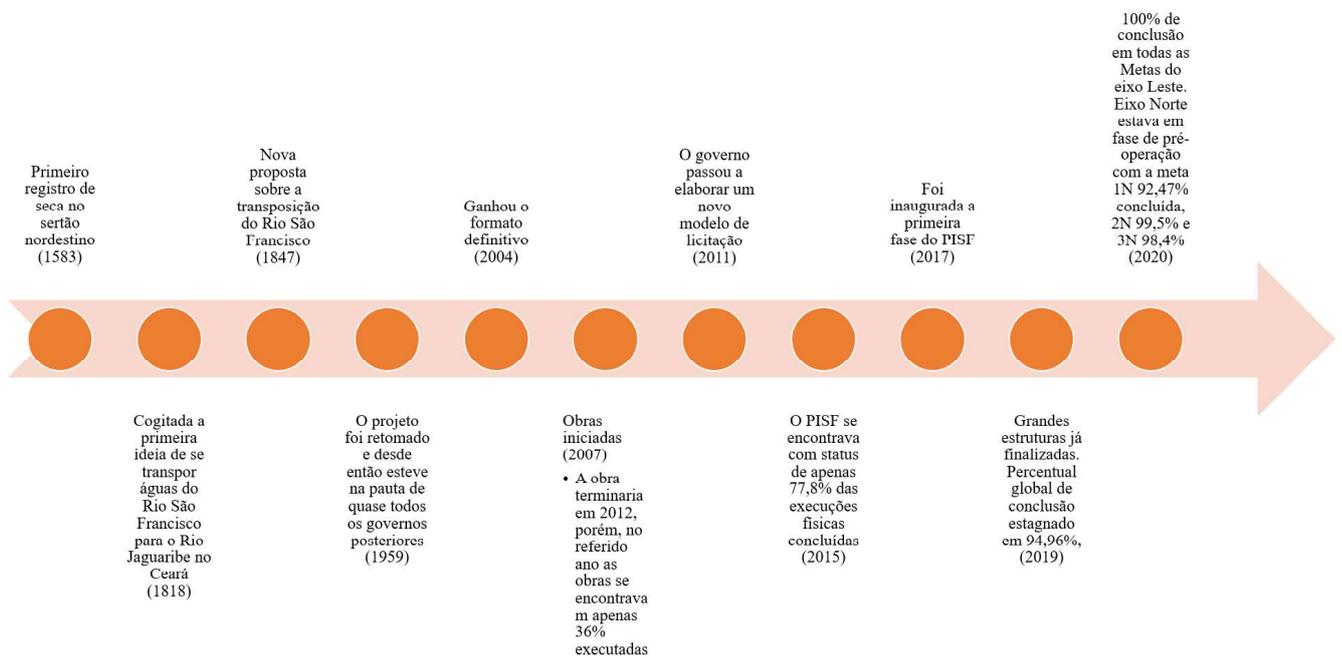
em funcionamento. Naquele período, o eixo norte já estava com 94,96% de execução física, segundo sumário executivo de agosto de 2017 publicado pelo MI, com previsão de chegada das águas no estado do Ceará em dezembro de 2018 (BRASIL, 2017).

Em 2019, no primeiro dia do governo de Jair Messias Bolsonaro, o MI foi dissolvido, passando a pasta das suas atribuições para o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), o qual, em março do mesmo ano (dois anos após a estimativa de prazo anterior) divulgou o andamento da execução das obras físicas do eixo norte com as grandes estruturas já finalizadas, porém com o percentual global de conclusão estagnado em 94,96%, estabelecendo como meta a chegada da água até o fim do primeiro trimestre de 2020.

No dia 20 de junho de 2020 a água finalmente chega ao reservatório do município de Jati no Ceará e no dia 6 de novembro as águas chegam ao reservatório Atalho no município de Brejo Santo, a qual percorreu por mais alguns quilômetros até chegar ao município de Mauriti. O andamento da obra até a novembro de 2020 encontrava com 100% em todas as Metas do eixo Leste enquanto que o eixo Norte estava em fase de pré-operação com a meta 1N 92,47% concluída, 2N 99,5% e 3N 98,4% (BRASIL, 2020).

Para melhorar a compreensão dos fatos relatado anteriormente, o conjunto desses acontecimentos são descritos, em resumo, conforme a Figura 1 a seguir.

**Figura 1 - Resumo dos principais acontecimentos relacionados ao PISF**



**Fonte:** Elaborada pelo auto

### **3.3 O Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

O PISF é um programa de iniciativa do governo federal, atualmente sob a responsabilidade do MDR, mas inicialmente amparado pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O PISF foi viabilizado financeiramente pelo PAC, que tinha a finalidade de destinar recursos públicos para tirar do papel grandes obras de infraestrutura consideradas fundamentais para o desenvolvimento nacional. Em um contexto de crise mundial, o PAC contribuiu tanto com o crescimento do produto interno bruto (PIB), quanto com a geração de empregos formais, bem como pelo aquecimento do setor da construção civil, fomentando o consumo de bens e serviços e aliviando assim as empresas nacionais dos efeitos nocivos dessa crise que ocorrera entre os anos de 2008 e 2009 (Saccone et al. 2019).

Outro conceito importante para a condução dessa pesquisa é o de segurança hídrica. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), ela existe quando há disponibilidade de água, tanto em quantidade quanto em qualidade, suficiente para atender as demandas do consumo humano, da manutenção das práticas econômicas e conservação dos ecossistemas aquáticos, seguida de um nível aceitável de risco relacionado seca e cheias (BRASIL, 2019a).

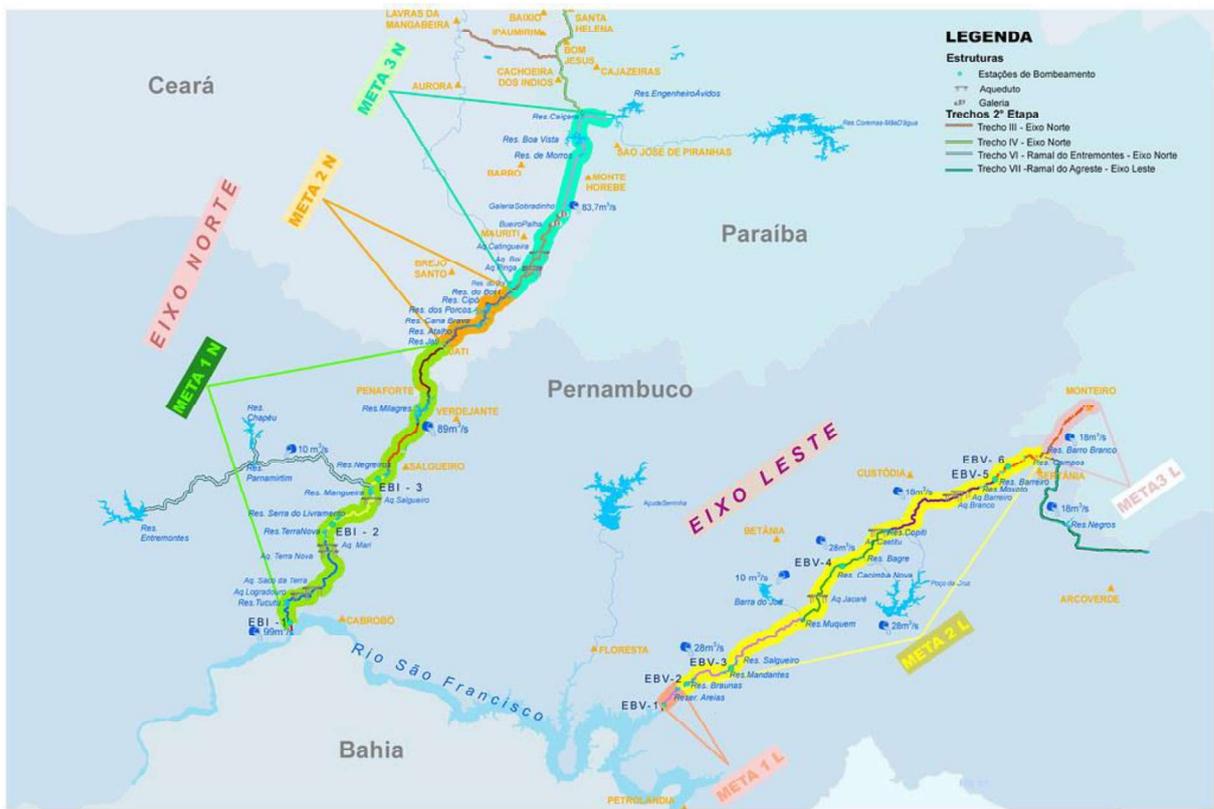
Sendo assim, o PISF visa garantir segurança hídrica e desenvolvimento sustentável para aproximadamente 12 milhões de pessoas que habitam os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará e Pernambuco, com demanda de projeto para 2025. Essa transposição planeja explorar cerca de 3,5% da vazão disponível do Rio São Francisco para oito bacias receptoras menos estáveis - bacias do Rio Jaguaribe no Ceará, Apodi e Piranhas-Açu no Rio Grande do Norte; Rio Piranhas e Rio Paraíba na Paraíba e Ipojuca, Brígida e Moxotó no Pernambuco (BRASIL, 2019b).

#### ***3.3.1 Estrutura física***

Como citado anteriormente o empreendimento atualmente está dividido em dois eixos, o norte e o leste. Cada eixo é subdividido em 3 trechos chamados de metas, sendo, o eixo norte composto pelas metas 1N, 2N e 3N e o eixo leste pelas metas 1L, 2L e 3L. O eixo norte faz a tomada de água no município de Cabrobó - PE conduzindo-a por estruturas que envolvem estações elevatórias e outras voltadas ao transporte de água, caracterizadas por canais abertos de seção trapezoidal, túneis e aquedutos, percorrendo cerca de 260 km, adentrando o estado do Ceará até finalizar no município de Cajazeiras na Paraíba. Analogamente, o eixo leste faz a

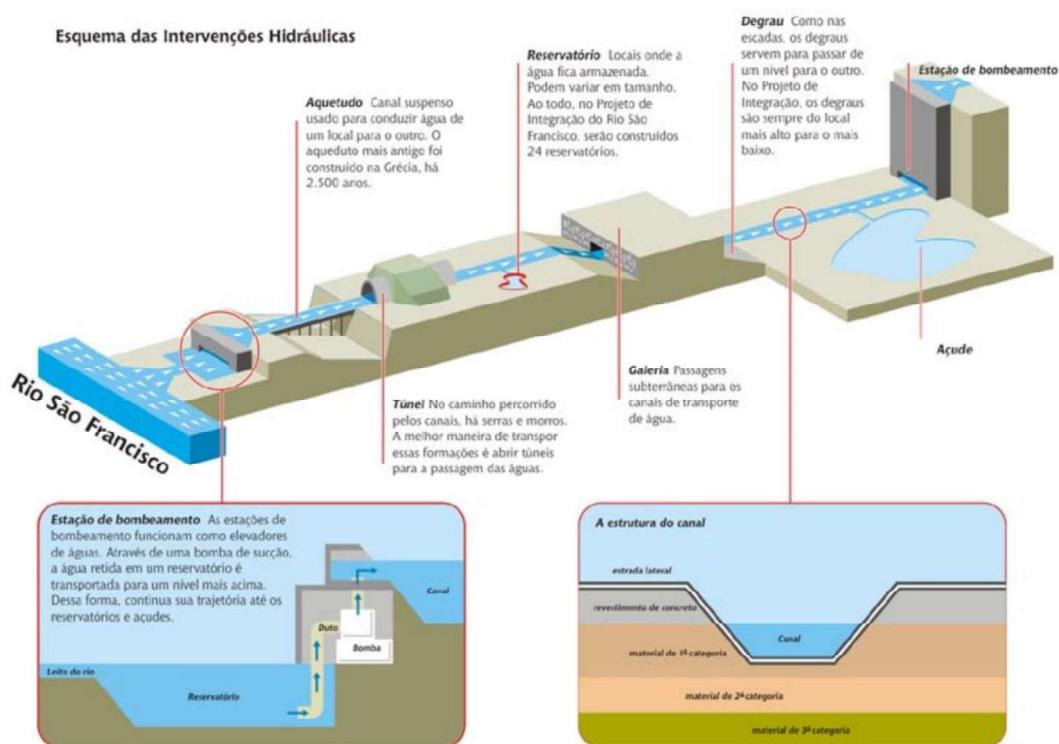
captação de água em Floresta no Pernambuco e a conduz por aproximadamente 217 km até a cidade de Monteiro na Paraíba. Toda estrutura física é composta por 477 km e engloba a construção de 9 estações de bombeamento, 27 reservatórios, 4 túneis, 14 aquedutos, 9 subestações de 230 kV e 270 km de linhas transmissão em alta tensão, além de 20 açudes estratégicos nas bacias contempladas (Figura 2). Dentre estas estruturas vale o destaque para o túnel Cuncas I, com cerca de 15 km de extensão, considerado o maior da América Latina para transporte de água (BRASIL, 2017a).

**Figura 2 - Localização do PISF e representação das metas**



Fonte: (BRASIL, 2014)

Figura 3 - Esquema de obras típicas do PISF



Fonte: (BRASIL, 2004)

O sistema de adução da água do São Francisco até as bacias Receptoras pode ser representado pelo conjunto de obras típicas, já mencionado, que está demonstrado de forma esquemática (Figura 3).

Quanto ao entorno dessa obra, na Resolução 2.333/17, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), é estabelecido que as faixas de domínio do projeto são de 100 metros para cada margem incluindo os canais naturais e as estruturas auxiliares, nesse mesmo documento é estabelecido os seus ramais principais, denominados de Agreste (PE), Entremontes (PE), Salgado (CE) e Cinturão das águas (CE). Nesse sentido, a abrangência desse projeto ultrapassa as fronteiras do seu traçado, perenizando os demais rios da região.

### **3.3.2 Gestão das águas**

Em 2004, foi constituído um grupo interministerial para estudar alternativas de gestão do PISF. Com o suporte técnico da Fundação Getúlio Vargas, esse grupo apresentou a concepção do Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (SGIB). O referido sistema foi instituído pelos Decretos 5.995/2006 e 8.207/2014. O SGIB tem a função de promover a sustentabilidade operacional referente a infraestrutura hídrica, garantir a gestão integrada, viabilizar a melhoria das condições de abastecimento d'água na área de influência do PISF, induzir o uso eficiente dos recursos hídricos e coordenar a execução do PISF (BRASIL, 2016).

O SIGBA congrega grupos de assessoramento e instituições federais e estaduais. Assim sendo, sua organização foi instituída contendo o MI como Órgão Coordenador, um Conselho Gestor, a ANA como Entidade Reguladora, a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) como Operadora Federal, além de Operadores Estaduais designados pelos governos de cada estado beneficiado (BRASIL, 2016).

O Conselho Gestor apresenta em sua composição representantes do MI (na presidência), bem como, representantes da Casa Civil da Presidência da República, do Ministério da Fazenda, do Ministério de Minas e Energia, do Ministério do Planejamento, do Ministério do Meio Ambiente, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e dos comitês das bacias hidrográficas receptoras. Dentre as suas principais funções, cabe ao Conselho Gestor estabelecer diretrizes para elaboração do Plano Gestão Anual (PGA), acompanhar a execução do PISF e solucionar conflitos entre os Operadores federais e estaduais (BRASIL, 2016).

Ao MI compete a implantação da política nacional de infraestrutura hídrica, sendo, portanto, responsável pela implantação do PISF. Nesse sentido, cabe a ele coordenar as atividades do Conselho Gestor e priorizar os recursos alocados no Orçamento Geral da União (OGU) para apoiar e implementar projetos de infraestrutura hídrica (BRASIL, 2016).

A CODEVASF foi designada para operacionalizar e manter a infraestrutura do PISF, além de preparar a proposta do PGA e submetê-la ao conselho de gestão, enviar a ANA a Declaração Mensal de Uso e interligar o sistema de monitoramento do PISF no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (BRASIL, 2016).

No âmbito do SGIB, a atuação da ANA cumpre as principais funções de fiscalização, bem como, de estabelecer outorga de direito do uso dos recursos, regulamentar o uso da água e aprovar o PGA (BRASIL, 2016).

Aos estados é incumbida a tarefa de capacitar-se administrativa, financeira e operacionalmente, para gerir os recursos hídricos e infraestrutura interligada ao PISF, instituindo órgãos e entidades para assim estruturar a gestão da água bruta. Dessa maneira, os Estados se manifestaram indicando como operadoras estaduais a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) no Ceará, Agência executiva de Gestão das Águas (AESAs) na Paraíba, Instituto de Gestão das Águas (IGARN) no Rio Grande do Norte e a Companhia Pernambucana de Saneamento COMPESA no Pernambuco (BRASIL, 2016).

### **3.3.3 Aspectos econômicos**

No início da execução do PISF, a obra estava orçada em 5 bilhões de reais, em 2018 o MI anunciou que o investimento da união estava previsto para cerca de 10,7 bilhões de reais. Tamanha discrepância induz a concluir falta de gerenciamento dos recursos, porém Saccone et al. (2019) ressaltam que é necessária a distinção entre gestão e imprevisibilidade na forma de contabilizar o orçamento da obra que mudou muitas vezes no decorrer do tempo. Mesmo assim, é inegável que os recursos da união direcionados para tal obra são demasiadamente onerosos e que é preciso um bom gerenciamento para que tal dispêndio traga retorno aprazível a população.

Como haviam previstos os primeiros estudos, o traçado do PISF possui trechos com desníveis que não podem ser vencidos apenas por gravidade, nesses casos o bombeamento se faz necessário, o que demanda grande quantidade de energia elétrica. Em se tratando da operação desse projeto essa questão energética se destaca como grande desafio a ser suplantado por intermédio, não somente da tecnologia, como também, de uma gestão operacional eficiente para que os custos de transporte da água não superem os valores de produção e serviço

o que acarretaria a inviabilidade do projeto. Como atenuante para essa questão, alguns estudos vêm sendo realizados no intuito de verificar o uso de energias renováveis e assim garantir a viabilidade do projeto. Sobre esse aspecto, Ramos (2019) concluiu que:

A baixa velocidade dos ventos foi um dos fatores que descartou a opção da energia eólica, no entanto, a excelente radiação solar, e os benefícios de pontos de conexão próximos, áreas desapropriadas, licenciadas ambientalmente e da própria infraestrutura já construída, viabilizam a geração por fonte solar. Devido a essa viabilidade e ao alto potencial solar, e da relevância que o projeto tem por ser a maior obra de infraestrutura hídrica do Brasil, beneficiar diretamente quatro estados, cerca de 12 milhões de pessoas, e às diversas externalidades positivas que o projeto traz a nível nacional, é justificável adotar até mesmo um Leilão Estruturante que poderia valorizar a infraestrutura já construída e produzir energia a preços competitivos, o que não se configuraria subsídio cruzado e garantiria uma redução do custo da energia podendo chegar até a zero para a primeira Etapa. (RAMOS, 2019, pg. 18).

Nesse contexto, o governo, por intermédio de um esforço coordenado envolvendo todos os agentes interessados, é o principal responsável por articular e estruturar esse potencial. Ademais, quanto maior a contrapartida do PISF, mais receberá em energia ou em recurso financeiro, o que reduz seus custos. Contudo, cabe também ao governo definir a magnitude, podendo também começar como um autoprodutor utilizando recursos próprios, em menor escala, e aos poucos, a partir do momento que se confirme a boa viabilidade da produção de energia, fazer parceria com o setor privado e partir para escalas maiores (RAMOS, 2019).

Em auditoria realizado pelo Tribunal de Contas da União (TCU), dentre os municípios inclusos da área de influência do PISF, 56% possuem pouca ou nenhuma infraestrutura que possibilite a tomada do recurso e condução até o consumidor final. Faz-se necessário, portanto, a construção de infraestrutura complementar para que os objetivos finais do PISF sejam realmente atingidos. Adicionalmente, os custos dessas obras complementares não foram contemplados no projeto, dessa forma, a população beneficiada será significativamente inferior àquela estipulada nos estudos preliminares (IPEA, 2011). Sendo assim, o valor dessa água deve ser mensurado abrangendo também as obras auxiliares que precisam ser realizadas por esses municípios.

Por fim, superando estes desafios, cabe destacar que o empreendimento possui grande apelo a dinamização da economia regional, com a incorporação de novas áreas ao processo produtivo, via adição e expansão de perímetros irrigados e de outros elementos técnico científicos associados, que acarretará a geração de renda e emprego a partir do fortalecimento de atividades agrícolas cuja água é o elemento fundamental (RODRIGUES; LUZ, 2019).

### **3.3.4 Aspectos ambientais**

Um dos requisitos para legitimação da transferência de água entre bacias, especialmente na escala desse projeto, é a necessidade de redução dos impactos ambientais ocasionados tanto na execução quanto na operação do sistema.

De maneira geral, o Impacto ambiental é, segundo a Resolução Nº 1 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 1986, qualquer alteração das propriedades químicas, físicas e/ou biológicas do ambiente, que afetem direta ou indiretamente, a saúde, segurança ou bem-estar das pessoas, da fauna e da flora, bem como, das condições estéticas e da qualidade dos recursos ambientais (IPEA, 2011). Nesse sentido, por meio do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) (BRASIL, 2004), foram identificados 44 impactos positivos ou negativos decorrentes do PISF.

Entre os impactos identificados, cabe o destaque aos abaixo elencados, entendendo-se que eles estão relacionados mais intrinsecamente ao foco desta pesquisa e que os demais podem estar, em grande medida, associados a eles como consequência direta ou indireta.

**QUADRO 1 – Principais impactos ambientais do PISF**

<b>Impactos positivos</b>	<b>Impactos negativos</b>
Aumento da oferta de água para abastecimento urbano	Risco de introdução de espécies de peixes potencialmente daninhas ao homem nas bacias receptoras
Redução da exposição da população a situações emergenciais de secas	Risco de redução da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras
Aumento da recarga fluvial dos aquíferos	Redução da geração de energia elétrica no rio São Francisco
Dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas ao processo produtivo	Especulação imobiliária nas várzeas potencialmente irrigáveis no entorno dos canais

Fonte: (Brasil, 2004)

Assim sendo, pode-se observar os impactos referentes ao aumento da oferta hídrica na bacia receptora e a redução da exposição da população a emergência à seca como impactos positivos, desde que o PISF seja acompanhado pela continuidade dos programas de implantação de adutoras e canais que sejam capazes de conduzir a água para os usuários finais (IPEA, 2011).

O aumento de áreas produtivas traz uma série de boas consequências como a dinamização da economia regional e desenvolvimento das pequenas comunidades, evitando ou amenizando o êxodo rural que, por sua vez, tende a frear o inchaço das capitais e centros

urbanos. Por outro lado, a especulação imobiliária nas várzeas no entorno do canal pode tornar algumas dessas novas áreas inutilizadas.

Vale sublinhar que a maior parte dos impactos previstos são negativos, dentre eles é mencionado a depleção da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas da bacia receptora e a introdução de espécies de peixes potencialmente daninhas ao homem de maneira que, as medidas de minoração desses impactos são consideradas insuficientes, como por exemplo, em se tratando do impacto relacionado à inserção de espécies exóticas de peixes é recomendada a utilização de filtros nas tomadas d'água para evitar a passagem dos peixes, a malha do filtro precisa de atenção e manutenção constante para evitar entupimentos e, além disso, provocará maior gasto energético para manter o funcionamento das bombas a vazão equivalente (IPEA, 2011).

No âmbito da sustentabilidade energética outro impacto bastante contundente é o que prevê a diminuição da geração de energia pelo Rio São Francisco que, no pior dos cenários, pode acarretar a perda equivalente a produção de dois meses e meio da usina do Xingó operando a máxima capacidade instalada (IPEA, 2011).

Sobre esse estudo de impacto ambiental o IPEA deixa claro ainda que ele havia subestimado alguns dos impactos, mesmo assim considerou que os impactos decorrentes desse empreendimento não seriam capazes de inviabilizar o projeto pelo critério ambiental.

Todavia, ao analisar os dados é perceptível que, apesar dos benefícios do PISF e dos esforços em minorar os seus impactos negativos, esse projeto é muito pouco sustentável no âmbito das políticas de cuidados com o meio ambiente. Os impactos constatados no RIMA (MI, 2004) e aqui destacados de maneira nenhuma foram, e nem seriam, capazes de inviabilizá-lo uma vez que a vontade política, anteriormente mencionada, se fez mais forte.

### **3.3.5 Aspectos sociais**

Nos estados beneficiados pelo PISF há um contexto de centralização do desenvolvimento retido nas capitais e regiões metropolitanas, provocando êxodo da população do interior para esses locais, que fogem principalmente dos longos períodos secos, a procura de melhores condições de vida, ocasionando superpopulação dos centros urbanos. Esse projeto, no âmbito das políticas de despolarização, traz consigo a função de abastecer as comunidades com água e promover estrategicamente o crescimento de centenas de pequenas e médias cidades do semiárido, explorando seus potenciais econômicos (IPEA, 2011).

Nessa perspectiva, o projeto atenderá as áreas de menor disponibilidade hídrica per capita do país, disponibilizando água para o consumo humano, irrigação e indústria. Segundo o MI (2004), até o ano de 2025 são esperados que 50% dos benefícios oriundos pela transposição sejam direcionados aos usuários de baixa renda, gerando 600 mil empregos a partir de empreendimentos complementares, sendo 184 mil somente na agricultura irrigada, o que aumentará o PIB dos estados receptores em 7%. Além disso, avalia-se que 1 milhão de habitantes deixarão de migrar para os grandes centros urbanos.

Por outro lado, lançando um olhar crítico sobre as questões sociais, alguns problemas já estão sendo vivenciados pelas comunidades diretamente atingidas pelas obras, como é o caso de moradores de São José de Piranhas (PB), que foram realocados de suas casas para vilas produtivas, como são chamadas as terras para onde essas pessoas receberam moradia. Nessa situação, Gonçalves (2014) colheu depoimentos de habitantes dessa cidade que relataram tristeza ao deixarem sua terra depois de mais de 10 gerações, e que muitos não decidiram ir para as “vilas produtivas”, por temerem não poder usufruir diretamente dos recursos da transposição.

Dado o exposto, fica nítida a urgência na conclusão dessa obra, assim como é crucial o desenvolvimento de políticas que garantam o acesso justo a água, pois, apesar das dificuldades, o nordeste setentrional brasileiro possui grandes riquezas, dentre as quais, sem dúvidas a maior é justamente o povo sertanejo.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Classificação do estudo

O presente trabalho pode ser classificado, de acordo com a finalidade, como sendo uma pesquisa básica pura, pois busca aumentar o conhecimento disponível sobre as consequências práticas da execução do PISF quanto a sua influência no perímetro irrigado do Quixabinha. No que se refere aos objetivos, essa pesquisa pode ser classificada como exploratória, já que busca identificar melhor, em caráter de sondagem, os fatos a respeito dessa relação entre o PISF e o Quixabinha, sendo analisados de forma bibliográfica mesclada com entrevistas. Ademais, essa pesquisa possui uma abordagem qualitativa, porquanto se apresenta em caráter subjetivo, tendo em vista que o critério para identificação dos resultados não é numérico ou exato, mas sim valorativo. Além disso, em se tratando do método, é usado o método indutivo, pois a partir do conhecimento de fatos ligados a interação do PISF com a comunidade do perímetro irrigado do Quixabinha é possível compreender o aspecto geral da interação do PISF com toda região abarcada por ele. E por fim, no que diz respeito aos procedimentos, são definidos como bibliográfico e pesquisa de campo, a medida em que usa a literatura disponível aliada as entrevistas para explorar o tema.

### 4.2 Coleta de dados

Para coleta de dados, inicialmente foi necessário determinar alguns atores-chave relacionados à transposição do Rio São Francisco e o uso dessas águas no perímetro irrigado do Quixabinha. Nesse sentido, foram selecionados um representante da Secretária de Agricultura e Meio Ambiente de Mauriti, um representante do Comitê das Bacias do Rio Salgado e um representante do Sindicato dos Produtores do Perímetro Irrigado do Quixabinha, pois, como critério de escolha, foram considerados o nível de conhecimento sobre o assunto e a sua profundidade de inserção e vivência na problemática.

Sendo assim, os atores-chave foram entrevistados via chamadas de áudio e vídeo conferência, com o auxílio do aplicativo WhatsApp devido a inviabilidade de reuniões presenciais, por conta das restrições ocasionadas pela pandemia de Covid-19.

No processo de entrevista foi seguido um roteiro com três perguntas, onde, primeiramente, a fim de mensurar as suas expectativas, os entrevistados foram indagados sobre *quais seriam as suas perspectivas para a chegada da água do PISF*, visto que, essa obra é há

muito tempo almejada pelos sertanejos, especialmente pela comunidade do Quixabinha. Posteriormente, com o propósito de aprofundar as questões que orbitam esse tema, e dizem respeito, especificamente, a interação entre o PISF e o perímetro irrigado, lhes foi questionado, na ótica de cada um, *se essa obra seria capaz de solucionar de uma vez por todas os problemas de desabastecimento na comunidade do Quixabinha*. Por último, no âmbito das políticas de descentralização do desenvolvimento, foi perguntado, se, e *de que forma a chegada desses recursos manteria os sertanejos em suas terras diminuindo o êxodo rural para as cidades, capitais e grandes centros urbanos*.

### **4.3 Análise dos dados**

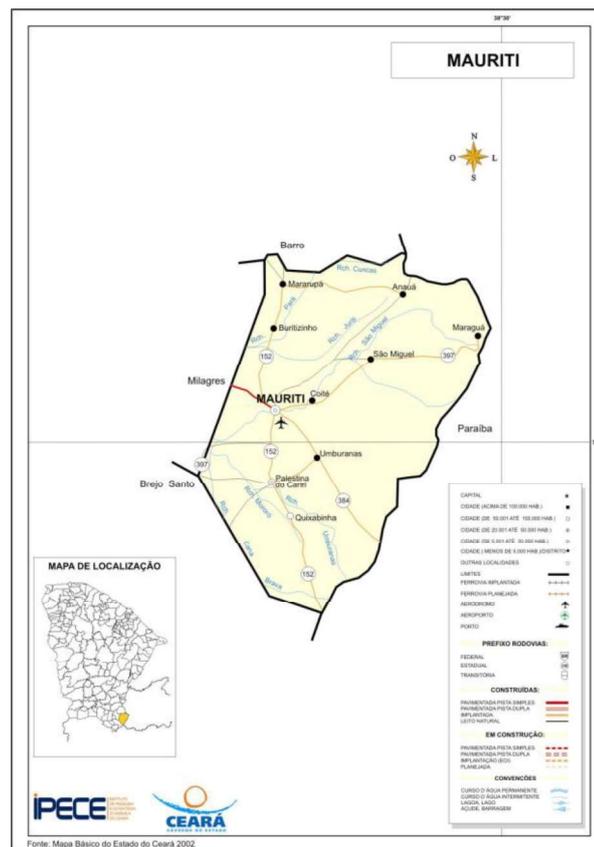
Com base nos documentos levantados sobre o perímetro irrigado do Quixabinha e nas entrevistas dos atores-chave, foi realizada uma análise histórica e da situação atual do empreendimento, bem como realizada uma proposta do melhor uso possível das águas do PISF nessa área, a fim de atender às expectativas dos usuários do perímetro irrigado.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 O perímetro irrigado do Quixabinha

A pesquisa se delinea na meta 3N, do eixo norte do PISF, especificamente delimitado pelas divisas do município de Mauriti no sul do estado do Ceará, que foi fundada em 27 de agosto 1890, pelo Capitão Miguel Dantas e ostenta em seu nome uma homenagem ao Almirante Joaquim Antônio Cordovil Maurity, tido como herói na guerra do Paraguai. Mauriti está distante 559 km da capital do Estado, Fortaleza, possui aproximadamente 48 mil habitantes, apresenta clima seco com 78% das chuvas concentradas entre os meses de janeiro a maio, com temperatura média de 26° C e máxima de 37° C (IBGE, 2010).

**Figura 4 - Localização do município de Mauriti no estado do Ceará**

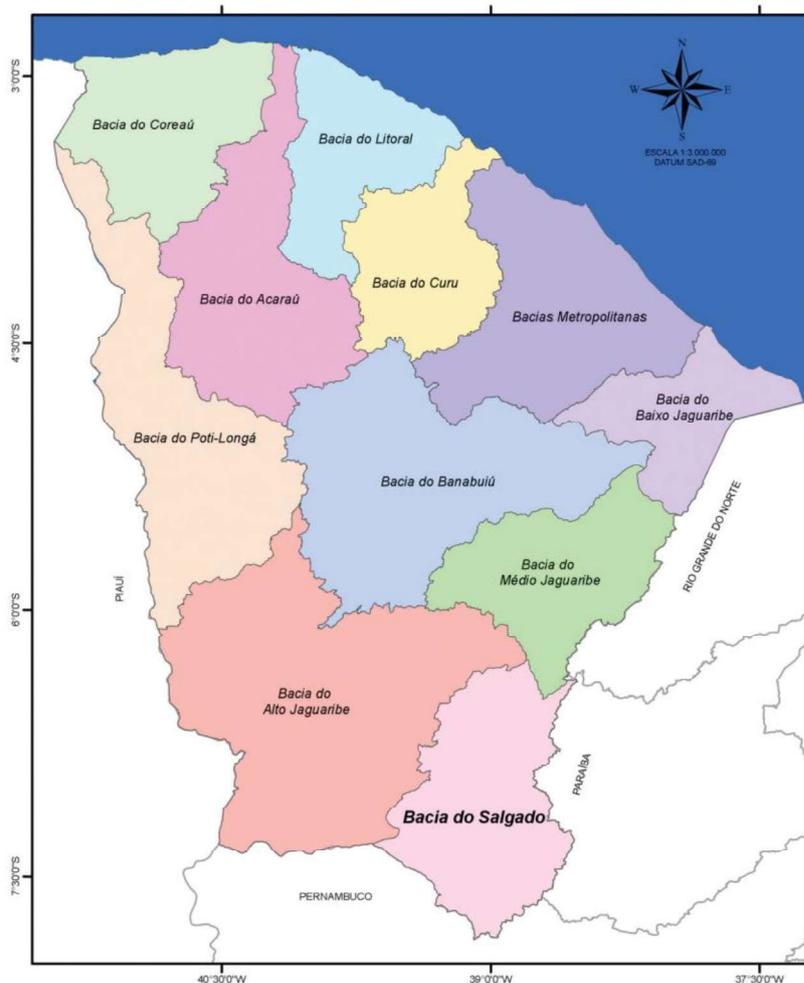


Fonte: (IPECE, 2006)

Mauriti está inserida na bacia do Rio Salgado que se desloca no sentido Norte-Sul até se encontrar com o rio Jaguaribe. O potencial econômico dessa cidade está atrelado a produção agrícola, principalmente de grãos como o milho e o feijão segundo o censo agropecuário. Em

2007, Mauriti figurava em primeiro lugar no ranking de produtores de milho e em sexto na produção de feijão no estado do Ceará, além disso, se destacou na fruticultura pela produção de manga e banana (IBGE, 2008).

**Figura 5 - Localização da sub-bacia do Salgado**



**Fonte:** (COGERH, 2009)

Ademais o município está inserido no Agropolo Cariri, uma iniciativa do Programa Cearense de Agricultura Irrigada que tem objetivo de, por meio da agricultura irrigada, inverter as condições de baixa produtividade em períodos de estiagem, diminuindo as oscilações e inserindo-a competitivamente nos mercados estrangeiros (OLIVEIRA, 2003). O município possui reconhecido potencial na produção de fruticultura, especialmente se tratando de banana, em que Oliveira (2003) constatou uma produção em 2001, que representou 21% da produção total dos municípios do Agropolo Cariri, alcançando a segunda maior produção.

Quanto as políticas nacionais de convivência com o semiárido, essa é a segunda vez que Mauriti é agraciada com um grande empreendimento advindo da esfera federal. A primeira vez foi em meados do século XX, quando se deu a construção do Açude Engenheiro José Waldir de Vasconcelos Lupércio, pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), popularmente conhecido como Açude “Quixabinha”, por conta do nome do sítio onde ele se encontra.

Essa proposta demorou aproximadamente 55 anos entre o projeto e a conclusão, construindo um reservatório com capacidade para 31.780.000 m<sup>3</sup> de água, barrando o Riacho dos Bois, localizado na bacia do Salgado (SRH, 2005). Esse projeto deu origem, em 1972, ao único perímetro irrigado do cariri cearense, que possuía aproximadamente 293 hectares e beneficiava os pequenos produtores assentados em 94 lotes, com um sistema de irrigação por aspersão convencional (BRASIL, 2005).

A implementação de perímetros irrigados faz parte, desde 1960, das políticas agrícolas no semiárido. Nesse contexto, é uma estratégia geopolítica de expansão seletiva da fronteira agrícola no sentido de induzir o desenvolvimento. De maneira geral, os perímetros irrigados são áreas delimitadas pelo Estado para implementação de projetos públicos de agricultura irrigada (PONTES et al., 2013).

No perímetro irrigado do Quixabinha são cultivados produtos como banana, coco, uva, milho, feijão e algodão herbáceo, bem como é desenvolvido a pecuária de corte (BRASIL, 2005).

Nessa região também foi inserido o reservatório Gomes, barrando o riacho de mesmo nome, com capacidade de 2.394.000 m<sup>3</sup> e bacia hidrográfica de 25 km<sup>2</sup>, para dar suporte a localidade (SRH, 2005).

A estrutura do perímetro irrigado abarca, além dos dois açudes, 14 poços profundos dos quais 6 jorram naturalmente e dois poços amazonas. A profundidade média desses poços é de aproximadamente 150 m, com vazões variando entre 35 e 75 mil litros por hora. Atualmente a administração do perímetro irrigado é da Cooperativa Mista dos Irrigantes do Quixabinha LTDA (CMIQ) (SRH, 2005).

Mesmo com o porte do açude Quixabinha a região ainda sofre com os períodos de estiagem e segundo o Portal Hidrológico do Ceará, o açude, no dia 12 de fevereiro de 2020, estava com 10,9% da sua capacidade (COGERH, 2020). O Quixabinha desde a sua conclusão 1967 sangrou apenas uma única vez em 1986, ou seja, a mais de 30 anos não atinge a sua cota de sangria (BRASIL, 2012a).

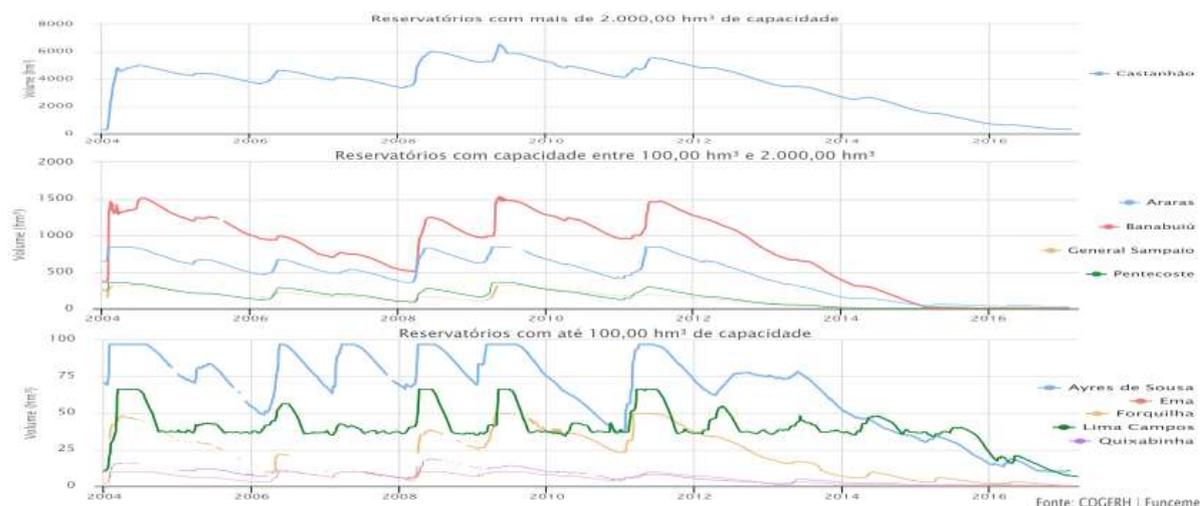
### 5.1.1 Necessidade de revitalização

O convívio com a seca é um fato que traz amplos desafios para os municípios, sobretudo para aqueles que se encontram na região semiárida. Os impactos negativos das estiagens prolongadas abrangem não somente o abastecimento humano, mas também as atividades produtivas, demandando políticas para amenizar, por exemplo, o risco agropecuário. Considera-se que os fatores externos motivadas pela seca, prejudiquem diferentemente os produtores agropecuários, sendo os pequenos os que mais sofrem nesse cenário (IPEA, 2020).

Para amenizar os efeitos de estiagem prolongada, ações de fornecimento de água com programas como o Um Milhão de Cisternas e o Programa Água Doce são exemplos de políticas que amparam a população ajudando a enfrentar o período mais recente de secas na região ocorrido de 2012 a 2017. Esse evento é considerado um dos mais longos da história, sendo que o último registro de estiagem prolongada nessa magnitude ocorreu de 1720 a 1727 (LIMA; MAGALHÃES, 2018).

Nesse contexto de crise hídrica, a produção no perímetro irrigado Quixabinha vem declinando desde 2012, após esse longo período de estiagem. Nas figuras 6 e 7, observa-se que a queda na produção coincide com a restrição hídrica desse período não somente no Quixabinha. Apesar dessa escassez, a produção total do conjunto (Figura 7) se manteve aproximadamente constante, esse fato, segundo o DNOCS, está relacionado a sua atuação nesses projetos no intuito de capacitar, estruturar e coordenar em parceria com os irrigantes. Ademais, o compromisso de irrigar depende da sensibilidade do governo federal na disponibilização dos recursos orçamentários necessários para atender a essas demandas operacionais de revitalização dos perímetros e expansão das áreas irrigadas (BRASIL, 2017c).

**Figura 6 – Volume armazenado nos reservatórios do DNOCS no estado do Ceará**



Fonte: (BRASIL, 2017c)

**Figura 7 – Evolução do valor de produção e área irrigada nos Perímetros irrigados do DNOCS no estado do Ceará**

ANOS:	2011		2012		2013		2014		2015		TOTAL	
PERÍMETROS	RENDA	ÁREA	RENDA	ÁREA								
ARARAS-NORTE	4.620.032,80	785,00	4.778.726,00	876,00	7.719.901,00	918,00	6.671.987,60	810,00	2.481.311,74	744,50	26.271.959,14	4.133,50
AYRES DE SOUZA	-	-	-	-	-	-	-	-	326.673,85	38,00	326.673,85	38,00
BAIXO-ACARAÚ	17.567.130,90	3.825,40	28.499.350,00	4.887,94	48.605.296,50	5.145,00	47.172.800,00	3.896,00	24.643.532,00	4.114,00	166.488.109,40	21.868,34
CURU-PARAIPABA	15.441.183,20	3.156,69	14.237.080,40	3.155,37	18.814.250,19	3.091,05	13.271.295,00	3.039,24	14.268.709,50	2.952,88	76.032.518,29	15.395,23
CURU-PENTECOSTE	3.348.961,61	703,40	3.973.179,19	660,70	5.819.090,75	709,10	5.141.355,37	618,00	2.578.706,60	492,10	20.861.293,52	3.183,30
EMA	438.036,75	47,00	714.130,00	27,20	736.664,00	41,70	-	-	-	-	1.888.830,75	115,90
FORQUILHA	1.089.571,59	129,90	298.036,32	144,65	661.748,10	236,40	229.773,75	88,40	210.469,80	34,50	2.489.599,56	633,85
ICÓ-LIMA CAMPOS	7.249.906,09	780,61	6.774.015,28	822,83	8.962.891,54	1.192,17	9.301.137,72	1.227,08	7.816.265,58	925,06	40.104.216,21	4.947,75
JAGUARIBE-APODI	35.332.282,53	6.754,26	44.238.812,40	7.404,50	65.139.315,96	7.679,50	59.270.647,76	8.665,00	65.848.664,95	7.943,75	269.829.723,60	38.447,01
JAGUARUANA	119.853,70	91,25	144.754,75	128,10	171.855,25	128,75	87.183,50	77,75	547.795,00	75,95	1.071.442,20	501,80
MORADA NOVA	8.512.281,11	2.613,97	13.397.131,07	2.744,19	12.958.785,25	3.045,24	13.028.925,84	2.635,31	3.710.183,52	920,65	51.607.306,79	11.959,36
QUIXABINHA	904.247,50	175,50	686.894,60	185,50	612.880,00	181,00	514.402,50	150,00	391.872,50	117,00	3.110.297,10	809,00
TAB. DE RUSSAS	53.937.531,50	3.973,65	59.958.327,28	4.749,96	90.871.856,66	5.734,68	95.323.519,99	6.054,98	41.695.526,02	3.178,70	341.786.761,45	23.691,97
VARZEA DO BOI	1.224.420,90	130,00	3.336.222,00	49,60	4.240.108,00	103,50	3.000.772,00	102,10	2.484.232,00	192,10	14.285.754,90	577,30
<b>TOTAL</b>	<b>149.785.440,18</b>	<b>23.166,63</b>	<b>181.036.659,29</b>	<b>25.836,54</b>	<b>265.314.643,20</b>	<b>28.206,09</b>	<b>253.013.801,03</b>	<b>27.363,86</b>	<b>167.003.943,06</b>	<b>21.729,19</b>	<b>1.016.154.486,76</b>	<b>126.302,31</b>

Fonte: Coordenadoria Estadual no Ceará – CEST/CE / DNOCS.

Fonte: (BRASIL, 2017c)

Nesse sentido, antes mesmo da última crise hídrica mencionada, já em 2005 a revitalização do Quixabinha fazia parte das diretrizes do Ministério da Integração que buscava revigorar todos os perímetros irrigados a ele atrelados. Nesse período a barragem do Quixabinha foi incluída no sistema de interligação de bacias do PISF, prometendo sustentabilidade hídrica para um futuro próximo (BRASIL, 2005).

A revitalização desse perímetro e de outros semelhantes, é discutida em seminários e reuniões desde então, até que em 2012 foi anunciado um investimento na ordem de 220 milhões de reais através do PAC para recuperação de 22 barragens, incluído a do Quixabinha (BRASIL, 2012b). Desse valor foi aplicado em 2013, aproximadamente 20 milhões de reais para contratação de estudos e elaboração de projetos executivos (BRASIL, 2013b).

Em 2014 o DNOCS assumiu obras de revitalização em 10 perímetros irrigados, porém o perímetro do Quixabinha só foi incluso em uma etapa posterior juntamente com outros 16 (BRASIL, 2014b).

Após acusação de abandono e descaso nos perímetros irrigados do interior do estado, em 2017, o DNOCS emitiu nota técnica que relacionou a paralização da operação de alguns perímetros e as restrições produtivas de outros à escassez hídrica e aos grandes cortes orçamentários. Segundo o DNOCS, todos os perímetros estiveram em funcionamento regular até o ano de 2012, quando um período prolongado de estiagem abateu os reservatórios, ainda segundo o DNOCS, mesmo em períodos de baixo nível dos reservatórios a produção nos perímetros, que iniciaram suas operações entre a década de 1970 e os anos 2000 se manteve constante até 2012 (BRASIL, 2017c).

No caso específico do perímetro irrigado do Quixabinha, graças a disponibilidade hídrica presente no subsolo, a suas operações prevalecem. Mesmo assim, hoje pela falta de recursos e principalmente de água, o perímetro irrigado do Quixabinha encontra-se muito abaixo do seu potencial, provando que a região necessita de segurança hídrica que pode ser obtida por meio do PISF.

A revitalização desse perímetro é, portanto, uma medida de ordem primária pois tem a função de viabilizar a expansão de áreas produtivas e organizar o gerenciamento dos recursos na comunidade do Quixabinha, além do mais, deve vir, ou já deveria ter vindo, com a finalização do PISF que, por sua vez, tem a função de sustentar a demanda por água, pois a água, como se sabe, é o insumo mais importante na produção de um perímetro irrigado, pois sem produção não existe renda e sem renda não há possibilidade de manter, organizar ou gerir os projetos e assim atingir potencial produtivo da região.

## **5.2 Entrevistas com os atores-chave**

### ***5.2.1 Representante do Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Salgado***

Para o entrevistado, são positivas as perspectivas com relação à conclusão do PISF, pois parte da água, cerca de 50 milhões de metros cúbicos, já tem chegado ao açude Castanhão, por intermédio do Cinturão das Águas do Ceará (CAC), que recolhe a água pouco antes do trecho do PISF que passa por Mauriti e utiliza leitos naturais para a sua condução. Segundo ele, essa é uma parte ínfima do volume do PISF e, na sua visão, esse fato serve para vislumbrar o potencial desse empreendimento no sentido de suprir as demandas da região.

Em relação ao desabastecimento no perímetro irrigado do Quixabinha, e a capacidade do PISF em suprir as suas demandas, o entrevistado ressalta que o PISF tem plena capacidade de atingir o objetivo de promover segurança hídrica para a comunidade, todavia, no tocante ao contexto da agricultura do perímetro irrigado, ele pondera que a água do PISF será bastante onerosa devido ao alto custo de bombeamento, a ponto de tornar-se insustentável a sua utilização em grande escala para esse fim, de tal maneira que ainda não foi concedida nenhuma outorga para esse tipo de uso da água. Sobre esse aspecto, o entrevistado acrescenta ainda que é preciso, primeiramente, encontrar formas de baratear o custo de transporte da água com, por exemplo, o uso de fontes alternativas de energia. Nesse ponto, para ele, a Eletrobras, empresa estatal, poderia ser uma peça-chave, pois a pouco tempo quitou todas as suas obrigações financeiras e hoje, mais do que nunca, está apta para desenvolver e gerenciar essa questão, porém, ele acrescenta que essa é uma opção incerta, levando em conta que a empresa entrou em um processo de privatização.

No que concerne a última pergunta, o entrevistado salienta que essa questão energética implica diretamente na capacidade desse empreendimento atingir grandes proporções e promover a descentralização do desenvolvimento e retenção do homem no campo, uma vez que, para isso seria preciso uma larga ampliação da escala da produção, o que demandaria um volume maior de água do PISF, que no primeiro momento, como foi dito, não seria possível dado esse obstáculo de custo energético para o transporte da água.

### ***5.2.2 Representante da Secretaria de Agricultura e do Meio ambiente do município de Mauriti - CE***

Para o entrevistado a região do Quixabinha contará com um grande instrumento de segurança hídrica, elevando as suas expectativas, ele destaca que o município já está instalando 28 sistemas de abastecimento de água, abarcando não somente o perímetro irrigado do Quixabinha no distrito de Palestina, como também os distritos de São Miguel, Coité, Umburanas e Anauá, beneficiando em torno de 15 mil moradores.

Em seguida, em se tratando do segundo questionamento, o entrevistado revela que o PISF possui sim capacidade de resolver os problemas de desabastecimento do perímetro irrigado, porém, a concretização disso dependerá da eficiência dos governos em formar alianças e parcerias tanto com os agentes públicos quanto com agentes privados, no intuito de construir a infraestrutura auxiliar necessária para operação e captação da água, bem como, reformar todo

o sistema existente. Nesse caso, o entrevistado especula que o PISF possui o potencial de suprir as demandas de 90% da população do município.

Por fim, o entrevistado acredita que o PISF promoverá, desde já, a segurança hídrica almejada, será um grande instrumento de fixação do sertanejo em suas terras e certamente beneficiará bastante a agricultura familiar no perímetro irrigado do Quixabinha. No entanto, se tratando de um aspecto mais amplo da descentralização do desenvolvimento, no que lhe concerne atingir maiores escalas de geração de emprego e renda, dependerá da capacidade do poder público em atrair o investimento da indústria e de outros agentes privados, pois a curto prazo, grandes projetos de desenvolvimento rural, partindo desse manancial, são pouco prováveis devido ao alto custo da água.

### ***5.2.3 Representante do Sindicato dos Produtores do Perímetros Irrigado do Quixabinha***

O entrevistado relata que a comunidade do Quixabinha anseia a conclusão do PISF, a sua expectativa é no sentido de que haja uma distribuição equitativa dos recursos e que os sertanejos tenham a primazia de acesso a eles, pois, segundo ele, existe o receio de que a água seja desviada do seu fim primário para favorecer quem possui maior poder de lóbi, como a indústria situada no porto do Pecém.

No tocante a possibilidade dessa água resolver os problemas de desabastecimento, para o entrevistado ela realmente é muito importante, porém não é suficiente. É preciso que outras políticas estejam atentas gravitando esse projeto como, por exemplo, a ampliação dos programas auxiliares para a reserva de água, como a construção das cisternas de placa, construção de pequenos barreiros e programas educativos que ajudem a entender a importância da água e o uso consciente dela. Nessa perspectiva o PISF não será a panaceia, capaz de resolver todos os problemas, até porque existe a ampliação demográfica e conseqüentemente a demanda por água tende a crescer com o tempo, porém, sim, ela será uma obra primordial de grande impacto, para minimizar os problemas da falta de segurança hídrica.

Ainda que a segurança hídrica constitua um fator fundamental para a redução do êxodo rural, a resolução desse problema envolve outros aspectos, dentre eles, são destacadas a reforma agrária, a democratização do crédito e o amplo acesso a assistência técnica. Sendo assim, o entrevistado esclarece que a reforma agrária estabelece o direito de independência do produtor, o processo de corporativismo constitui uma ferramenta importante para que os agricultores

obtenham acesso ao crédito de maneira segura e lucrativa, sendo esse crédito é fundamental para a incorporação de novas tecnologias que garantam a melhor produtividade

Além disso, sobre essa incorporação de novas tecnologias de produção, o entrevistado acrescenta que é preciso implementar políticas que promovam a transição de suas técnicas agrícolas de monoculturas que agridem o ecossistema e que provocam baixa produtividade, para a agroecologia, ou seja, uma agricultura sustentável, de alta produtividade e atenta as mudanças climáticas. Em resumo, para a fixação do homem no campo a chegada da água é muito importante, contudo, estrategicamente, as políticas que promovam a chegada do crédito, a democratização da terra, e a transição da agricultura de monocultura e defensivos agrícolas para a agricultura moderna chamada agroecologia também são e devem vir juntas orbitando o PISF.

### **5.3 Proposição para o melhor aproveitamento da água da Transposição do Rio São Francisco no Perímetro Irrigado do Quixabinha**

Com base nas informações supracitadas e nos princípios da gestão integrada dos recursos hídricos, nessa subseção será apresentada uma proposta de uso das águas do PISF no perímetro irrigado do Quixabinha, a fim de que esse recurso seja utilizado com eficiência e atendendo às expectativas dos usuários do perímetro irrigado.

Dessa maneira, propõe-se que os uso das águas do PISF no Quixabinha intercorra dentro de um pacote de medidas, bem concatenadas, aliadas a uma distribuição inteligente e equitativa. Tais medidas garantirão o que se espera, ou seja, que no mínimo, o PISF seja capaz de solucionar as demandas referentes a segurança hídrica da região e sustento da agricultura familiar na comunidade.

Para alcançar essa estratégia de uso do PISF, uma medida estrutural é o investimento no sistema de cisternas de placa de concreto, tendo em vista o seu conhecido bom desempenho e o seu baixo custo de implantação, contemplando, para além da captação da água da chuva, também a infraestrutura necessária para abastecê-las com água proveniente do PISF, que servirá de complemento, a fim de permitir a reserva de água com o menor índice de evaporação e assim garantir água para o consumo humano em períodos mais prolongados.

Além disso, em se tratando dos beneficiários, a comunidade precisa se envolver em programas educativos que tenham como finalidade a conscientização a respeito das boas práticas de conservação e uso consciente da água.

Paralelo a isso, tendo em vista que o PISF causará um impacto indireto a produção do perímetro irrigado do Quixabinha, abastecendo os lenções freáticos, será útil conduzir a prática de perfuração de poços, que já é usual e naturalmente tende a crescer, dentro desse programa de medidas, supervisionando, com o propósito de melhor explorar e impedir o uso predatório do lençol freático. Com esse incremento, a produção da região deve se concentrar em culturas com altos índices de produtividade e abandonar as técnicas que agridem o solo e o ecossistema local, para isso, é necessário o investimento em pesquisa e suporte técnico especializado e adoção das tecnologias mais modernas disponíveis para o cultivo.

## 6 DISCUSSÃO

Assentado nessa pesquisa, compreende-se que medidas estruturais, como a restauração do perímetro irrigado do Quixabinha e a conclusão do PISF, resguardada as suas devidas proporções, possuem bastante semelhança no que se refere ao histórico recente de promessas não cumpridas e prorrogações intermináveis. Pode-se observar ainda, que na iminência de conclusão do PISF e início dos trabalhos de revitalização do perímetro irrigado do Quixabinha, que se discuti desde 2005, a comunidade se encontra em um limbo de espera sem fim.

Na outra mão, essa comunidade tem demonstrado resiliência ao manter, na medida do possível, a produção mesmo em face da escassez de recursos. Isso posto, o PISF não pode ser mais protelado e a restauração do perímetro irrigado do Quixabinha, constitui condição primária para que o PISF possa atender as potencialidades produtivas dessa comunidade, nesse sentido, cabe aos governos se unirem aos entes privados e a sociedade civil organizada, em um esforço coordenado, instituindo prioridade ao redor dessa tarefa.

Apesar desse limbo de espera, os atores chave demonstram elevada expectativa quanto a chegada dos recursos do PISF. Por outro lado, sobre esse aspecto, cabe destaque a fala de um dos entrevistados, que revela o seu receio quanto a distribuição equitativa dos recursos do PISF, caso essa distribuição não venha favorecer o sertanejo, poderá ocasionar grande frustração a comunidade e ser motivo de grandes disputas travadas na esfera política.

Quanto ao potencial do PISF de resolver todos os problemas de desabastecimento, fica evidente, considerando as falas dos entrevistados, que a partir do PISF será perfeitamente alcançável a segurança hídrica para a comunidade do Quixabinha, bem como, o incremento a agricultura familiar em escala local. No entanto, quanto as demandas de expansão da produção agrícola, é mencionado o elevado custo de transporte da água que inviabiliza essa questão, assim como salientado por Ramos (2019), cuja solução passa pela adoção de sistemas alternativos de produção de energia elétrica.

Nessa linha, a terceira pergunta vem complementar a anterior revelando que o PISF, não possui capacidade, no primeiro momento, de cumprir com o seu objetivo de descentralização do desenvolvimento gerando emprego e renda em escala regional, a não ser que se consiga contornar essa barreira técnica de transporte dos recursos hídricos.

Ademais, fora dessa discussão de sustentabilidade energética do empreendimento, que precisa ser aprofundada em trabalhos posteriores, pensando no momento atual em atender às expectativas de consumo mais urgentes da comunidade, é salutar que as obras de revitalização do perímetro irrigado e a conclusão do PISF, apresentadas anteriormente, venham

acompanhadas do pacote de medidas proposto nessa pesquisa para que se possa ter uma gestão eficiente desses recursos, proposta essa, que em sua essência se resume na utilização de estruturas auxiliares de distribuição com menores perdas possíveis, aliadas ao investimento na conscientização da população e modernização das tecnologias de cultivo, procurando atingir o maior nível de produção em termos econômicos, com o menor gasto em metros cúbicos de água.

## 7 CONCLUSÃO

O PISF é, portanto, uma obra muito aguardada, tanto pelo aspecto do consumo humano, quanto pela estruturação da produção rural. Diferente da açudagem promovida em meados da década de 70, dessa vez, as obras abrangem uma área maior, possibilitando uma grande transformação social pretendendo trazer prosperidade para uma maior parte da população.

Dessa forma, seu impacto na comunidade do Quixabinha é positivo, contudo, a restauração do seu perímetro irrigado é indispensável para que ele possa atender, em toda a sua amplitude, as expectativas dos atores-chave dessa pesquisa. Nesse sentido, essas expectativas devem nortear as ações políticas e induzir agilidade na implementação delas.

Ademais, quanto a possibilidade de geração de renda em maiores proporções, a partir desse manancial, será preciso, primeiramente, superar o elevado custo energético associado ao bombeamento da água. Esse âmbito do empreendimento leva diretamente a dimensão ambiental, já que o PISF possui uma grande área licenciada e que pode ser usada para construção das estruturas que aproveitam energia solar, no entanto, esse assunto carece ser aprofundado em trabalhos futuro.

Diante disso, conclui-se que a melhor forma de aproveitar a água proveniente do PISF após sua chegada é com a sua otimização máxima que, seguindo os princípios da gestão integrada dos recursos hídricos, pode ser atingida com a implementação do conjunto de medidas propostas nessa pesquisa, que consiste essencialmente no uso de estruturas auxiliares de distribuição com menores perdas possíveis, aliadas ao investimento na conscientização da população e modernização das tecnologias de cultivo, procurando atingir o maior nível de produção em termos econômicos com o menor consumo em metros cúbicos de água.

Deve-se ressaltar que, como a escolha dos participantes da pesquisa não contemplou todos os possíveis atores-chave envolvidos na problemática, temos aqui, portanto, uma aproximação para se aferir as expectativas deles.

As conclusões aqui apresentadas, a respeito do impacto do PISF na comunidade do Quixabinha, podem ser extrapoladas para as demais comunidades residentes no entorno do canal, uma vez que elas possuem características geográficas, econômicas e sociais bastante aproximadas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. DE. A intervenção do estado e a seca no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Economia Política, centro de economia política**, Niterói, v. 6, n. 4, p. 127, out/dez. 1986.

ASSUNÇÃO, L. M.; LIVINGSTONE, I. Desenvolvimento inadequado: construção de açudes e secas no sertão do Nordeste. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 439, jul/set 1993.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL**. 2004. Disponível em: <<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ProjetoRioSaoFrancisco/ArquivosPDF/documentostecnicos/RIMAJULHO2004.pdf>>. Acesso em: 04 de março de 2020.

BRASIL. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **DIRIGENTES VISITAM PERIMETRO QUIXABINHA**. 2005. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnocs/pt-br/assuntos/noticias/noticia-site-antigo-168>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: UM RECURSO A SER CONHECIDO E PROTEGIDO**. 2007. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/%C3%81GUAS%20SUBTERR%C3%82NEAS.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2021.

BRASIL. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **AÇUDES DE PEQUENO E MÉDIO PORTES PREOCUPAM A CEST/CE**. 2012a. Disponível em: <<https://antigo.dnocs.gov.br/gab-cs/noticias/2219-noticia-site-antigo-2567>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **INTEGRAÇÃO APLICARÁ 220 MILHÕES NA RECUPERAÇÃO DE BARRAGENS DO DNOCS**. 2012b. Disponível em: <<https://antigo.dnocs.gov.br/gab-cs/noticias/2372-noticia-site-antigo-2736>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **INTEGRAÇÃO NACIONAL VAI REVITALIZAR 21 AÇUDES NO NORDESTE**. 2013a. Disponível em: <<https://antigo.dnocs.gov.br/gab-cs/noticias/2586-noticia-site-antigo-2967>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **DNOCS VAI LICITAR EM 30 DIAS ESTUDOS E PROJETOS EXECUTIVOS DE 21 BARRAGENS NA TRANSPOSIÇÃO**. 2013b. Disponível em: <<https://antigo.dnocs.gov.br/gab-cs/noticias/2590-noticia-site-antigo-2971>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **MAPA DO PROJERO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM SEU DOIS EIXOS: LESTE E NORTE**. 2014a. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/pacgov/15415339307/in/photolist-pucDjc-pqgSEM-a5yjYi-jZucnF-pEEESn>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **DNOCS REVITALIZA 10 PROJETOS SOCIAIS NO PROGRAMA MAIS IRRIGAÇÃO**. 2014b. Disponível em: <<https://antigo.dnocs.gov.br/gab-cs/noticias/2989-noticia-site-antigo-3401>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO. **SUMÁRIO EXECUTIVO DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL**. 2015. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/9424961-Sumario-executivo-agosto-2015.html>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. **RELATÓRIO DE AUDITORIA**. 2016. Disponível em: <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/8767.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO. **SUMÁRIO EXECUTIVO DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL**. 2017a. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/399854997/Apresentacao-PISF-MT-09mar2018>>. Acesso em: 01 jul.2020.

BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Resolução Nº 2.333/2017**. 2017b. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/1486165/do1-2017-12-29-resolucao-n-2-333-de-27-de-dezembro-de-2017-1486161](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/1486165/do1-2017-12-29-resolucao-n-2-333-de-27-de-dezembro-de-2017-1486161)>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **NOTA TÉCNICA DO DNOCS DE ESCLARECIMENTO**. 2017c. Disponível em: <<https://antigo.dnocs.gov.br/gab-cs/noticias/3388-nota-tecnica-do-dnocs-de-esclarecimentos-sobre-materia-do-diario-do-nordeste-sobre-os-perimetros-irrigados-do-dnocs-no-ceara-publicada-dias-28-e-29-01-17>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Plano Nacional de Segurança Hídrica**. 2019a. Disponível em: <<https://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL; DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **ANDAMENTO DA OBRA**. 2019b. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/projeto-sao-francisco/o-projeto/andamento-das-obras>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO**. 2020. Disponível em: <[https://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/mista/orca/orcamento/OR2021/Fiscobras2020/anexo/SINTETICOS/Sint%C3%A9tico\\_2020\\_141.pdf](https://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/mista/orca/orcamento/OR2021/Fiscobras2020/anexo/SINTETICOS/Sint%C3%A9tico_2020_141.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2021.

CAMPOS, J. N. B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. **Revista de Estudos Avançados**, Fortaleza, v. 28 n. 82, p. 67, nov. 2014.

CBHSF. **GESTÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM AS BACIAS HIDROGRAFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL**. Belo Horizonte: CBFSF, 2019. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/novidades/cbhsf-lanca-relatorio-que-mostra-a-situacao-da-obra-da-transposicao-do-rio-sao-francisco/>> Acesso em: 10 fev. 2020.

COGERH. **CADERNO NACIONAL DA SUB-BACIA DO SALGADO**. Fortaleza: COGERH, 2009. Disponível em: <<https://portal.cogerh.com.br/wp-content/uploads/2018/09/Bacia-do-Salgado.pdf>> Acesso em: 27 ago. 2021.

COGERH. **PORTAL HIDROLÓGICO DO CEARA**. Fortaleza: COGERH, 2020. Disponível em: <<http://www.hidro.ce.gov.br/>> Acesso em: 10 fev. 2020.

CONTI, J. B. A questão climática do nordeste brasileiro e os processos de desertificação, **Revista Brasileira de Climatologia**, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 8, out. 2005.

FERREIRA, J. G. A transposição das águas do Rio São Francisco na resposta à seca do Nordeste brasileiro. Cronologia da transformação da ideia em obra. **Revista Latino-Americana de Relações Internacionais**, Campos Neutrais, v. 1, n.2, p. 53-72, mai./ago. 2019.

GONÇALVES, C. D. B. **Impactos, conflitos e tensões do projeto de integração do Rio São Francisco no município de São José de Piranhas/PB**. 2014. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

HENKS, S. L. A política, o direito e o desenvolvimento: um estudo sobre a transposição do Rio São Francisco. **Revista Direito GV**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 497-534, jul./dez. 2014.

IBGE. **CENSO DEMOGRÁFICO 2010: RESULTADOS DA AMOSTRA**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/mauriti/panorama>>. Acesso em 01 jul. 2020.

IPEA. **TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO: ANÁLISE DE OPORTUNIDADE DO PROJETO**. Brasília: IPEA, 2011. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1418/1/TD\\_1577.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1418/1/TD_1577.pdf)>. Acesso em: 10 jul, 2020.

IPEA. **IMPACTOS DA SECA DE 2012-2017 NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE: NOTAS SOBRE A ABORDAGEM DE DADOS QUANTITATIVOS E CONCLUSÕES QUALITATIVAS**. Brasília: IPEA, 2020. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10392/1/brua\\_22\\_ensaio\\_ambiental\\_artigo\\_9.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10392/1/brua_22_ensaio_ambiental_artigo_9.pdf)>. Acesso em: 27 ago, 2020.

IPECE. **PERFIL BÁSICO MUNICIPAL: MAURITI**. Fortaleza: IPECE, 2006. Disponível em: < [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Mauriti\\_2006.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Mauriti_2006.pdf)>. Acesso em: 27 ago. 2021.

LIMA, J. R.; MAGALHÃES, A. R. Secas no Nordeste: registros históricos das catástrofes econômicas e humanas do século 16 ao século 21, **Revista Parcerias Estratégicas**, Brasília-DF, v. 23, n. 46, p. 191-212, jan./jun. 2018.

LIMA, R. C. C.; CAVALCANTE, A.M.B.; MARIN, A.M.P. **Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011.

LOUREIRO, M. R.; TEIXEIRA, M. A. C.; FERREIRA A. M. **Desenvolvendo Capacidades Estatais: Conflitos e Articulação de Interesses no Projeto de Integração do Rio São Francisco**. São Paulo: Editora Unijui, 2014.

OLIVEIRA, M. A. S. **Nível tecnológico e seus fatores condicionante na bananicultura do município de Mauriti-Ce**. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

PONTES, A. G. V.; GADELHA, D.; FREITAS, B. M. C.; RIGOTTO, R. M.; FERREIRA, M. J. M. Os perímetros irrigados como estratégia geopolítica para o desenvolvimento do semiárido e suas implicações à saúde, ao trabalho e ao ambiente, **Ciência e Saúde Coletiva**. Online, v. 18, n. 11, p. 3213-3222, ago. 2013.

RAMOS, E. G. **EVTA para o uso de fontes de energia renovável no PISF: uma avaliação de alternativas para a sustentabilidade energética**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Políticas de Infraestrutura) – Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2019.

RODRIGUES, A. P.; LUZ, V. S. A estruturação do espaço urbano e regional a partir de grandes projetos de “hidráulica de solução”: o caso da transposição do Rio São Francisco (2007-2017). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 16., 2019, Espírito Santo. **Anais XVI SIMPURB**. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo, 2019. p. 3536.

SACCONE J. D. S.; LEITÃO, K. O; CARVALHO, A; MUNER, A. Transposição do Rio São Francisco: planejamento intermitente e prática descolada da realidade. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO REGIONAL, 18., 2019. Natal. **Anais ENAPUR XVII**. Natal: UFRN, 2019. p. 6-9.

SILVA, R. M. A. Entre dois paradigmas: combate à seca e Convivência com o semiárido, **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 361-385, jan./dez. 2003.

SRH. **ATLAS ELETRÔNICO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ**. Fortaleza: SRH, 2005. Disponível em: <<http://atlas.srh.ce.gov.br/infra->

[estrutura/acudes/detalhaCaracteristicasTecnicas.php?cd\\_acude=198&status=1](#) > Acessado 01 jul. 2020.