

## TERRITÓRIO USADO E RECURSOS HÍDRICOS: UMA ANÁLISE SOBRE O ESTADO DO CEARÁ

Jeremias Rocha Pereira <sup>1</sup>

Sara Raquel Fernandes Queiroz de Medeiros <sup>2</sup>

Rafael Pereira da Silva <sup>3</sup>

Jane Roberta de Assis Barbosa <sup>4</sup>

### RESUMO

No Brasil, diversos projetos e iniciativas de cunho político, nas esferas federal e estadual, vêm sendo desenvolvidos ao longo da história direcionados a mitigar problemas decorrentes de graves períodos de estiagem registrados na região Nordeste. Sobre o prisma de uma gestão hídrica eficiente, as obras hídricas de transposição Projeto de Integração do Rio São Francisco, com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) e o Cinturão da Águas do Ceará (CAC), vêm deixando efeitos e marcas nos territórios onde passam. Essas marcas e efeitos causam transformações e impactos socioambientais de forma direta e indireta. O que é percebido nesta lógica de ideias globais e ações locais são problemas ambientais e sociais que se manifestam localmente, deixando sua marca na paisagem urbana e rural, no meio ambiente e nos modos de vida, transformando e remodelando territórios. Para alcançar nosso objetivo, que é analisar o território usado no estado do Ceará projetado/instalado a partir da construção de obras hídricas, realizamos uma pesquisa bibliográfica, em que destacamos as ideias de Santos (1993), Saboia (2015) e Brito (2016) que possam nos trazer inquietações e contribuições.

O uso e as transformações marcam de forma permanente e diversa os territórios. A lógica de construção dessas infraestruturas hídricas está relacionada, acreditamos, a projetos econômicos e aos interesses do capital que fazem uso do discurso da seca, e a partir destes, legitimam seus interesses. Tais interesses, sendo extraterritoriais, deixam marcas locais, que carecem de ser pesquisadas e entendidas.

**Palavras-chave:** Uso do território, Configuração territorial, Sistemas de engenharia hídrica, Água.

### RESUMEN

En Brasil, a lo largo de la historia se han desarrollado varios proyectos e iniciativas de carácter político, a nivel federal y estatal, destinados a mitigar los problemas derivados de los severos períodos de sequía registrados en la región Nordeste. Desde la perspectiva de la gestión eficiente del agua, las obras hidráulicas de transposición del Proyecto de Integración del Río São Francisco, con las Cuencas Hidrográficas Nordeste Norte (PISF) y la Faja Hidrográfica de Ceará (CAC), vienen dejando efectos y marcas en los territorios por donde pasan. Estas marcas y efectos provocan transformaciones e impactos

<sup>1</sup> Mestrando em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

E-mail: [jeremiasr95@gmail.com](mailto:jeremiasr95@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutora em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

E-mail: [sara.medeiros@ufrn.br](mailto:sara.medeiros@ufrn.br);

<sup>3</sup> Doutor em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

E-mail: [rafaelsilva.geo@gmail.com](mailto:rafaelsilva.geo@gmail.com);

<sup>4</sup> Doutora em Geografia Humana, Universidade de São Paulo (USP)

E-mail: [jane.barbosa@ufrn.br](mailto:jane.barbosa@ufrn.br);

socioambiental  
sociais directa e indirectamente. Lo que se percibe en esta lógica de ideas globales y acciones locales son problemáticas ambientales y sociales que se manifiestan localmente, dejando su huella en el paisaje urbano y rural, en el medio ambiente y en las formas de vida, transformando y reconfigurando los territorios. Para lograr nuestro objetivo, que es analizar el territorio utilizado en el estado de Ceará diseñado/instalado a partir de la construcción de obras hidráulicas, realizamos una investigación bibliográfica, en la que destacamos las ideas de Santos (1993), Saboia (2015) y Brito (2016) que pueden traernos inquietudes y contribuciones.

Su uso y transformaciones marcan los territorios de manera permanente y diversa. La lógica de la construcción de estas infraestructuras hídricas está relacionada, creemos, con proyectos económicos y con los intereses del capital que se sirven del discurso de la sequía, y a partir de estos, legitiman sus intereses. Tales intereses, al ser extraterritoriales, dejan marcas locales, que necesitan ser investigadas y comprendidas.

**Palabras clave:** Uso del suelo, Configuración del suelo, Sistemas de ingeniería hidráulica, Agua.

## INTRODUÇÃO

O estado do Ceará é considerado referência na implantação e gerenciamento da política hídrica notoriamente a partir do ano de 1986 com o projeto mudancista conhecido como "Governo das Mudanças", este que investiu de forma vultuosa na questão hídrica priorizando investimentos na instalação de infraestruturas artificiais em paralelo a diversas dinâmicas territoriais que surgiram, tais como indústrias, crescimento populacional e agricultura irrigada (BRITO, 2016; SABOIA, 2015; MALVEZZI, 2007).

As obras realizadas, ao mesmo tempo que transformaram o território e o acesso à água para o setor produtivo e parte da população, fortaleceram o processo de surgimento de desigualdades socioespaciais quanto ao acesso a serviços básicos comprometidos, violência urbana, empregos temporários, desapropriações de propriedades ocasionando conflitos etc. Neste sentido, a questão central deste artigo é: quais as divergências e convergências no que se refere ao modelo hídrico e quanto ao uso do território no Ceará. A referência espacial delineada são os territórios dos dois estados, com foco nas obras hídricas de transferência, captação e uso da água com destaque para a política de açudagem, obras do Cinturão das Águas do Ceará (CAC) e principalmente do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) e criação de perímetros irrigados.

Paradoxalmente, o uso da água no Ceará está fundamentado em um modelo moderno de uso intensivo da água, graças à criação de infraestruturas que alteram tanto a paisagem quanto o território. O Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) e o Cinturão das Águas do Ceará (CAC) são exemplos notáveis de grandes obras hídricas que provocam mudanças significativas nas áreas onde são implementadas. A par disso, acreditamos que elas também podem impactar as estruturas sociais, como a economia, que sofre variações sazonais em função do aumento ou redução da



atividade econômica em relação ao progresso ou paralisação das obras e o aumento periódico da população.

A magnitude dessas variáveis pode ter implicações duradouras e pode manifestar-se em curto, médio e/ou longo prazo. Compreender toda essa dinâmica territorial e socioespacial, acompanhando o início, o desenvolvimento e a conclusão das obras em Jati, é de suma importância para analisarmos o papel do Estado na gestão das questões hídricas e para compreendermos como esses processos afetam e são percebidos por aqueles diretamente envolvidos. Isso nos permite também compreender como os territórios são reconfigurados ao longo do tempo. A pesquisa tem como princípio teórico a compreensão de que o território efetivamente usado e praticado por diferentes agentes da sociedade (Estado, grandes empresas, sociedade civil organizada etc.) é uma expressão de dinâmicas sociais, políticas, culturais e econômicas produzidas num contexto de disputa (SANTOS e SILVEIRA, 2006; RIBEIRO, 2005; BRANDÃO, 2008; SOUZA, 2003).

## **METODOLOGIA**

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que se propôs a analisar as políticas públicas de caráter hídrico e seus impactos no território. A pesquisa foi conduzida em duas escalas de abordagem, a saber: 1) o estado do Ceará; 2) o Projeto de Integração do São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional (PISF) e o Cinturão das Águas do Ceará (CAC). Os procedimentos metodológicos adotados compreenderam a definição do prisma teórico e a revisão bibliográfica sobre o tema em questão, bem como a realização de levantamentos de base de dados, documentos de planejamento, implementação, monitoramento e avaliação da política pública em foco.

O arcabouço teórico utilizado na pesquisa fundamenta-se no conceito de território usado. A primeira etapa do recorte empírico consiste em analisar dados secundários coletados nos repositórios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Instituto de Pesquisa e Estratégia do Ceará (IPECE), da Secretaria dos Recursos Hídricos (SOHIDRA), da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). A segunda etapa, realizada para aprofundar a compreensão do fenômeno investigado, consistiu em um levantamento empírico no município de Jati entre novembro de 2022 e janeiro de 2023, com foco nos trechos de canalização e na barragem pertencentes ao Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) e ao CAC. Durante essa etapa, foram realizados registros fotográficos, entrevistas informais e anotações de pontos de controle para produção de cartografia.

A compreensão da concepção e implementação de políticas públicas depende da reafirmação do arcabouço legal, por meio da sistematização da Política Estadual de Recursos Hídricos, conforme estabelecida na Lei nº 11.996/92, e da Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamentada pela Lei nº 9.433/97. Esse procedimento possibilita uma compreensão clara da forma como os objetivos estabelecidos estão alinhados com os resultados obtidos. Para conduzir essas análises, são empregadas ferramentas de mapeamento digital, tais como o Google Earth Pro e o QGIS (Versão 3.22.2).

Além disso, os resultados são apresentados de forma clara e acessível, por meio de quadros e tabelas, que contribuem para uma análise mais aprofundada.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Uma grande mudança política no Ceará a partir das eleições de 1986 trouxe um novo quando que apresentava uma ruptura política, principalmente no discurso, onde eles prometiam romper com os governos políticos coronelistas. Segundo análise de Britto (2016); Saboia (2015); e Malvezzi (2007), o projeto mudancista acentuou os investimentos em infraestruturas hídricas e encadeou um “novo” modelo de gestão de agenda liberal no qual a água se insere ao mesmo tempo de forma convergente e divergente. Houve uma maior dinamização quanto aos investimentos em obras de captação, armazenamento, transposição, distribuição etc.

Esse novo modelo político/econômico tendo como estrutura/base a construção de sofisticadas infraestruturas hídricas ensejou grandes mudanças na configuração do território cearense ao longo dos anos modificando, paralelamente, os aspectos históricos e sociais do território e das territorialidades. Diversos territórios foram transformados, alguns de forma breve através dos campos de extração de materiais e moradias temporárias e outros de forma permanente, os túneis, canais artificiais e barragens. Essa dinâmica trouxe (re)modelações permanentes que marcaram as paisagens e as pessoas direta e indiretamente afetadas por este projeto a partir de sua materialização.

Nesta perspectiva surge o Cinturão das Águas do Ceará (Mapa1), o maior e mais ousado projeto no qual quase que literalmente o CAC dará – quando o projeto estiver finalizado – uma volta em todo o estado. O classificamos como um sofisticado e complexo sistema de engenharia hídrica devido ao elevado custo da obra, seu tamanho e as modificações que ele pode vir a causar. Segundo o RIMA do projeto, o CAC (Mapa 1), prevê a construção de 1.300 km de canais, túneis e sifões a partir da transposição das águas do rio São Francisco em seu eixo norte. A previsão do custo do projeto é de R\$ 9 bilhões, com conclusão estimada entre 10 e 15 anos. O objetivo geral do CAC é garantir oferta de água para as 12 bacias hidrográficas do estado.

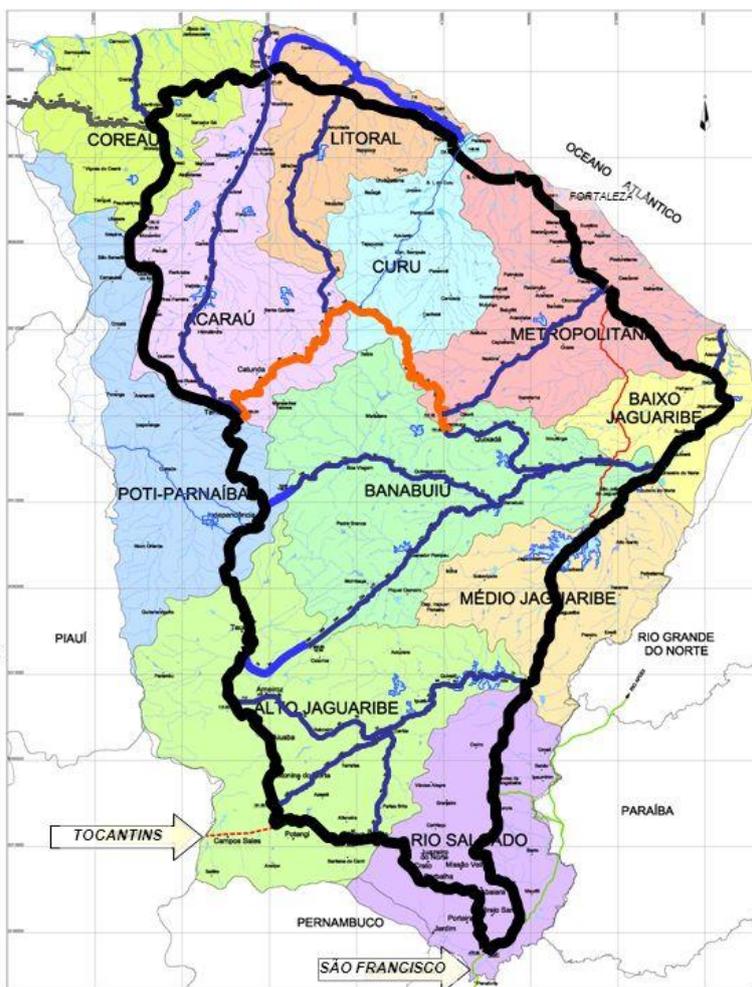


**Mapa 1:** Adutoras previstas como extensão do CAC.

Visão Geral do Projeto  
**Cinturão de Águas do Ceará - CAC**

CINTURÃO DE ÁGUAS DO CEARÁ - CAC

- CANAL PRINCIPAL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO
- CANAL ACARAU-CURU-METROPOLITANAS
- EIXO DE INTEGRAÇÃO
- LIGAÇÃO EIXO DE INTEGRAÇÃO/CANAL LITORAL
- CANAL DO TRABALHADOR
- EIXO NORTE TRANSPOSIÇÃO SÃO FRANCISCO
- CANAL PARNAÍBA
- CANAL LITORAL OESTE
- CANAL LITORAL ALTERNATIVO
- CINTURÃO DE ÁGUAS



Fonte: Governo do Estado do Ceará, SRH, 2015.

Nessa perspectiva, podemos observar crescentes e constantes transformações territoriais decorrentes da construção de canais artificiais, açudes, barragens e eixos de integração e seus derivados diretos e/ou indiretos, como a construção de perímetros irrigados, a fruticultura irrigada e o desenvolvimento de monoculturas ao longo dos anos, que vem acontecendo em decorrência do modelo de gestão hídrica, político e econômico do estado.<sup>5</sup> A dimensão das infraestruturas hídricas construídas (Tabela 1) e das que estão em processo de construção e

<sup>5</sup>Ao todo, o Ceará possui um total de 247 açudes construídos com uma capacidade máxima de armazenamento de 19.108.424.203 m<sup>3</sup>; em construção, 2 açudes com uma previsão de 535.860.000 m<sup>3</sup> de armazenamento e 27 açudes em planejamento, com capacidade prevista 1.662.621.000 m<sup>3</sup> de armazenamento. Quanto às adutoras, o estado possui um total de 130 totalmente construídas, com extensão 1.784,46 km com vazão de 4.807,41 l/s; existe também 1 adutora em construção, com a extensão de 19,61 km e uma vazão planejada de 29,71 l/s. 34 adutoras estão em fase de planejamento, abrangendo uma extensão de 4.305,76 km e uma vazão prevista de 16.452,19 l/s.

conclusão denotam a dimensão das transformações territoriais ocasionadas por estas obras hídricas.

**Tabela 1:** Eixos de Integração Construídos

<b>Eixo de Integração</b>	<b>Municípios</b>	<b>Fonte Hídrica</b>	<b>Fonte de Recursos</b>	<b>Programa</b>	<b>Vazão (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Extensão (km)</b>	<b>Conclusão</b>
Canal do Trabalhador	Itaíçaba; Pacajus;	Rio Jaguaribe	ESTADO;		6,00	102,00	1993
Canal Sítios Novos-Pecém	Caucaia;	Açude Sítios Novos	ESTADO;	PROURB;	2,00	24,00	2001
Eixão Trecho I	Jaguaribara; Alto Santo; Morada Nova;	Açude Castanhão	ESTADO; BIRD; BNDES;	PROGERIR H;	22,00	53,60	2004
Eixão Trecho II	Morada Nova; Russa	Açude Castanhão	ESTADO; BIRD; BNDES;	PROGERIR H;	19,00	46,19	2008
Eixão Trecho III	Russas; Morada Nova; Ocara; Cascavel;	Açude Castanhão	ESTADO; BIRD; BNDES;	PROGERIR H;	19,00	66,30	2009
Eixão Trecho IV	Cascavel; Pacajus; Horizonte; Itaitinga; Pacatuba;	Açude Castanhão	ESTADO; MI;	PAC;	19,00	32,81	2012
Eixão Trecho V	Pacatuba; Maracanaú; Caucaia; São Gonçalo do Amarante;	Açude Castanhão	ESTADO; MI; PEF;	PAC;	9,00	57,60	2013
Fogareiro/Pirabibu	Quixeramobim;	Açude Fogareiro	ESTADO;	PROASIS;	0,11	10,54	2005
Orós/Feiticeiro	Orós; Jaguaribe;	Açude Orós	ESTADO; UNIÃO;		1,72	18,27	2008
Pirangi/Lagoa do Uruaú	Beberibe;	Rio Pirangi	ESTADO;	PROASIS;	0,17	12,00	2001

Total de Extensão (km): 423,31 | Total de Vazão (l/s): 98,00

Total de 10 Eixo(s)

Fonte: COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Atlas dos Recursos Hídricos do Ceará)



Concordamos com Silva (2019) quando aborda a questão da relação estreita que se configura entre o Estado, a economia e o território, relação essa que ganha relevância para o mercado na medida em que suas demandas são atendidas,

No que se refere particularmente a essa estreita relação existente entre o território e a economia, cabe salientar que as empresas e firmas tendem a instalar-se em áreas do território dotadas das materialidades necessárias a efetiva realização de seus interesses e suprimento de suas demandas. (SILVA, 2019, p.61)

As empresas se relacionam de forma vertical e exercem os papéis de poder e comando. Sua influência norteia o planejamento, a gestão e a execução de políticas públicas em territórios nos quais elas são externas do ponto de vista relacional. É o que Santos (2001) denomina de “exportação do território”.

O uso do território compreende não apenas os canais artificiais, mas também as áreas laterais a esses e os efeitos do alargamento provocados pelas obras. Os trechos mais largos correspondem à localização das estruturas para acomodação dos trabalhadores e dos maquinários utilizados para a locomoção e o acesso aos canais. Há também aqueles correspondentes a estradas usadas para a extração de materiais, os alojamentos temporários ou os campos de repouso.

A partir das avaliações técnicas e estruturais do projeto do CAC no Cariri cearense (Mapa 2), foram propostas cinco alternativas<sup>6</sup> para viabilizar a transposição das águas. As cinco alternativas seguiram os seguintes critérios:

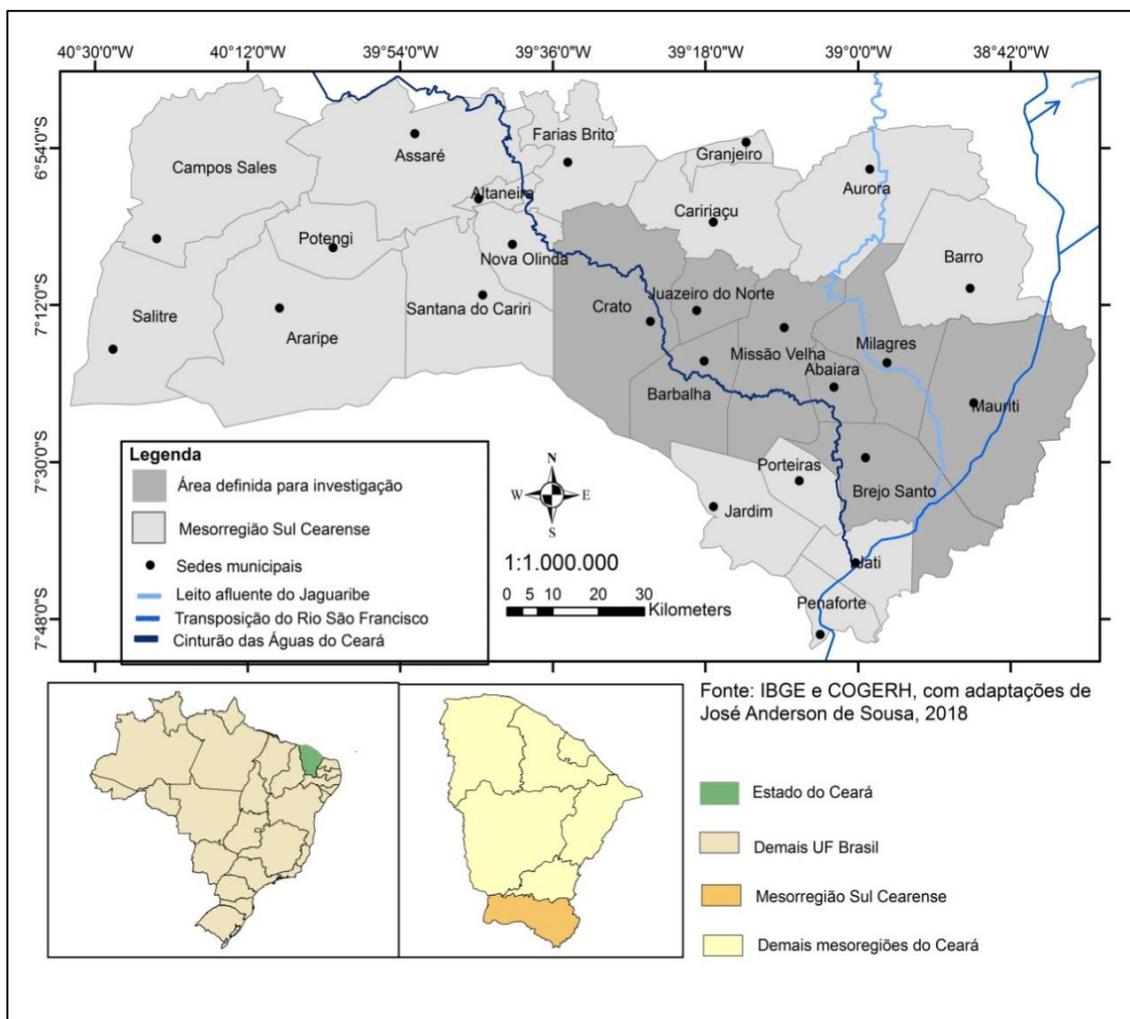
Hídricos: Maximização nos Benefícios do atendimento das demandas hídricas nas diversas bacias. Técnicos: Garantia da Condição gravitária do sistema, condicionantes do relevo, condicionantes geológico-geotécnicas do terreno, concepção otimizada das seções e obras-tipo componentes do sistema adutor e faseamento da Implantação do projeto. [...] Econômico-Financeiros: Minimização os custos de implantação das obras e de operação e manutenção do sistema adutor e maximização dos benefícios esperados. Ambientais: Danos a flora e a fauna, riscos de degradação dos patrimônios arqueológico e paleontológico, interferências com áreas de Unidades de Conservação e interferências com áreas urbanizadas. (EIA/RIMA, 2010, p. 15).

---

<sup>6</sup> Alternativas propostas segundo o estudo de viabilidade relativo ao trecho 1 (Jati-Cariús), do CAC: **Alternativa 1:** com declividade otimizada gravitaria; **Alternativa 2:** com declividade otimizada e bombeamento; **Alternativa 3:** com declividade com captação no canal e travessia de Crato em túnel; **Alternativa 4:** com declividade disponível com captação no canal e travessia de Crato em sifão; **Alternativa 5:** com declividade disponível com captação na barragem Jati e travessia de Crato em sifão. **Fonte:** Secretaria de Recursos Hídricos, 2010.

Os principais problemas considerados para a elaboração das alternativas propostas foram: os danos à fauna e flora, a interferência em áreas de Unidade de Conservação, a passagem por áreas urbanizadas e os danos aos patrimônios paleontológico e arqueológico. No contexto geral, os maiores riscos dizem respeito ao patrimônio paleontológico e os menores à interferência em áreas urbanizadas. Mesmo assim, é importante observar/destacar a escala de riscos apresentada: baixo, médio, alto e muito alto.

**Mapa 2:** Trajeto do Cinturão das Águas do Ceará e da transposição do Rio São Francisco no Cariri cearense.



Fonte: IBGE e COGERH, com adaptações de José Anderson de Sousa (2018).

Todas as alternativas são gravíticas, com exceção da alternativa 2, que apresentava necessidade de bombeamento em determinado ponto (Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará, 2010). As alternativas 1, 2, 3 e 4 apresentam maior risco de interferência nas áreas de unidade de conservação, risco à fauna e à flora e danos ao patrimônio geológico e arqueológico.



Segundo o *score* de pontuação, a alternativa 5 se mostrou a mais viável, apresentando os melhores fatores de avaliação em todos os quesitos citados acima. Essa tem como proposta para a transposição o modelo por gravidade com captação a partir de uma barragem e da construção de um sifão para a travessia na cidade do Crato.

É notório que as obras hídricas afetam uma área considerável e seu EIA/RIMA já previa um projeto de compensação dos impactos ambientais. Brito (2016) analisou essas alternativas e a compensação ambiental das obras hídricas que, segundo consta nos relatórios, seria feita em Unidades de Conservação (UC's) e outros territórios distantes das áreas afetadas e apurou que, na época,

[...] O Ministério Público informou, também, que o projeto de compensação ambiental da obra é irregular, pois o Estado já tinha mobilizado um montante de R\$ 6 milhões, já depositados em conta, para estruturar uma Unidade de Conservação na região norte do Estado, nas proximidades de Sobral, berço político do então governador do Estado. O MPF solicitou cancelamento do projeto de compensação ambiental e exigiu que se fosse feito, como rege a legislação, na área afetada. (BRITO, 2016, p.112)

Apesar de ser apresentada como a alternativa mais viável no que diz respeito aos danos ambientais, há desafios que precisam ser superados, como o comprometimento da qualidade da água, “vazamentos ao longo do percurso do sistema adutor” e “riscos de elevação do lençol freático”, bem como “salinização dos solos” (EIA/RIMA, 2010 p. 14), considerando-se que essa foi a alternativa escolhida para o trecho 1 do projeto de transposição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização de grandes obras hídricas, sobretudo a partir de 1980 tem produzido dinâmicas espaciais em diferentes territórios (Imagem 1 e 2), dotados de grandes canais, túneis, sifões e barragens, nos quais a ação humana vem tornando as paisagens cada vez mais artificializadas. Famílias foram desapropriadas de suas terras para a execução de obras, outras tiveram perderam o acesso as terras onde faziam plantações de alimentos para sua subsistência, foram criados caminhos na zona rural em decorrência da passagem de carros e caminhões com materiais e trabalhadores, cursos d'água naturais interrompidos e além do aumento no tráfego de pessoas a cidade e suas imediações.



Fonte: Jeremias Rocha Pereira, 2018.



Fonte: Jeremias Rocha Pereira, 2018.

A presença desses materiais (gipsita, calcário, chumbo, argila, areia, pedras etc.) é abundante devido ao processo de formação geomorfológico da Bacia Sedimentar do Araripe. Segundo o (EIA/RIMA, 2010, p.46),

Quanto aos aspectos geoeconômicos, a região do Cariri, onde se encontra posicionado o Trecho 1 (Jati/Cariús), é particularmente rica em minérios como calcário, calcário laminado (pedra cariri), gipsita, chumbo, caulim, amianto, argila, berilo, granito, talco e vermiculita, entre outros. Levantamento efetuado junto ao DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral [...]

Os materiais foram retirados da terra e empregados na construção das infraestruturas. Várias áreas de extração tiveram que ser operadas para atender à demanda de materiais destinados à construção dos canais e outras estruturas hidráulicas. É relevante ressaltar que ocorreu um notável desmatamento, uma vez que grandes volumes de materiais foram retirados de diferentes locais de extração em Jati e municípios vizinhos. Além disso, é importante



observar que a presença de uma cobertura vegetal de médio porte é uma característica comum em todos os municípios da região do Cariri cearense, devido à existência da Chapada do Araripe.

Conforme o EIA/RIMA, a autorização para a exploração desses recursos (conforme evidenciado nas (Imagens 3 e 4) foi concedida pelo órgão mencionado anteriormente, bem como por outras entidades federais.

**Imagem 3:** Local de construção dos canais



**Imagem 4:** Ponto de extração de recursos



Fonte: Jeremias Rocha Pereira, 2018.

Um dos aspectos de notoriedade apontados pelo Governo do Estado e pelos órgãos de regulamentação ambiental envolvidos nas obras do Cinturão das Águas do Ceará (CAC) foi a ideia de que essas obras teriam um impacto mínimo sobre as áreas por onde passariam. A premissa era de que as obras não se limitariam a simples canais de água com dimensões específicas, acarretando poucas alterações na paisagem.

No entanto, é inegável que, em várias localidades visitadas, ocorreram mudanças substanciais na paisagem e na forma como o território era utilizado, tanto durante o processo de construção quanto após a conclusão das obras. Residentes também mencionaram que, devido às obras, algumas áreas se tornaram inacessíveis e irreconhecíveis.

Com a implementação desse modelo econômico, o Ceará emergiu como um dos principais polos de exportação de frutas no Brasil (conforme demonstrado nas Imagens 5 e 6), com destaque para o cultivo de melão e melancia. A tabela acima apresenta os principais países que importam as frutas produzidas no estado.



**Imagem 5:** Perímetro irrigado de melão e abacaxi em Tabuleiro de Russas – Ceará, com plantio de feijão devido aos baixos níveis de água do Castanhão.



Fonte: Jeremias Rocha Pereira, 2018.

**Imagem 6:** Perímetro irrigado com a presença de pivôs de irrigação em funcionamento, 2018.



Fonte: Jeremias Rocha Pereira, 2018.

Esse status de grande produtor e exportador de frutas só é possível graças a toda essa estrutura hídrica projetada, planejada e construída. Esse projeto, iniciado no final da década de 1980 e desenvolvido até então, possibilita o desenvolvimento e a manutenção desse modelo, fato observado a partir das tabelas e dos dados apresentados. Para além de 2018 e apesar da



carência de dados oficiais, o Governo do Estado continua incentivando a agricultura irrigada nos mesmos moldes de uso intensivo da água.

Levando em consideração a configuração territorial, a transposição de água, a necessidade de construção de uma infraestrutura para que isso seja possível e as transformações territoriais consequentes desse processo, observamos que a reconfiguração dos territórios é inerente ao projeto hídrico ora implementado no Ceará.

Os modelos hidráulicos padrão adotados para os canais do CAC, segundo o Projeto Básico (2012 *apud* Brito, 2016), do trecho 1 tem formato trapezoidal, apresentando 5m de largura na base, 4,20m de altura total e taludes com inclinação de 1:1,5. A altura do canal correspondente à vazão de 30 m<sup>3</sup>/s planejada é igual a 3,60 m; dessa forma, a revanche do canal fica estabelecida em 0,60 m. A declividade de projeto dos canais foi de 05 cm/km. A cota de altura da água é de 484 metros e a final, entre Crato e Nova Olinda, 462,55m. Todos os planos e processos planejados e implementados resultam (a depender da dimensão da obra) de consideráveis remodelações dos territórios, variando, também, de município para município (Imagens 7, 8, 9 e 10)

Na foto acima, observamos parte do canal artificial do CAC no município de Abaiara (CE) em direção à Missão Velha (CE). Nessa imagem, é possível observar que a área afetada, de forma direta, pela obra da construção do canal é bastante ampla, em decorrência do relevo e da necessidade de locomoção de veículos próximo ao canal para transportar materiais e água, por exemplo.

Nessa imagem, observamos um dos primeiros trechos construídos no município de Missão Velha (CE), onde passa o túnel Veneza, que possui uma extensão de 2,538 km entre Abaiara e Missão Velha.



**Imagens 7 e 8:** Trechos de sifões em construção próximo à rodovia, Abaiara – CE.



Fonte: Jeremias Rocha Pereira, 2018.

**Imagens 9 e 10:** Processo de construção de sifão e canal artificial no município de Missão Velha.



Fonte: Jeremias Rocha Pereira, 2018.

As imagens destacadas evidenciam os processos de transformações das paisagens de maneira aguda. Estes territórios foram remodelados de forma permanente, caminhos foram



fechados, outros foram abertos, redesenhando os caminhos de acesso às comunidades e municípios.

A transformação nas paisagens não se limitam apenas a construção dos canais artificiais, também observamos estas (como imagens acima pontuam) em construção de moradias temporárias e campos de extração de materiais para a construção das infraestruturas hídricas (pedra, água, cimento, areia etc).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa impressão geral, baseada nas experiências adquiridas ao longo da pesquisa, especialmente durante as investigações de campo, é que enfrentamos um grande dilema no estado do Ceará. Embora possuamos uma das maiores infraestruturas de armazenamento de água do país, historicamente, o estado enfrenta problemas sociais decorrentes da escassez desse recurso. Essa infraestrutura é usada intensivamente em atividades que dependem da água.

Para tornar viável essa capacidade de armazenamento e a construção de tais infraestruturas, é necessário intervir no meio ambiente. Contudo, é imperativo fazê-lo de maneira que respeite as leis naturais dos ecossistemas, sem priorizar unicamente a eficiência visando a redução de custos em grandes projetos. Em vez disso, em casos necessários, deve-se aceitar um custo financeiro maior devido a um custo ambiental maior.

Não basta apenas armazenar a água; é crucial utilizá-la de forma consciente e eficiente. Além disso, não se deve considerar o semiárido apenas durante os períodos de seca, mas também é fundamental incorporar o pensamento sobre essa região nos períodos chuvosos.

O modelo de intervenção adotado pelo Estado para a criação de uma infraestrutura de captação, armazenamento e distribuição de água necessita de grandes intervenções nas paisagens. As transformações e marcas decorrentes dessas transformações atingem os agentes que vivem nos territórios de maneira diversa e particular. Estudos futuros em busca de compreender em que medida os impactos ambientais e sociais decorrentes das obras são sentidos nos territórios e pelos atingidos de maneira direta e indireta é fundamental para tentar compreender a verdadeira dimensão das obras hídricas que vão além da presença de um túnel ou um canal de transposição.

BRANDÃO, C. **Pactos em Territórios**: escalas de abordagens e ações pelo desenvolvimento. O&S, V. 15, n. 45, abr/jun. 2008.

BRASIL, Governo Federal. **O Projeto de Transposição do Rio São Francisco**. Câmara dos Deputados, 2015. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/radio/programas/477447-o-projeto-de-transposicao-do-rio-sao-francisco/>. Acesso em 14/01/2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. RESOLUÇÃO Nº 47, DE 17 DE JANEIRO DE 2005**. *Aprova o aproveitamento hídrico do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional*.

BRITO, A. C. R. **Águas para que(m)**: grandes obras hídricas e conflitos territoriais no Ceará. Curitiba: Editora CRV, 2016.

BRITO, A. C. R. **Transformações territoriais no Cariri cearense: o Cinturão das Águas do Ceará (CAC) e o contexto de conflitos no Baixio das Palmeiras, Crato/CE**. 2016. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

CEARÁ, Governo do Estado. **Plano Estadual de Convivência com a Seca. Ações Emergências e Estruturantes**. Fortaleza: Assembleia Legislativa, 2015. p. 94.

\_\_\_\_\_. **Projeto Básico do Cinturão das Águas do Ceará**. SRH: Fortaleza, 2013.

GADOTTI, M. **A dialética: concepção e método** in: **Concepção Dialética da Educação**. 7 ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1990. Pp. 15-38.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GONDIM, L. M. P. **Os “Governos das Mudanças” (1987-1994)**. In: SOUZA, S. **Uma nova história do Ceará**. 4ª Ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007.

JÚNIOR, M. **Famílias voltam para casa, mas temem novo incidente em barragem de Jati, no Ceará**: 'Quem é que dorme?'. G1 notícias, 27 de agosto de 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2020/08/27/familias-voltam-para-casa-mas-temem-novo-incidente-em-barragem-de-jati-no-ceara-quem-e-que-dorme.ghtml>.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica** / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

MALVEZZI, R. **Conflitos por água nos últimos 10 anos**. Conflitos no Campo – Brasil 2014. CPT Nacional, Goiânia, 2014.

NOBRE, F. W. **Os efeitos do Cinturão das Águas do Ceará – CAC no distrito de Baixio das Palmeiras, Crato – CE**. 2017. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Cariri, Juazeiro do Norte, 2017.



NOBRE, F. W. **A redefinição espoliativa dos “caminhos das águas” e os conflitos hidroterritoriais no Cariri cearense.** 299 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa (PB), 2021.

PEREIRA, J. R. **Projeto Hídrico e Transformações Territoriais no Ceará-Brasil.** GeoNordeste. São Cristovão, v. 34 n. 1 (2023): Ano XXXIV, p. 55-71, jan./jun. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/geonordeste/article/view/18861/14101> Acesso em: 23 ago. 2023.

SABOIA, A. L. **Água para quem? Os meandros da gestão de recursos hídricos no estado do Ceará.** 2015. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** São Paulo: EDUSP, 2002.

\_\_\_\_\_. **Técnica, espaço e tempo: globalização e meio técnico científico informacional.** 5ª ed. São Paulo: Edusp, 2008.

\_\_\_\_\_. **Por uma outra globalização – do pensamento único à consciência universal.** Rio de Janeiro: Record, 2006.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ. **EIA-RIMA – Estudo de Impactos Ambientais para construção do Cinturão das Águas – CAC.** SRH: Fortaleza, 2010.

SILVA, J. F., & NOBRE, F. W. (2016). **Drought discourse and water crisis: an analysis the "Ceará Water Belt".** *Sustainability in Debate*, 7, 22–37. <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v7n0.2016.18756>

SILVA, R. P. da. **Território, Estado e política de irrigação: uma leitura a partir das técnicas, normas e configurações espaciais no Rio Grande do Norte.** 2019. 345f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

SILVA, S. C. da. **Transposição do Rio São Francisco e fragmentação do bioma caatinga / Sueny Carla da Silva.** CFCH. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, 2014. – Recife.

SOUSA, J. A. de. **Projeto de transposição do rio São Francisco e o agrohidronegócio no Cariri cearense.** 2019. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

SILVEIRA, R.; PEIXOTO, F. (2019). **Efeitos da Seca em Perímetros Irrigados no Semiárido Brasileiro.** *Drought's Impact in Irrigated Perimeters in the Brazilian Semi-Arid.* Anuário do Instituto de Geociências. 41. 268 - 275.