



**TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DA PARAÍBA**



# **AUDITORIA TEMÁTICA 01/2022**

**Panorama hídrico do Estado da Paraíba:  
principais mananciais e sistemas de distribuição do Estado.**

**Junho/2022**



Tribunal de Contas do Estado da Paraíba

Rua Profº Geraldo von Sohsten, nº 147 - Jaguaribe - 58.015-190 - João Pessoa-PB  
Portal Eletrônico: [www.tce.pb.gov.br](http://www.tce.pb.gov.br) / Fone: (83) 3208-3300 / 3208-3364



## **TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DA PARAÍBA**

Diretoria de Auditoria e Fiscalização - DIAFI

Núcleo de Avaliação de Engenharia - NAVE

**Auditoria Temática nº 01/2022**

# **Panorama Hídrico do Estado da Paraíba:**

principais mananciais e sistemas de distribuição do Estado.

Junho de 2022

**Conselheiro Fernando Rodrigues Catão**

Presidente do TCE-PB

**ACE Eduardo Ferreira Albuquerque**

Diretor da DIAFI

**Coordenação do trabalho**

ACE Júlio Uchoa Cavalcanti Neto

Núcleo de Avaliação de Engenharia - NAVE

**Colaboração**

Departamento de Auditoria da Gestão Estadual

Grupo de Planejamento e Controle

**Imagem da capa**

ACE Júlio Uchoa Cavalcanti Neto

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Panorama hídrico da Paraíba</b>	<b>15</b>
2.1	Bacias hidrográficas . . . . .	15
2.2	Reservatórios estratégicos do Estado da Paraíba . . . . .	17
2.2.1	Reservatórios Curema e Mãe D'Água . . . . .	21
2.2.2	Reservatório Epitácio Pessoa (Boqueirão) . . . . .	22
2.2.3	Reservatório Engenheiro Avidos . . . . .	24
2.2.4	Reservatório Argemiro Figueiredo (Acauã) . . . . .	25
2.2.5	Reservatório Canafístula II . . . . .	26
2.3	Adutoras . . . . .	28
2.4	O Projeto de Integração das Águas do São Francisco - PISF na Paraíba . . . . .	29
2.4.1	Eixo Leste . . . . .	30
2.4.2	Eixo Norte . . . . .	33
2.5	Obras Complementares do PISF na Paraíba - Canal das Vertentes Litorâneas . . . . .	35
2.5.1	LOTE I (Etapas Úteis: 01;02 e 03): Extensão Total (40,82 Km) . . . . .	39
2.5.2	LOTE II (Etapas Úteis: 04 e 05): Extensão Total (50,70 Km) . . . . .	39
2.6	Situação do Rio Paraíba . . . . .	42
<b>3</b>	<b>Considerações finais</b>	<b>45</b>
3.1	Gestão de Risco x Gestão de Crise . . . . .	45
3.2	Transposição do São Francisco em Campina Grande . . . . .	45
3.3	Canal das Vertentes Litorâneas . . . . .	46
3.4	Rio Paraíba . . . . .	46
3.5	Obras complementares . . . . .	46
3.6	Custo da água do PISF . . . . .	46
3.7	Redes de esgotamento sanitário ao longo do Rio Paraíba . . . . .	47

## Lista de Tabelas

1	Volumes dos reservatórios. . . . .	19
---	------------------------------------	----

## Lista de Figuras

1	Número de municípios por estado da Região Nordeste, situados na região do semiárido. . . . .	7
2	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS ONU Agenda 2030. . . . .	9
3	Índice de Atendimento total de esgoto. . . . .	10
4	Mesorregiões da Paraíba. . . . .	10
5	Área sujeita à desertificação no município de Boa Vista - PB. . . . .	11
6	Captação Eixo Leste - Fonte: Brasil M.A.I.S. . . . .	13
7	Captação Eixo Norte - Fonte: Brasil M.A.I.S. . . . .	13
8	Principais rios da Paraíba. . . . .	16
9	Bacias hidrográficas da Paraíba. . . . .	16
10	Destaca as sub-bacias dos rios Paraíba e Piranhas. . . . .	17
11	Destaca as regiões das bacias principais dos rios Paraíba e Piranhas. . . . .	17
12	Situação dos reservatórios monitorados pela AESA. . . . .	18
13	Volumes percentuais de acumulados dos reservatórios monitorados pela AESA. . . . .	18
14	Relaciona os percentuais acumulados em função das capacidades máximas. . . . .	19
15	Volumes percentuais de acumulados dos 24 reservatórios principais. . . . .	20
16	Reservatórios de Coremas e Mãe d'Água. . . . .	21
17	Série histórica de percentuais acumulados do açude de Boqueirão (Fonte: AESA). . . . .	21
18	Mostra série histórica de percentuais acumulados do açude de Mãe d'água (Fonte: AESA)	22
19	Mostra o reservatório de Boqueirão. . . . .	22
20	Série histórica de percentuais acumulados do açude de Boqueirão (Fonte: AESA). . . . .	23
21	Composição RGB da bacia do Açude de Boqueirão em junho de 2017 (Fonte: Imagens de satélite da constelação PLANET adquiridas através do programa Brasil M.A.I.S.) . . . . .	23
22	Composição RGB da bacia do Açude de Boqueirão em julho de 2021 (Fonte: Imagens de satélite da constelação PLANET adquiridas através do programa Brasil M.A.I.S.) . . . . .	24
23	Reservatório de Engenheiro Avidos. . . . .	25
24	Série histórica de percentuais acumulados do açude de Engenheiro Avidos (Fonte: AESA). . . . .	25
25	Reservatório de Acauã. . . . .	26
26	Série histórica de percentuais acumulados do açude de Acauã (Fonte: AESA). . . . .	26
27	Série histórica de percentuais acumulados do açude de Canafístula II (Fonte: AESA). . . . .	27
28	Visão panorâmica do reservatório Canafístula II em setembro de 2021. . . . .	28

29	Situação das adutoras do Estado. . . . .	29
30	Eixos Norte e Leste da transposição do Rio São Francisco. . . . .	30
31	Eixo Leste - registros fotográficos - 1. . . . .	31
32	Eixo Leste - registros fotográficos - 2. . . . .	32
33	Eixo Leste - registros fotográficos - 3. . . . .	32
34	Eixo Norte - registros fotográficos - 1. . . . .	34
35	Projeto original do canal das vertentes litorâneas. . . . .	36
36	Etapas úteis do canal (fonte: Doc.TC 66491/21). . . . .	37
37	Mostra a execução da obra ao longo do tempo . . . . .	38
38	lotes I e II do Canal das Vertentes Litorâneas. . . . .	38
39	Esquema de trechos do lote 01. . . . .	39
40	Esquema de trechos do Lote II . . . . .	39
41	Canal Acauã/Araçagi - registros fotográficos - 1. . . . .	40
42	Canal Acauã/Araçagi - registros fotográficos - 2. . . . .	41
43	Canal Acauã/Araçagi - registros fotográficos - 3. . . . .	41
44	Modelo 3D da passagem sob a BR-230 (em execução). . . . .	42
45	Mostra o curso do Rio Paraíba e área de estudo. . . . .	42
46	Detalhe da área de extração - 1. . . . .	43
47	Detalhe da área de extração - 2. . . . .	43
48	Área de extração em junho de 2018. . . . .	44
49	Área de extração em junho de 2021. . . . .	44
50	Composição com de NDVI dos dois períodos. . . . .	44

## 1 Introdução

A Paraíba tem uma população estimada de 4.069.768 (IBGE, 2022) e PIB de 67,89 bilhões (2019). Sua área de superfície é de 56.372 Km<sup>2</sup>, a qual corresponde a 0,6% do território nacional e a 3,6% do Nordeste, sendo que em torno de 90% desse território está localizado na região semiárida nordestina ou na área denominada Polígono das Secas<sup>1</sup>. Isso implica que 188 municípios dos 223 municípios paraibanos estão em áreas muito sensíveis à influência do clima e dos regimes pluviométricos, em resumo, poderíamos afirmar, com consistência, que a segurança hídrica é um dos fatores mais críticos e estratégicos do nosso Estado.

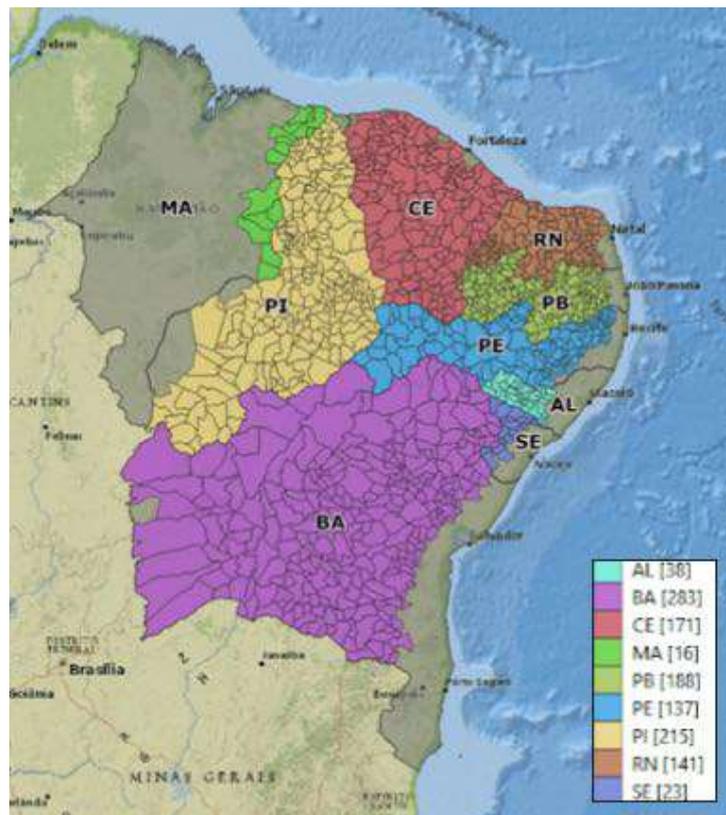


Figura 1: Número de municípios por estado da Região Nordeste, situados na região do semiárido.

Nessa percepção, a segurança hídrica pode ser analisada sob três ângulos, também chamados pilares da segurança hídrica, ou seja, a gestão de risco, a ampliação da oferta e a gestão da demanda. E isso num contexto desafiador no qual devem ser considerados os impactos da crise climática, por exemplo: aumento de 2º a 6º graus da temperatura no verão (INPE); ocorrência mais frequente de secas prolongadas e severas; perda de biodiversidade; e expansão da desertificação no Estado. Daí a importância de se desenvolver soluções para aumentar resiliência à agressão climática.

Notar que o conceito de segurança hídrica é tema central da Política Nacional Brasileira de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997). Basta observar os objetivos da conhecida “Lei das Águas”, tais sejam: I - Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II - A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o

<sup>1</sup><[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1186/1/TD\\_1726.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1186/1/TD_1726.pdf)>

transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; III - A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. IV - Incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais<sup>2</sup>.

No entanto, é imperioso ampliar-se a segurança hídrica, no curto, médio e longo prazo. E isso requer contextualização, ou seja, a compreensão de cada região e de suas políticas de investimentos para se planejar com otimização, eficiência e sustentabilidade. Melhor dizendo: o que se busca é fortalecer a resiliência climática, percebendo as oportunidades de intervenção, através de fontes de recursos factíveis, que causem impactos abrangentes e positivos, sem causar danos ao meio ambiente e enxergando oportunidades de melhoria da qualidade de vida da população, bem como a geração de riqueza e renda mais equânime, o que nos aproxima do conceito dos modelos de negócios *ESG*<sup>3</sup> *Environmental* (Ambiental, E), *Social* (Social, S) e *Governance* (Governança, G), base para se aferir o que as empresas e entidades estão fazendo para serem socialmente responsáveis, ambientalmente sustentáveis e administradas de forma correta e transparente, conceitos que devem permear modelos de negócios dos projetos públicos.

Nesse viés, a participação ativa e antecipatória do Controle Externo (TCE-PB), e possíveis instituições parceiras, como o INSA - Instituto Nacional do Semiárido, UFCG, UFPB, Ministério Público Estadual e Federal, entre outras, se faz relevante e urgente, dentro de sua esfera de competência. Mas é importante enfatizar: com um olhar menos fiscalizatório e mais agregador de valor ao planejamento e execução (eficiente) de políticas públicas, bem como da melhoria da governança e transparência pública.

O conceito de segurança hídrica utilizado neste relatório é o consolidado pela ONU/PNUD (2014), definido como: "A capacidade da população ter acesso sustentável à água em quantidade e qualidade adequadas para a manutenção da vida e do bem-estar humano, garantindo o desenvolvimento das atividades econômicas, garantindo a proteção contra doenças de veiculação hídrica e desastres associadas à água, bem como a preservação dos ecossistemas"

O objetivo central da Política Nacional de Recursos Hídricos, a Lei nº 9433 de 1997, está alinhada com a Agenda 2030 da ONU, cuja meta é erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir a paz e a prosperidade para as pessoas.

Nesse contexto da Agenda 2030, o objetivo 6 do Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelece que, até 2030, "é preciso melhorar a qualidade da água, reduzir a poluição, eliminar despejo e minimizar a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzir à metade a proporção de águas residuais não tratadas, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento, reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água, aumentar substancialmente a reciclagem e reutilização de água, entre outras".

Essa transversalidade da questão hídrica com outros ODS ainda é maximizada pela necessidade de se ofertar água, não só para consumo humano e animal, mas para produção de alimentos, ou seja, para

<sup>2</sup>Plano Regional de Desenvolvimento Nordeste: Segurança Hídrica e Conversação Ambiental

<sup>3</sup>Termo cunhado em 2004 em um relatório feito pelo Pacto Global, braço da Organização das Nações Unidas (ONU).

se atingir o objetivo 2 (Erradicar a fome).

Além disso, sistemas de saneamento com ampla cobertura e eficiência são essenciais para os objetivos 3 (saúde de qualidade) e 6 (água potável e saneamento). E a água é indispensável para o funcionamento das indústrias e criação de novos empregos, que são os objetivos 7 (energia renováveis e acessíveis) e 8 (trabalho digno e crescimento econômico).

É perceptível que nenhum destes objetivos serão alcançados sem água, em quantidade e qualidade para a sustentabilidade dos ecossistemas, que são os objetivos 13 (ação climática), 14 (proteger a vida marinha) e 15 (proteger a vida terrestre), ou seja, a segurança hídrica é um elo fundamental para os objetivos da Agenda 2030.



Figura 2: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS ONU Agenda 2030.

Para se ter noção da importância e seriedade da temática e sabendo-se que a “água é vetor do desenvolvimento sustentável da região nordeste, em especial sua porção semiárida”, apesar do Brasil tem 12% da água potável do mundo, o Nordeste, todavia, só tem 3,3% dos seus recursos hídricos nacionais e concentra 29% da população brasileira. Além disso, segundo o SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, dos 39,2 milhões de pessoas não têm acesso à água potável e dos 99,7 milhões não têm coleta de esgoto no país, boa parte desse contingente populacional se encontra no Nordeste.

Notar que a eficiência do saneamento básico<sup>4</sup> torna-se um componente central à segurança hídrica. Perdas de água e ineficiências na prestação dos serviços oneram os custos das Companhias e terminam também aumentando as tarifas. Além disso, a ausência de coleta, tratamento e reuso de esgoto reduz a oferta de água e tende a contaminar todo o sistema aquático regional. Atentar para o fato que os cursos de água, no perímetro urbano e dos próprios canais de drenagem urbana construídos, são contaminados por águas servidas, com comprometimento sério da saúde da população, por consequência, sua qualidade de vida.

Observar que só 38,2% da população da Paraíba, em 2020, era atendida por rede de coleta de esgoto, vide Figura<sup>5</sup> 3, a seguir.

<sup>4</sup>Quanto à drenagem urbana e resíduos sólidos, apesar de sua importância para o tema, não serão tratados neste trabalho.

<sup>5</sup><http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>



Figura 3: Índice de Atendimento total de esgoto.

Por isso, o Marco do Saneamento Básico estabeleceu como meta a universalização dos serviços de saneamento básico até 2033, garantindo que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90%, ao tratamento e à coleta de esgoto. Foram definidas, também, regras voltadas para drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos. E essas são metas fundamentais para qualidade de vida e prosperidade de um estado como o da Paraíba.

Um Estado no qual a região semiárida está presente em boa parte de seu território, desde as mesorregiões do Agreste Paraibano, da Borborema e do Sertão Paraibano (MOREIRA, 1989), áreas deveras impactadas pelas estiagens e secas, com sérias consequências para a segurança hídrica do Estado. Isso, no passado, no presente, e, provavelmente, com maior intensidade no futuro.

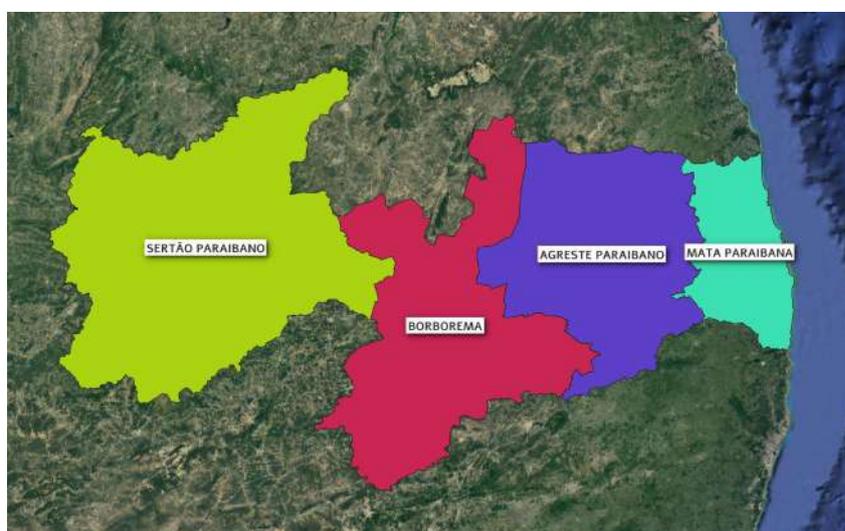


Figura 4: Mesorregiões da Paraíba.

Não podemos esquecer que se trata de uma região na qual “prevalcem quase totalmente rochas cristalinas, solos rasos e baixos índices anuais de precipitações pluviométricas, estas variando de 300 a 800 milímetros, ou seja, são áreas que o acesso às águas subterrâneas é deveras prejudicado, por isso, na Paraíba menos de 5% das oferta hídrica são originárias de poços, segundo Atlas Águas 2021.

Os lençóis existentes, na sua maioria, confinados, “ocorrem nas fraturas ou fendas, com vazões

de 500 a 2000 litros por hora (l/h). Além disso, a água é, geralmente, de má qualidade, devido ao grande teor de sais, e, na maioria das vezes, considerada imprópria para o consumo humano (AESAs, 2006)”. Daí a importância da implantação de dessalinizadores com custos acessíveis e tecnologias complementares capazes de mitigar e/ou solucionar o impacto ambiental decorrente do processo.

Acrescenta-se a essa problemática, a intensificação do processo de desertificação e a degradação do capital natural da Caatinga, em especial, nas microrregiões da mesorregião da borborema (Cariri Oriental e Ocidental e Seridó Oriental) e na mesorregião do sertão<sup>6</sup>, que são fatores críticos relacionados à segurança hídrica. Há estimativas, a partir de pesquisas científicas, as quais apontam para uma perda de 30% da vegetação nos últimos anos no semiárido.



Figura 5: Área sujeita à desertificação no município de Boa Vista - PB.

Quanto à insolação, que é a duração do período do dia com luz solar ou a duração do brilho solar, é, na Paraíba, em média, de 2.800 h/ano (ATLAS, 2000). Com umidade relativa do ar de aproximadamente de 60% (baixa) e a evaporação, em torno de 2.000 mm/ano (alta), de 25% a 30%. Observar que a evaporação é maior que a média de chuvas acima mencionada.

As regiões desérticas do mundo são as mais bem dotadas de recurso solar e as áreas localizadas no Nordeste do Brasil, têm valores da radiação solar diária, média anual comparáveis às melhores regiões do mundo (Chiqueru Tiba et al., 2000).

Em resumo, podemos dizer que ainda na primeira década do século XXI, os ritmos de chuva e de sol são condições definidoras do semiárido nordestino. Uma região que termos de vulnerabilidade climática, percentual de dias secos, há um déficit hídrico em pelo menos 70% do ano. Na Paraíba, 188 municípios<sup>7</sup> (84,30%) encontram-se na Região Semiárida, segundo a nova Resolução 150/21 da Sudene.

Além do mais, com a possibilidade de aumento da temperatura provocado pelo aquecimento global, essas condições tendem a se agravar, portanto, imperativo se faz atuação no sentido de planejar e

<sup>6</sup>PAE - Programa de Ação da Paraíba de Combate à Desertificação.

<sup>7</sup>A Resolução Condel/Sudene N° 150, de 13 de Dezembro de 2021 estabeleceu os seguintes critérios técnicos e científicos adotados na nova delimitação do Semiárido: a) precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm (oitocentos milímetros); b) Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 (cinco décimos de inteiro); e c) percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60% (sessenta inteiros por cento) considerando todos os dias do ano.

executar planos de mitigação dos efeitos do clima na nossa região.

Vale ressaltar que, segundo o último relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), o semiárido (no Nordeste e norte de Minas Gerais) foi um bioma que já sentiu a força dos chamados eventos extremos. Entre 2012 e 2017, a região viveu a maior seca da história. Isso gerou consequências ambientais, como a morte de animais, migrações e problemas para as plantações e a vegetação”.

Uma outra percepção que guiará esse trabalho é a necessidade do Poder Público passar a tratar o tema segurança hídrica sob a ótica da gestão de risco, ou seja, passar a planejar e executar um conjunto de ações para evitar ou diminuir a exposição a estas tragédias. E não seguir sob a ótica do gerenciamento de crise, que é uma postura governamental mais comum e que tantos danos trazem ao erário.

E isso é particularmente importante no contexto das soluções estruturantes (em andamento), como é o caso do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - PISF, cujo objetivo é suprir o déficit hídrico das áreas semiáridas no Nordeste (agreste e sertão).

Ora, o PISF tem a prerrogativa inicial de assegurar água para cerca de 12 milhões de pessoas no agreste e no sertão de Pernambuco, bem como no Ceará, na Paraíba e no Rio Grande do Norte, e seu modelo de gestão quando da operação integral do sistema será fundamental e prioritário. Ao todo, são 390 municípios no Nordeste Setentrional, além de 294 comunidades rurais que margeiam os canais (Brasil, 2006)<sup>8</sup>. Garantir a segurança hídrica, através da integração de bacias hidrográficas a uma região que sofre com a escassez e a irregularidade das chuvas: a região semiárida do Nordeste.

Um projeto de infraestrutura hídrica que capta água no Rio São Francisco, o maior rio totalmente situado em território nacional e escoada superficialmente por 2.700 km entre a nascente, na Serra da Canastra (MG), à foz, entre Sergipe (SE) e Alagoas (AL), aduzindo-a para bacias hidrográficas do nordeste setentrional nos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

O PISF está organizado em dois eixos principais de transferência de água: Eixo Norte (Trechos I e II) e Eixo Leste (Trecho V) e ramais associados.

O Eixo Leste tem sua captação de água iniciada no lago da Barragem de Itaparica (entre Pernambuco e Bahia), no município de Floresta (PE), até o rio Paraíba. São 217 km de canais que levarão água até parte do sertão e do agreste de Pernambuco e da Paraíba (Brasil, 2006), com outorga de vazão de 9 m<sup>3</sup>/s<sup>9</sup>. Os dois pontos de captação inicial da transposição distam menos de 100 km entre si. No Eixo Leste, há seis estações, com um desnível total de 332 m<sup>10</sup>.

<sup>8</sup>PIRES, A. P. N. Estrutura e objetivos da transposição do rio São Francisco: versões de uma mesma história. Geosp – Espaço e Tempo (Online), v. 23, n. 1, p. 182-197, abr. 2019. ISSN 2179-0892.

<sup>9</sup>Segundo os dados operacionais da CODEVASF, a capacidade máxima de bombeamento das estações EBV 5 e 6 é de 9 m<sup>3</sup>/s, funcionando 20 horas/dia, o que corresponde a uma vazão média de 7,5 m<sup>3</sup>/s (ANA, 2005a; ANA, 2005b).

<sup>10</sup>PIRES, A. P. N. Estrutura e objetivos da transposição do rio São Francisco: versões de uma mesma história. Geosp – Espaço e Tempo (Online), v. 23, n. 1, p. 182-197, abr. 2019. ISSN 2179-0892.



Figura 6: Captação Eixo Leste - Fonte: Brasil M.A.I.S.

Quanto ao eixo norte, são 270 km de extensão de canais e a captação ocorrerá próximo ao município de Cabrobó (PE), aduzindo água (outorga de vazão de  $17 \text{ m}^3/\text{s}$ ) para o sertão dos estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Paraíba, e totalizando um desnível de 188 m.



Figura 7: Captação Eixo Norte - Fonte: Brasil M.A.I.S.

Importante enfatizar que o projeto prevê uma adução inicial de  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$ <sup>11</sup> de água (outorga), cujo montante representa menos de 1,0%<sup>12</sup> da vazão média histórica da barragem de Itaparica, reservatório mais próximo das retiradas para os Eixos Leste e Norte, sendo que  $16,4 \text{ m}^3/\text{s}$  (0,88%) seguirão para o Eixo Norte e  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  (0,54%) para o Eixo Leste. Essa adução equivale ainda a 1,42% da vazão garantida pela barragem de Sobradinho ( $1850 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Nos anos em que o reservatório de Sobradinho estiver com excesso de água, o volume captado poderá ser ampliado para até  $127 \text{ m}^3/\text{s}$ , aumentando a oferta de água para múltiplos usos.

Em particular, na Paraíba (estado mais beneficiado pela transposição pois tem o maior déficit hídrico do Nordeste), estão, entre os objetivos principais do PISF, segundo o Ministério da Integração Regional (MDR):

<sup>11</sup>A vazão média do São Francisco é de  $2.800 \text{ m}^3/\text{s}$ . A mínima garantida para produção de energia elétrica é de  $2.060 \text{ m}^3/\text{s}$ . A quantidade que se perde com a evaporação chega a  $200 \text{ m}^3/\text{segundo}$ . Outros  $200 \text{ m}^3/\text{segundo}$  são usados em projetos de irrigação. O sistema, conta, pois, com apenas  $340 \text{ m}^3/\text{s}$  para "outros usos".

<sup>12</sup>O cálculo de 1% toma como base a vazão média histórica do rio, sem considerar que parte dessa água não está mais disponibilizada.

- Redução dos conflitos existentes na Bacia do Piranhas-Açu, entre usuários de água deste Estado e do Rio Grande do Norte e entre os usos internos do próprio Estado;
- Redução dos conflitos existentes na Bacia do Paraíba, fundamentalmente sobre as águas do Açude Epitácio Pessoa, insuficientes para os seus diversos usos e tendo como umas das consequências o estrangulamento do desenvolvimento socioeconômico de Campina Grande, um dos maiores centros urbanos do interior do Nordeste, com cerca de 400 mil habitantes;
- Melhor e mais justa distribuição espacial da água ofertada pelos açudes Coremas e Mãe D'Água, beneficiando populações da região do Piancó, uma vez que com o Projeto de Integração do São Francisco estes reservatórios estariam aliviados do atendimento de demandas dos trechos do Rio Piranhas, situados à jusante destes reservatórios; Abastecimento seguro para 127 municípios, 2,5 milhões de pessoas, por meio do aumento da garantia da oferta de água dos açudes Epitácio Pessoa, Acauã, Engenheiro Ávidos, Coremas e Mãe D'Água, da perenização permanente de todos os trechos dos Rios Paraíba e Piranhas, em associação com uma rede de adutoras já implantada há alguns anos e as que serão implantadas.

Nesse sentido, o PISF termina por fortalecer o capital natural do nosso estado. Um conceito econômico que se refere às terras, águas e diversidade de vida sem cujos serviços não haveria sociedade humana, ou seja, ao aumentar a segurança hídrica da Paraíba, todo um ecossistema pode ser beneficiado, por consequência, a qualidade de vida das nossas populações nas regiões semiáridas tendem a melhorar.

Duas ressalvas precisam ser levantadas preliminarmente, quanto ao PISF. A primeira no que diz respeito à questão que o Projeto São Francisco não abastecerá a população difusa no meio rural, ou seja, a princípio, não vai acabar com a utilização de carros pipa.

E a segunda: é a preocupação de que após a conclusão total da obra de transposição, com a “ocorrência de futuras secas, tão prolongadas e agudas como foi esta última, pode acontecer o esvaziamento total dos reservatórios fundamentais, já que a vazão de base não mais terá a contribuição histórica, tornando-se insignificante ou nula”. A segunda, apesar de improvável, merece estar no radar de uma efetiva gestão de risco.

A metodologia deste trabalho seguirá a linha de diagnosticar, prospectar causas e efeitos, levantar dados históricos e tendências, e realizar análises técnicas, para assim sugerir ações que antecipem a percepção do problema e execução de ações mitigatórias e resolutivas, além de sugerir áreas temáticas de auditoria complementares a serem realizadas. Foram realizadas pesquisas bibliográficas, consultas a estudiosos e pesquisadores da área, análise da legislação pertinente, manuais operacionais, uso de drones e imagens de satélites, dados e documentos da Secretaria Executiva da Infraestrutura e dos Recursos Hídricos do Estado, bem foram realizadas diversas reuniões técnicas, entrevistas semiestruturadas com as equipes e gestores da Secretaria, e com os principais usuários das Bacias Hidrográficas da Paraíba.

Nesse sentido, propõe-se um modelo de análise e ação, por parte do TCE e dentro de sua competência, no qual o Controle Externo seja exercido de modo a alertar, recomendar e até apontar responsabilidades dos entes públicos quando seu escopo de planejamento e atuação se restringir ao gerenciamento

de crises, sem priorizar o modelo gerencial de risco, no contexto da Segurança Hídrica<sup>13</sup>.

Vale ressaltar que antes de iniciar o estudo, foi realizado um encontro técnico, com a equipe do Governo do Estado, no qual participaram: o Presidente da Cagepa, Marcus Vinícius Fernandes, a Secretária Executiva da Infraestrutura e dos Recursos Hídricos do Estado, Virgiane da Silva Melo, e o Diretor Presidente da AESA, Porfírio Catão Cartao Loureiro. Também foi convidada pelo TCE a professora Patrícia Herminio Cunha Feitosa da UFCG, que apresentou um estudo dos cenários hídricos nas regiões do Estado. Ao longo do trabalho, a auditoria promoveu reuniões técnicas com a Diretoria de Acompanhamento e Controle da AESA, sob a responsabilidade do servidor Beranger Arnaldo de Araújo.

## 2 Panorama hídrico da Paraíba

### 2.1 Bacias hidrográficas

Inicialmente se faz necessária uma rápida abordagem sobre os principais rios de nosso Estado e suas respectivas bacias hidrográficas, de forma objetiva e sem o rigor de um estudo acadêmico.

Segundo dados da AESA<sup>14</sup>, a Paraíba possui mais de 30 mil cursos d'água em seu território, sendo que destes, aproximadamente 133 estão classificados como rios e 1.011 como riachos.

Segundo a classificação contida na Resolução nº 357 do CONAMA<sup>15</sup>, os rios paraibanos pertencem às classes 1 e 2, tendo como principais usos, após tratamento simplificado ou convencional, o abastecimento humano, recreação e irrigação.

Temos que os rios paraibanos são em sua grande maioria temporários e de uma forma mais simples e genérica, podem ser enquadrados em dois grandes grupos, os litorâneos e os sertanejos. Os rios litorâneos são aqueles que nascem na região do Planalto da Borborema para desaguar no Oceano Atlântico, tendo como principal representante o Rio Paraíba, que nasce na Serra de Jabitacá no município de Monteiro e corre para o mar, apresentando uma extensão de aproximadamente 360 km. O Rio Paraíba é o rio mais importante do Estado e ganhou ainda mais destaque por ser o principal canal condutor das águas advindas do Projeto de Integração do Rio São Francisco - PISF, a partir do Eixo Leste que chega ao estado pela cidade de Monteiro. Outros rios que também merecem destaque são o Rio Curimataú, Camaratuba e Mamanguape.

Os rios sertanejos são aqueles que geralmente cursam para o norte em busca de terras mais baixas no estado do Rio Grande do Norte. Neste Grupo, destacam-se o Rio Piranhas e seus afluentes, o Rio do Peixe, o Rio Piancó e o Rio Espinharas.

<sup>13</sup>Nesse estudo não trataremos ainda dos temas: resíduo sólido e drenagem urbana.

<sup>14</sup>Arquivo *shapefile* obtido no Geo Portal da AESA.

<sup>15</sup>Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, alterada parcialmente pela Resolução 410/2009 e 430/2011, que estabeleceu critérios sobre a classificação dos corpos de água superficiais e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como as condições e padrões de lançamento de efluentes.

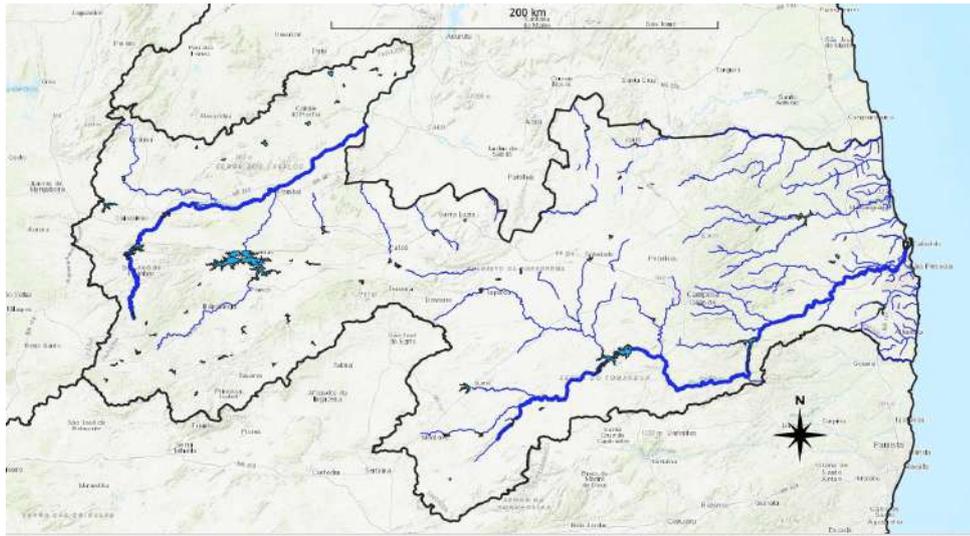


Figura 8: Principais rios da Paraíba.

Os rios paraibanos são agrupados em bacias de acordo com as suas áreas de influência. Segundo dados da AESA<sup>16</sup>, o estado da Paraíba é dividido em 11 (onze) bacias hidrográficas distribuídas conforme ilustração abaixo:

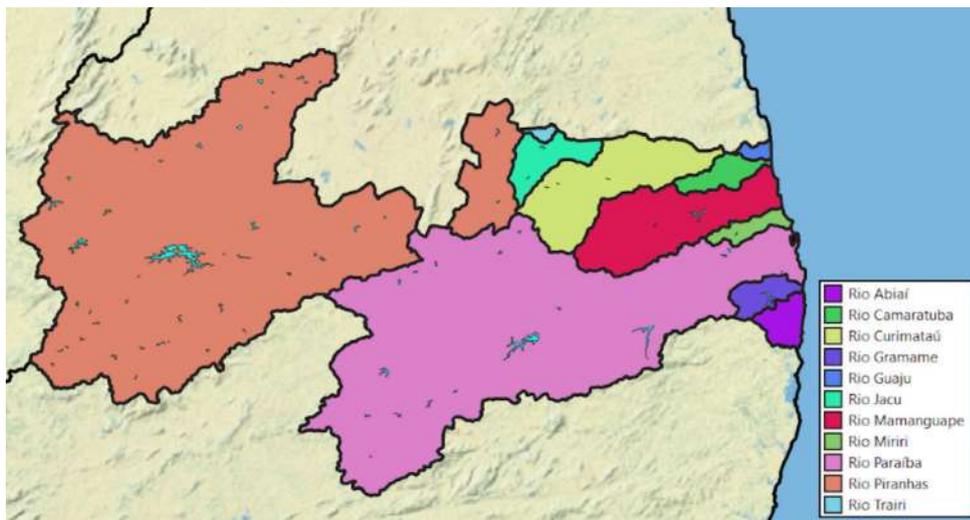


Figura 9: Bacias hidrográficas da Paraíba.

Registre-se que por serem as maiores bacias do estado, as bacias do Rio Paraíba e do Rio Piranhas foram divididas em bacias secundárias (sub-bacias), segundo figura a seguir:

<sup>16</sup>Resolução nº 02, de 05 de Novembro de 2003-CERH - Estabelece a Divisão Hidrográfica do Estado.

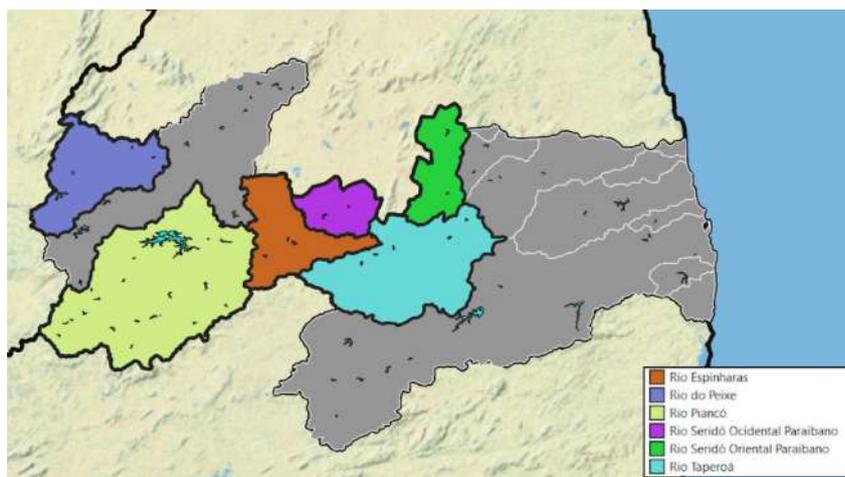


Figura 10: Destaca as sub-bacias dos rios Paraíba e Piranhas.

As bacias principais do Rio Paraíba e do Rio Piranhas, devido a sua extensão, foram ainda divididas nas regiões mostradas abaixo, em função da elevação do terreno.

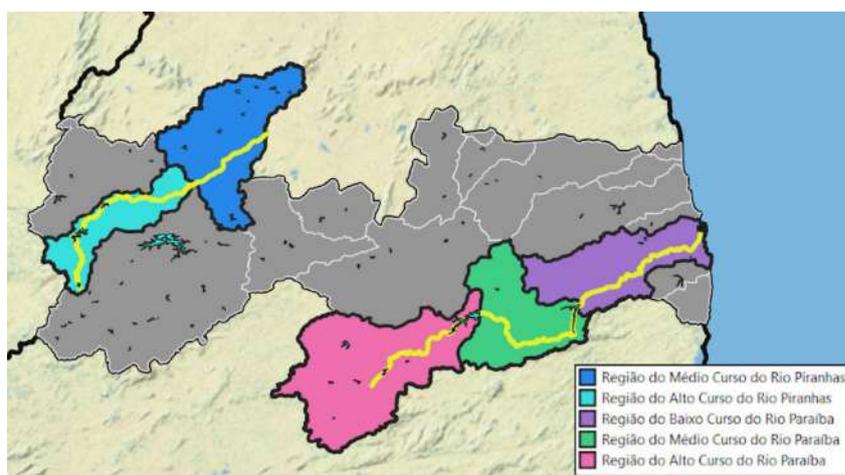


Figura 11: Destaca as regiões das bacias principais dos rios Paraíba e Piranhas.

Podemos considerar estes dois rios como aqueles mais importantes de nosso estado, e não por acaso integram o PISF na Paraíba, assunto que será abordado mais adiante neste relatório.

## 2.2 Reservatórios estratégicos do Estado da Paraíba

Conforme já abordado, a esmagadora maioria dos rios de nosso estado não são perenes, situação que motivou os governos historicamente, em maior ou menor intensidade, a investir na construção de barragens com a finalidade de acumular a água durante os períodos de maior precipitação.

O Estado da Paraíba conta com 135 reservatórios públicos artificiais, destinados ao abastecimento d'água coletivo, cujo monitoramento é realizado pela AESA. A ilustração abaixo espelha a situação destes mananciais em fevereiro de 2022.

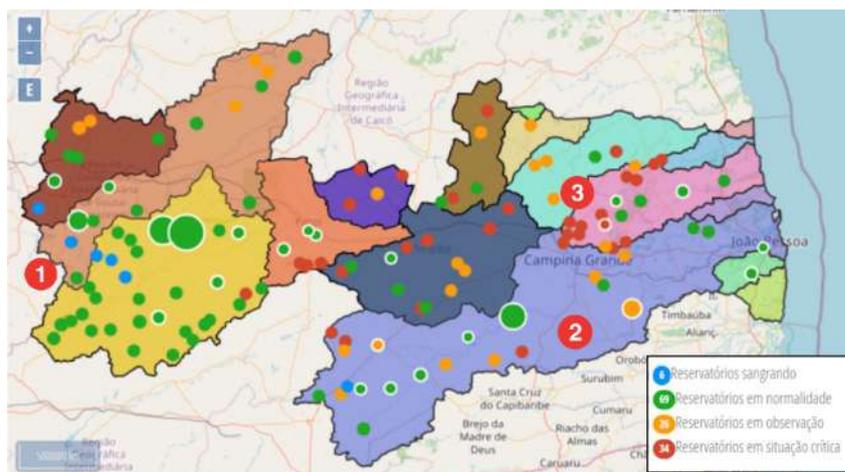


Figura 12: Situação dos reservatórios monitorados pela AESA.

O panorama mostrado revela diferentes realidades em nosso estado, a exemplo da expressiva concentração de reservatórios em situação de normalidade ou sangrando na região da sub-bacia do Rio Piancó (1), em contraste com a menor concentração de reservatórios na região do médio e baixo curso do Rio Paraíba (2). Também merece registro a grande concentração de reservatórios em situação crítica na bacia do Rio Mamanguape (3), localizada na mesorregião do agreste paraibano.

A capacidade total de reservação dos reservatórios monitorados pela AESA é de aproximadamente 4 bilhões de m<sup>3</sup>, e segundo dados de fevereiro de 2022 o volume armazenado é da ordem de 1,5 bilhão de m<sup>3</sup>.

No que concerne aos percentuais de acumulação em relação aos seus respectivos volumes totais, os dados da AESA do mês de fevereiro de 2022 indicam média e mediana de 33,44% e 30,05% respectivamente, e os dados dos percentuais de acumulações dos 135 reservatórios monitorados pela AESA encontram-se plotados no gráfico abaixo:

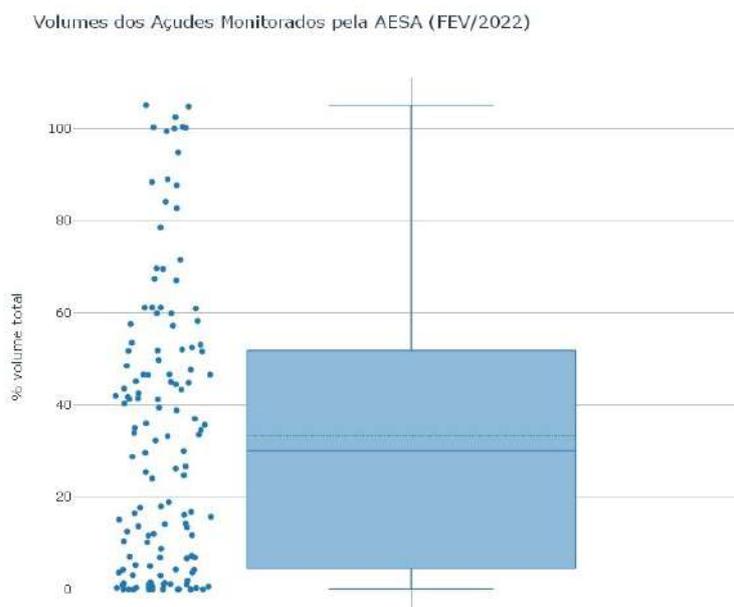


Figura 13: Volumes percentuais de acumulados dos reservatórios monitorados pela AESA.

Quando se compara os percentuais acumulados pelos reservatórios, em função de suas capacidades máximas, temos que os altos índices de acumulação alcançam sobremaneira aqueles reservatórios de menor capacidade, conforme se pode verificar no gráfico mostrado a seguir.

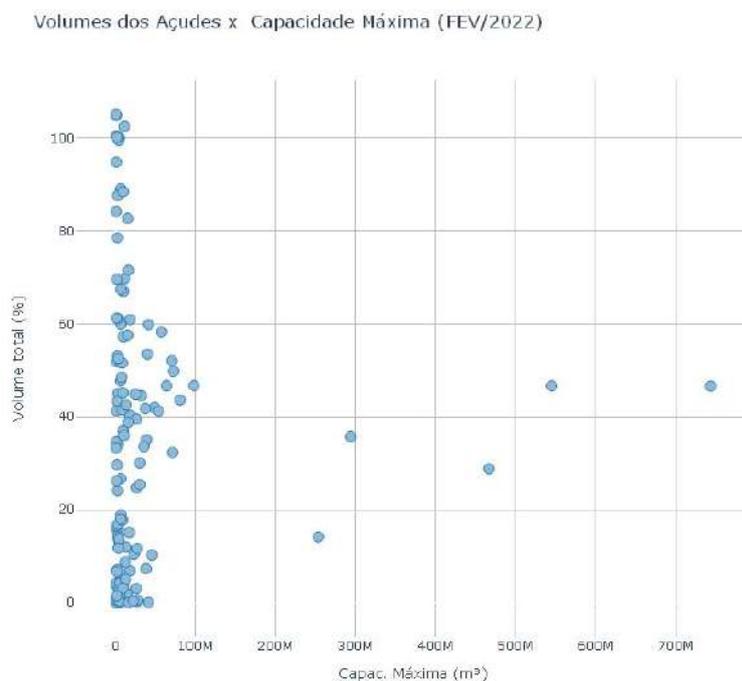


Figura 14: Relaciona os percentuais acumulados em função das capacidades máximas.

A AESA mantém um monitoramento mais efetivo sobre 24 reservatórios que são considerados como principais, cujos dados mais relevantes são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1: Volumes dos reservatórios.

Açude	Município	Capac. Máxima (m³)	Volume Atual (m³)	Volume total (%)
Curema	Coremas	744.144.694	346.668.595	46,59
Mãe d'Água	Coremas	545.017.499	254.265.966	46,65
Epitácio Pessoa	Boqueirão	466.525.964	134.375.356	28,80
Engenheiro Avidos	Cajazeiras	293.617.376	104.782.881	35,69
Acauã (Argemiro de Figueiredo)	Itatuba	253.000.000	35.725.941	14,12
Saco	Nova Olinda	97.488.089	45.524.892	46,70
Lagoa do Arroz	Cajazeiras	80.388.537	35.052.427	43,60
Cachoeira dos Cegos	Catingueira	71.887.047	35.790.674	49,79
Jenipapeiro (Buiú)	Olho D'Água	70.757.250	22.855.339	32,30
Cordeiro	Congo	69.965.945	36.414.464	52,05
Araçagi	Araçagi	63.289.037	29.535.136	46,67
Gramame / Mamuaba	Conde	56.937.000	33.179.120	58,27
Capoeira	Santa Teresinha	53.450.000	22.022.463	41,20
Camalaú	Camalaú	48.107.240	20.178.564	41,94
Sumé	Sumé	44.864.100	4.575.530	10,20
São Gonçalo	Sousa	40.582.277	24.286.342	59,84
Poções	Monteiro	29.861.562	8.972.825	30,05

Tabela 1: Volumes dos reservatórios. (continuação)

Açude	Município	Capac. Máxima (m³)	Volume Atual (m³)	Volume total (%)
Nova Camará	Alagoa Nova	26.581.614	44.887	0,17
Farinha	Patos	25.738.500	6.360.022	24,71
Jatobá I	Patos	17.516.000	7.068.143	40,35
Taperoá II (Manoel Marcionilo)	Taperoá	14.797.430	8.515.275	57,55
Saulo Maia	Areia	9.833.615	3.536.982	35,97
São Domingos	São Domingos do Cariri	7.760.200	3.217.352	41,46
Marés	João Pessoa	2.136.637	1.873.160	87,67

<sup>a</sup> Dados do dia 4 de fevereiro de 2022.

Considerando os principais reservatórios do estado, temos que a média e mediana de volumes acumulados foram na ordem de 40,51 % e 41,70% respectivamente, com a ocorrência de dois reservatórios com volumes acumulados considerados fora do padrão (outliers), Marés (87,67%) e Nova Camará (0,17%), conforme gráfico a seguir:

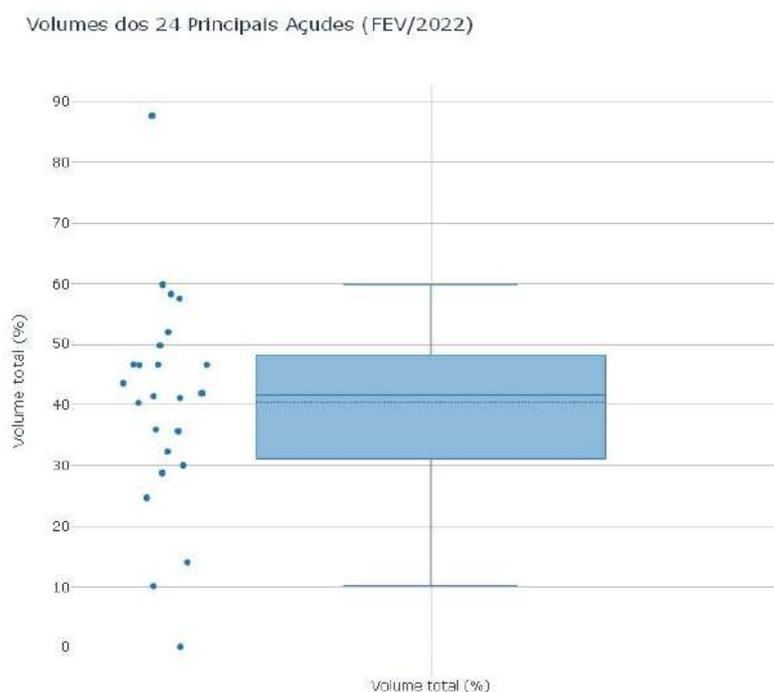


Figura 15: Volumes percentuais de acumulados dos 24 reservatórios principais.

Os dados acima permitem que sejam feitas algumas observações. Dos 24 reservatórios, apenas 5 estão com volume atual superior a 50% de sua capacidade máxima, contudo, apenas 5 estão abaixo do nível de 30%. Outro fato que merece destaque é a baixa taxa de acumulação da Barragem Argemiro de Figueiredo, também conhecida como Barragem de Acauã (14,12%), considerando que esta já recebe contribuições do PISF a partir do açude de Boqueirão. Registre-se ainda que a barragem de Acauã é o ponto de partida do Canal das Vertentes Litorâneas, obra que será comentada mais adiante neste relatório.

Concluído esse registro da atual situação dos reservatórios do estado, segue uma análise his-

tórica dos maiores e mais importantes reservatórios estratégicos do estado a partir das séries históricas dos últimos 10 anos, são eles: Curema, Mãe d'água, Boqueirão, Acauã, e Engenheiro Avidos. Também será mostrado o comportamento do reservatório Canafístula II em Borborema, manancial este que entrou em sua cota de volume morto em setembro de 2021 e provocou colapso no abastecimento das cidades de Bananeiras e Solânea.

### 2.2.1 Reservatórios Curema e Mãe D'Água

Os reservatórios de Curema e Mãe-d'água estão localizados na cidade de Coremas e ambas as bacias recebem contribuição do Rio Piancó, permitindo que se faça uma análise em conjunto. A barragem de Curema teve sua construção iniciada no ano de 1935 e conclusão em 1945, já a de Mãe-d'água foi iniciada em 1953 e finalizada em 1956. A capacidade máxima do reservatório de Curema é de 744 milhões m<sup>3</sup>, ao passo que a de Mãe-d'água é de 545 milhões de m<sup>3</sup>.

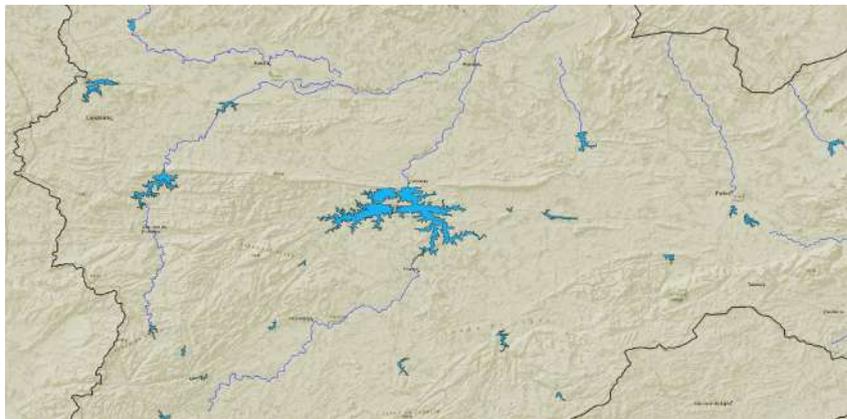


Figura 16: Reservatórios de Coremas e Mãe d'Água.

As águas vertidas pela barragem seguem seu curso normal até desaguiarem mais ao norte no Rio Piranhas, próximo à cidade de Pombal. Abaixo temos as curvas dos volumes acumulados pelos dois reservatórios nos últimos 10 anos.

#### VOLUME DO AÇUDE COREMAS

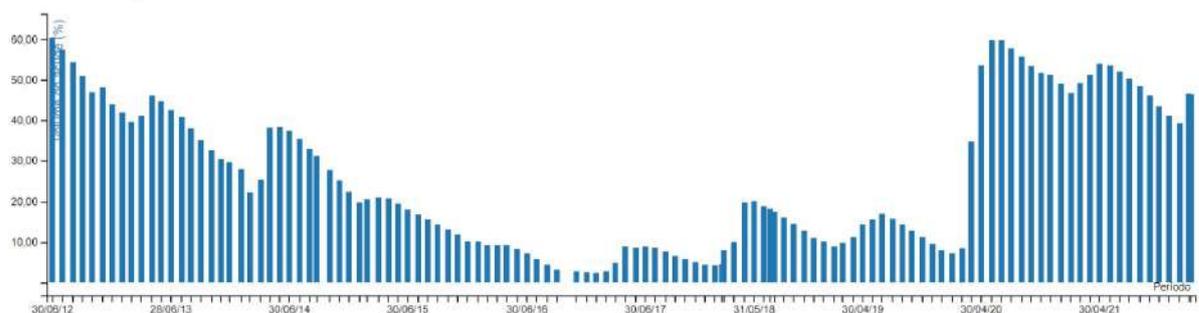


Figura 17: Série histórica de percentuais acumulados do açude de Boqueirão (Fonte: AESA).

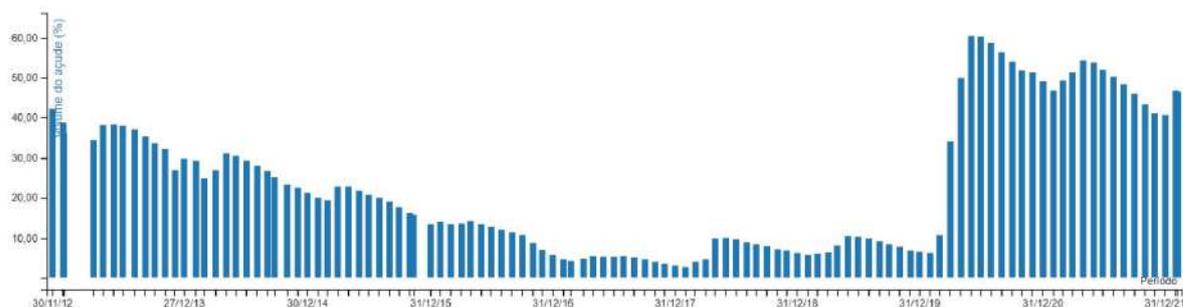
**VOLUME DO AÇUDE MÃE D'ÁGUA**

Figura 18: Mostra série histórica de percentuais acumulados do açude de Mãe d'água (Fonte: AESA)

Pelo que se pode observar, os dois reservatórios atualmente estão em situação de normalidade, com pouco menos de 50% de suas capacidades máximas. A partir de 2012 o volume dos açudes diminuiu progressivamente e sem recargas consideráveis, chegando o Açude Curema a atingir a marca de 2,43% em janeiro de 2017. Após isso sofreu recargas sucessivas, principalmente a partir de março de 2020.

A situação desses reservatórios tende a ficar mais confortável, à medida que as águas da transposição chegam ao Rio Piranhas ao serem liberadas da barragem de São Gonçalo em Marizópolis, o que diminui a demanda a ser liberada através do Rio Piancó.

### 2.2.2 Reservatório Epitácio Pessoa (Boqueirão)

O Açude Epitácio Pessoa teve sua construção entre os anos de 1951 e 1956, tendo sido inaugurado em 1957, com capacidade máxima de 545 milhões de m<sup>3</sup>, solucionando o grave problema de abastecimento d'água do município de Campina Grande, que até então era atendido pelo Açude de Vaca Brava localizado na cidade de Areia. A bacia hidráulica do Açude de Boqueirão recebe contribuições do Rio Paraíba (ao sul) e do Rio Taperoá (ao norte), e as águas vertidas pela barragem seguem o curso do Rio Paraíba.

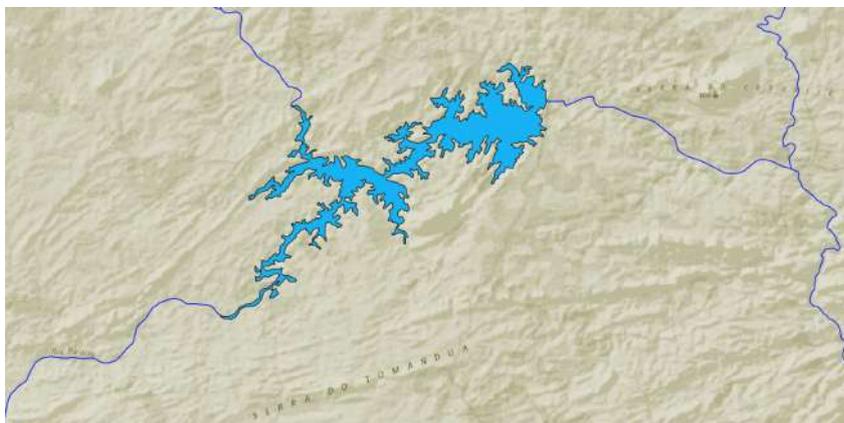


Figura 19: Mostra o reservatório de Boqueirão.

O reservatório é de vital importância não só para os 19 municípios da região metropolitana de

Campina Grande (Lei Complementar Estadual nº 92/2009), mas também para os municípios a jusante, visto que as águas liberadas pela barragem perenizam o Rio Paraíba e abastecem o reservatório Argemiro de Figueiredo (Acauã). A seguir temos a série histórica do Açude Epitácio Pessoa.

#### VOLUME DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA

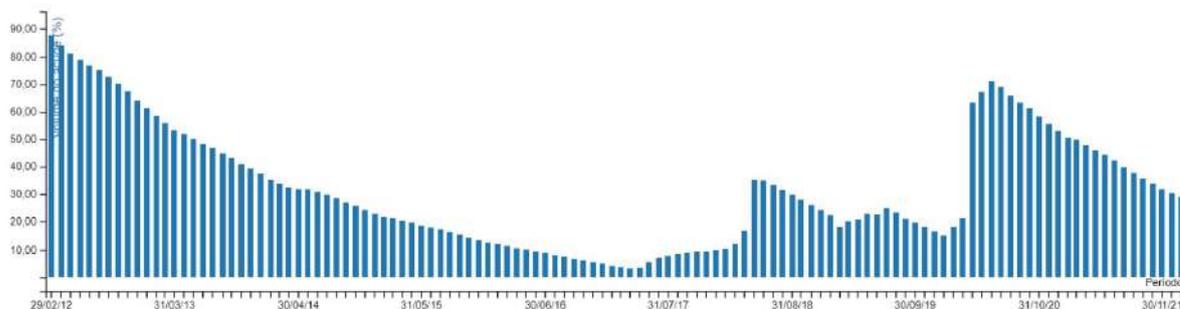


Figura 20: Série histórica de percentuais acumulados do açude de Boqueirão (Fonte: AESA).

O gráfico mostra que o Açude de Boqueirão passou de uma situação próxima de sua capacidade máxima em fevereiro de 2012 (87,66%) para uma situação de colapso em março de 2017 (3,18%), que só não se confirmou em função da chegada das águas do São Francisco em caráter emergencial a partir de junho de 2017, advindas do eixo leste da transposição transportadas pelo Rio Paraíba a partir do município de Monteiro. Abaixo são mostradas composições de imagens de satélite<sup>17</sup> da área da bacia do Açude Epitácio Pessoa ilustrando as duas situações.



Figura 21: Composição RGB da bacia do Açude de Boqueirão em junho de 2017 (Fonte: Imagens de satélite da constelação PLANET adquiridas através do programa Brasil M.A.I.S.)

<sup>17</sup>Mosaico de fotos mensal obtido a partir de imagens de satélite da constelação Planet em composição RGB.



Figura 22: Composição RGB da bacia do Açude de Boqueirão em julho de 2021 (Fonte: Imagens de satélite da constelação PLANET adquiridas através do programa Brasil M.A.I.S.)

Após a incorporação das águas do PISF o volume do açude chegou ao pico de 70,83% em maio de 2020 e teve seu volume reduzido até 28,58% em fevereiro de 2022. Segundo informações coletadas junto a AESA, o nível desejado para se manter o açude de forma a se minimizar o desperdício de água por evaporação e infiltração é na ordem de 30%.

Pelo exposto, considera-se então que este reservatório está com a situação controlada ainda que sobrevenha períodos de maior estiagem.

### 2.2.3 Reservatório Engenheiro Avidos

A barragem de Engenheiro Avidos fica localizada no município de São José de Piranhas, possui uma capacidade máxima de 293 milhões m<sup>3</sup> e foi concluída em 1936. Ela recebe contribuição ao sul do Rio Piranhas, que segue depois rumo ao norte em seu curso natural rumo ao estado do Rio Grande do Norte, porém antes abastecendo a barragem de São Gonçalo no município de Marizópolis. Atende os municípios de Cajazeiras e Nazarezinho.

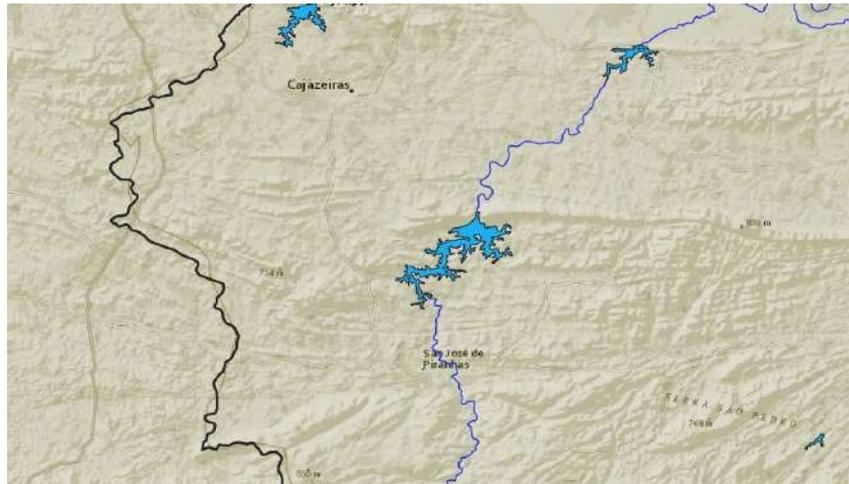


Figura 23: Reservatório de Engenheiro Avidos.

O açude de Engenheiro Avidos é o ponto de entrada das águas do PISF na Paraíba através do eixo norte, e já começou a receber essas contribuições desde janeiro de 2022. Segue abaixo a série histórica do reservatório referente aos últimos 10 anos.

#### VOLUME DO AÇUDE ENGENHEIRO AVIDOS

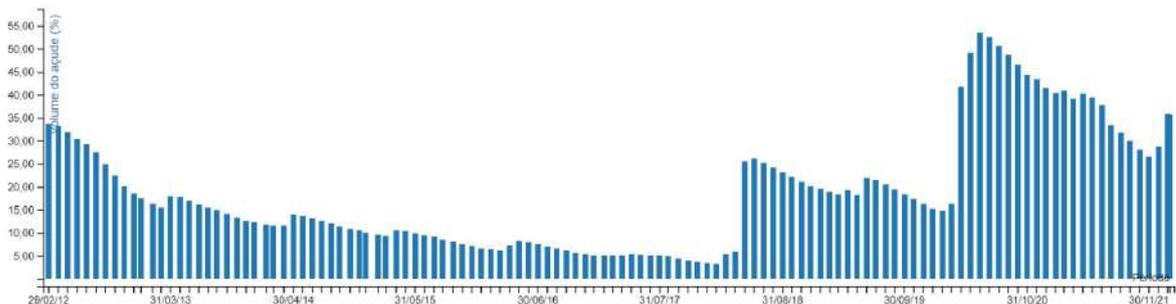


Figura 24: Série histórica de percentuais acumulados do açude de Engenheiro Avidos (Fonte: AESA).

A situação da barragem de Engenheiro Avidos tende a se normalizar em função da carga recebida das águas do PISF, já ocorrendo uma inflexão na curva de acumulação a partir de janeiro de 2022.

#### 2.2.4 Reservatório Argemiro Figueiredo (Acauã)

O reservatório Argemiro de Figueiredo foi inaugurado em 2002, fica localizado no município de Aroeiras, possui capacidade de 253 milhões m<sup>3</sup> e atende aos municípios da região do médio e baixo curso do Rio Paraíba. Tem como principal contribuinte o Rio Paraíba (ao sul) mas também recebe contribuição do Rio Paraibinha (à oeste). As águas vertidas seguem o curso do Rio Paraíba até desaguar no oceano Atlântico.

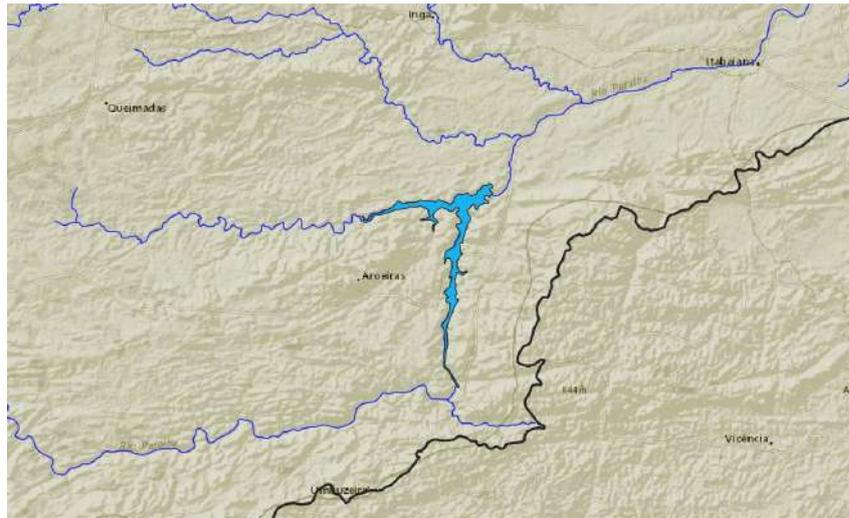


Figura 25: Reservatório de Acauã.

O reservatório recebe desde 2017 uma vazão liberada desde Boqueirão pelo leito do Rio Paraíba advindas do PISF. Importante ressaltar que a barragem de Acauã é o ponto de partida do Canal de Integração das Vertentes Litorâneas, maior obra hídrica do estado e que será abordada mais adiante. Segue abaixo a série histórica do reservatório referente aos últimos 10 anos.

#### VOLUME DO AÇUDE ACAUÃ (ARGEMIRO DE FIGUEIREDO)

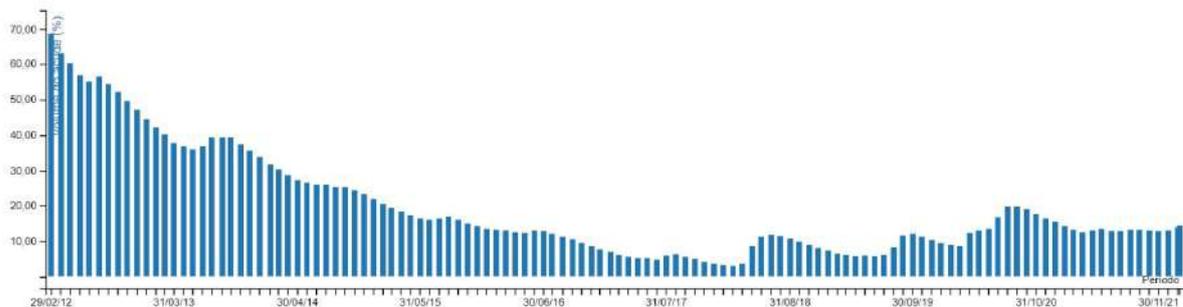


Figura 26: Série histórica de percentuais acumulados do açude de Acauã (Fonte: AESA).

O gráfico mostra que houve decréscimo do volume desde fevereiro de 2012 (68,58%) a fevereiro de 2018 (3,0%), onde a partir de então houve um discreto incremento até o nível atual de 14,39%. Registre-se que desde o início da construção do canal a cota necessária para entrada em operação da captação não foi atingida, situação que dificultou inclusive a realização dos testes de estanqueidade dos sifões metálicos que se alternam aos trechos de canal trapezoidal.

#### 2.2.5 Reservatório Canafístula II

O açude Canafístula II fica localizado no município de Borborema, possui capacidade máxima de 4 milhões de m<sup>3</sup> e atende prioritariamente aos municípios de Solânea e Bananeiras.

Mesmo não sendo um dos maiores do estado, o reservatório abastece as duas principais cidades

do Brejo paraibano e responsáveis por áreas de grande expansão imobiliária e turística da Paraíba. Apesar da construção da adutora de Jandaia ter aliviado a utilização deste manancial, temos segundo a série histórica mostrada a seguir, sucessivos períodos de crise.

#### VOLUME DO AÇUDE CANAFÍSTULA II

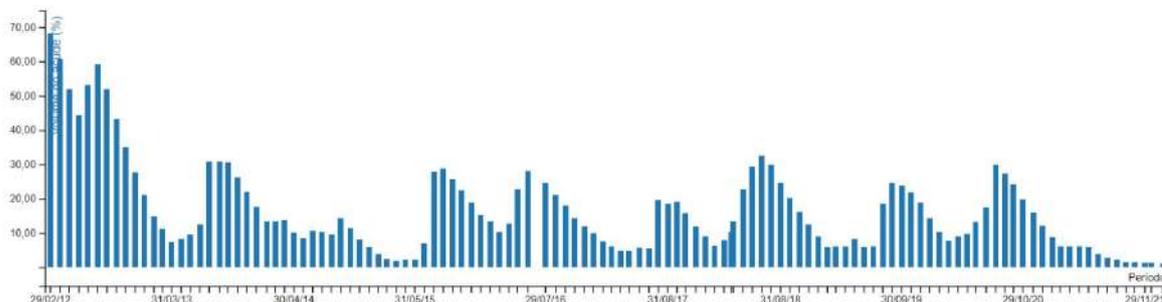


Figura 27: Série histórica de percentuais acumulados do açude de Canafístula II (Fonte: AESA).

O gráfico da Figura 27 mostra nos últimos 10 anos, com exceção do ano de 2012, que o reservatório acumulou volumes máximos na ordem de 30% e volumes mínimos de 1 dígito entre esses picos. Em março de 2015 o reservatório alcançou o seu volume morto e o abastecimento entrou em colapso no mês seguinte, sendo restabelecido em julho daquele ano. A partir de então verificou-se que o volume oscilava entre os intervalos de maior ou menor precipitação, contudo nos períodos entre as recargas o reservatório atingia níveis muito baixos, culminando com novo colapso em setembro de 2021 devido a ausência de chuvas.

Tal situação demandou que a CAGEPA buscasse alternativas para apoiar as prefeituras no enfrentamento à crise, como perfuração de poços, doação de reservatórios e distribuição de água por meio de carros-pipa.

O cenário descrito revela que se faz necessário um gerenciamento de riscos ao invés de um gerenciamento de crise, uma vez que o reservatório em estudo já havia dado sinais na última década de ser insuficiente para suportar o crescente consumo das cidades citadas. Abaixo segue imagem extraída de reportagem alusiva à suspensão do fornecimento d'água nas cidades de Bananeiras e Solânea devido baixo nível do reservatório Canafístula II.



Figura 28: Visão panorâmica do reservatório Canafístula II em setembro de 2021.

No caso em apreço, os dados já demonstram que o reservatório de Canafístula II não consegue suportar o consumo das cidades de Solânea e Bananeiras em períodos de estiagem, sendo portanto urgente a construção de uma solução que venha complementar ou suprir em definitivo a demanda hídrica da população dessa importante região do estado.

O tema reservatórios, tendo em vista a grande amplitude de cenários exemplificados e dependência de precipitações que historicamente além de insuficientes são mal distribuídas, requer muita atenção por parte dos gestores com vistas a evitar o colapso de abastecimento nas cidades atendidas. A construção de novas adutoras e adoção de sistemas redundantes para os mananciais que já se provaram ser insuficientes para o atendimento de sua área de influência devem ser objeto de estudo permanente.

### 2.3 Adutoras

Os sistemas adutores ou simplesmente adutoras são as soluções de engenharia responsáveis pela captação da água nos reservatórios, adução (bombeamento), tratamento e distribuição para os reservatórios municipais. O mapa da Figura 29 mostra as principais adutoras do Estado da Paraíba<sup>18</sup>.

<sup>18</sup><<http://geoserver.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/shapes.html>>

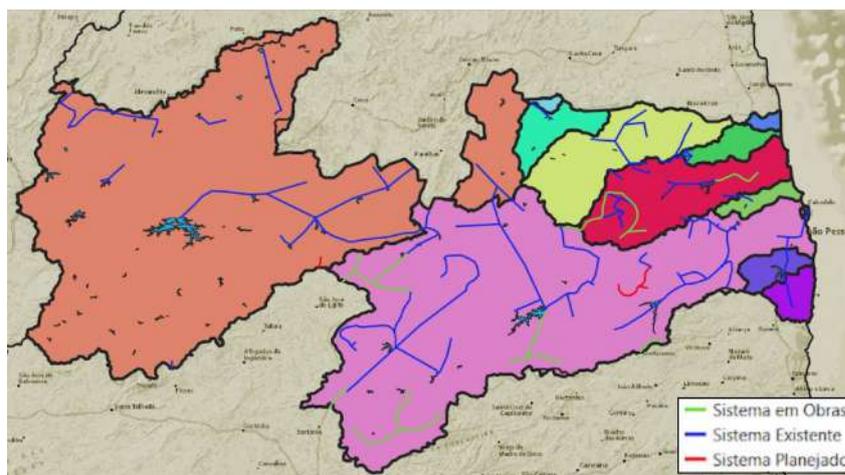


Figura 29: Situação das adutoras do Estado.

Percebe-se quando a distribuição espacial dos sistemas adutores, uma maior predominância na porção leste do estado, sobretudo nas áreas de menor concentração de reservatórios.

O governo estadual recentemente lançou o Projeto de Segurança Hídrica - PSH, através de captação de recursos junto ao banco mundial para fortalecer a gestão integrada de recursos hídricos no estado, melhorar a confiabilidade dos serviços hídricos nas regiões do Agreste e Borborema e melhorar a eficiência operacional da Região Metropolitana de João Pessoa.

No quesito adutoras o PSH contempla recursos na ordem de US\$ 161 milhões (US\$ 80.2 milhões de contrapartida) para a construção da adutora Transparaíba em dois segmentos, denominados Ramal Cariri e Ramal Curimataú. Registre-se que o Ramal Curimataú já se encontra parcialmente executado, uma vez que a obra foi iniciada e abandonada pela empresa contratada<sup>19</sup>. No entanto, a obra já foi retomada e encontra-se acompanhada por este Tribunal<sup>20</sup>.

Considerando que a construção de adutoras não são obras de rápida execução, reforça-se aqui a ideia de que haja um gerenciamento de risco ao invés de gerenciamento de crise, de forma a minimizar os impactos nas populações afetadas por suspensões de abastecimento.

## 2.4 O Projeto de Integração das Águas do São Francisco - PISF na Paraíba

O Projeto de Integração das Águas do São Francisco - PISF se conecta ao nosso estado através de seus dois eixos, o eixo leste e o eixo norte. O eixo leste parte do reservatório de Itaparica próximo a cidade de Petrolândia-PE e chega ao nosso estado pela cidade de Monteiro, de onde as águas passam pelos reservatórios de Poções e Camalaú pelo leito do Rio Monteiro, até desagüarem no Rio Paraíba e seguir pelo seu leito até o Açude de Boqueirão. As águas vertidas em Boqueirão seguem pelo curso do Rio Paraíba até a Barragem de Acauã e de lá continuam pelo curso de Rio Paraíba até desagüarem no Oceano Atlântico. As águas provenientes do eixo leste chegaram à Paraíba em julho de 2017, em caráter emergencial para

<sup>19</sup>Tratada no âmbito deste Tribunal no Processo TC 14198/21.

<sup>20</sup>Tratada no âmbito deste Tribunal no Processo TC 3212/22.

fornecer carga ao açude de Boqueirão que estava em situação de pré-colapso.

O eixo norte parte de Cabrobó-PE e chega ao nosso Estado no reservatório de Engenheiro Avidos através do Riacho do Tamanduá. As águas vertidas de Engenheiro Avidos seguem pelo leito do Rio Piranhas até o reservatório de São Gonçalo em Marizópolis e de lá continuam pelo leito do Rio Piranhas até o estado do Rio Grande do Norte, conforme apresentado na Figura 30. As águas provenientes do eixo norte chegaram à Paraíba em fevereiro de 2022.

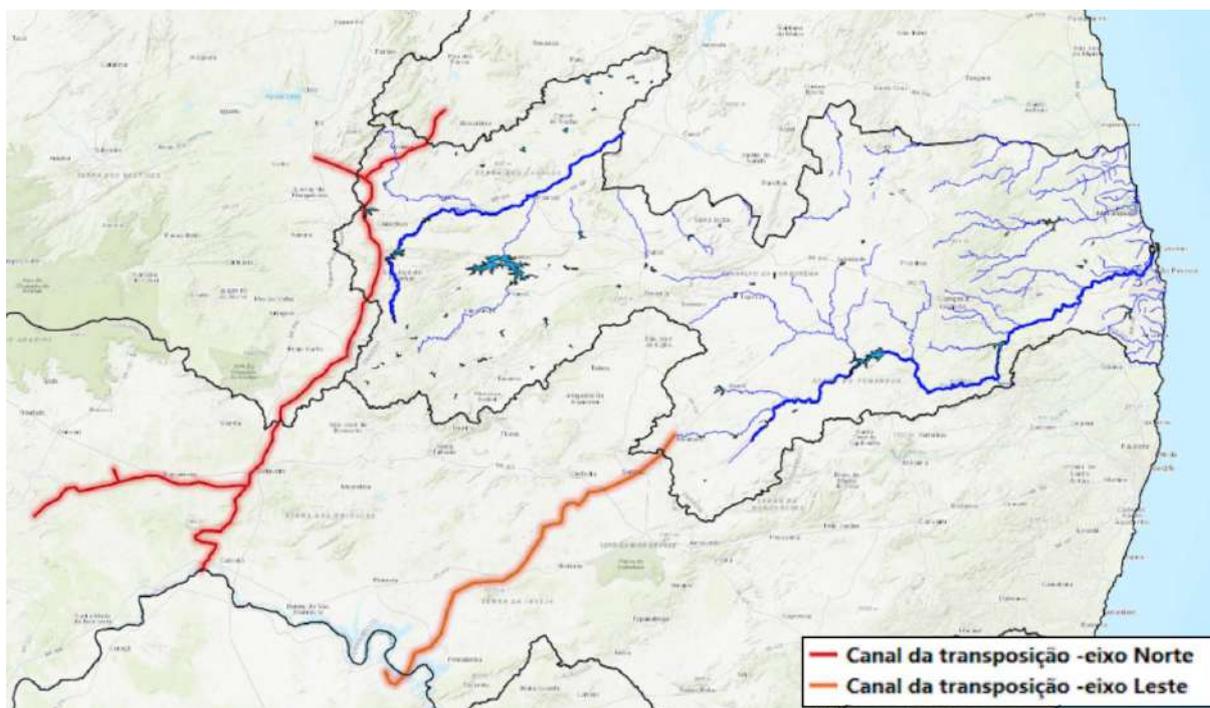


Figura 30: Eixos Norte e Leste da transposição do Rio São Francisco.

### 2.4.1 Eixo Leste

As águas do São Francisco antes de chegarem à Paraíba pelo Eixo Leste passam por 6 estações de bombeamento que juntas vencem um desnível total de 368,16 m de altura. A estação de bombeamento EBV-6, localizada em Sertânia-PE, que é a última antes do canal chegar ao nosso estado, possui uma capacidade projetada de bombeamento da ordem de 18 m<sup>3</sup>/s, todavia sua capacidade atualmente instalada é de 9 m<sup>3</sup>/s (50%). O esquema a seguir detalha as estruturas existentes desde a tomada d'água no reservatório de Itaparica até a chegada no reservatório de Poções em Monteiro.

Foi realizada uma visita técnica ao eixo leste da transposição, em 30/03/2022, com o objetivo de observar a chegada das águas oriundas do PISF. A visita teve início na estação de bombeamento EBV-6 no município de Sertânia-PE e seguiu até o portal de entrega das águas no município de Monteiro. Neste trajeto foram visitados o Reservatório Campos, o Reservatório Barro Branco, de onde sai uma derivação para o Ramal do Agreste que abastece o estado de Pernambuco e o Túnel Giancarlo na divisa entre Paraíba e Pernambuco.



(a) Trecho entre o Reservatório Barreiro - PE e a Estação de Bombeamento EBV 6 - PE. (b) Forebay de aproximação da Estação de Bombeamento EBV 6 - PE.



(c) Estação de Bombeamento EBV 6 e subestação ao fundo. (d) Subestação que atende a Estação de Bombeamento EBV 6.



(e) Motobomba 01 da Estação de Bombeamento EBV 6.

(f) Sala de comando da Estação de Bombeamento EBV 6.



(g) Trecho entre a EBV 6 e o Reservatório Campos.

(h) Chegada ao Reservatório Campos.

Figura 31: Eixo Leste - registros fotográficos - 1.



(a) Reservatório Barro Branco (Derivação do Ramal do Agreste)



(b) Entrada do Túnel Giancarlo (Divisa Paraíba - Pernambuco)



(c) Canal de águas pluviais com águas servidas ao lado da galeria (d) Portal de entrega (direita) e canal de águas pluviais com águas celulares com as águas do PISF.



(d) Portal de entrega (direita) e canal de águas pluviais com águas servidas (esquerda).

Figura 32: Eixo Leste - registros fotográficos - 2.

Conforme exposto no relatório fotográfico apresentado nas Figuras 31 e 32, verificou-se que o material proveniente do canal de águas pluviais contendo esgoto doméstico é lançado conjuntamente com as águas recebidas do PISF no leito do Rio Paraíba. Tal fato revela omissão do Poder Executivo do município de Monteiro, da empresa concessionária de água e esgoto estadual, além do Poder Executivo Estadual através dos órgãos ambientais. Em que pese tal contaminação se dissipar ao longo rio em níveis aceitáveis do ponto de vista da saúde pública, tal situação merece ser corrigida imediatamente.



(a) Lagos de tratamento próximas a APP do Rio Paraíba.



(b) Distância do talude da lagoa de tratamento ao Rio Paraíba.

Figura 33: Eixo Leste - registros fotográficos - 3.

Cerca de 600 metros adiante, outra situação (ver Figura 33) também chamou a atenção no que

diz respeito à poluição do Rio Paraíba, que neste ponto passa a menos de 30 metros de uma lagoa de tratamento de esgoto da CAGEPA. Registre-se que 30 metros é o limite definido para áreas de preservação permanente para rios desse porte.

Pelo exposto, temos que a lagoa de tratamento se encontrava em nível próximo ao de transbordo, e coloração esverdeada do rio nesse trecho é um indicativo de provável contaminação.

#### **2.4.2 Eixo Norte**

Para as águas do eixo norte alcançarem o nosso estado, é necessário vencer um desnível total de 190,7 m por meio de 3 estações de bombeamento. A última estação de bombeamento EBI-3 fica localizada no município de Salgueiro-PE, e responde sozinha por um recalque de 96,6m. Possui ainda uma capacidade projetada de bombeamento da ordem de 89 m<sup>3</sup>/s, contudo sua capacidade atualmente instalada é de 22,25 m<sup>3</sup>/s (25%). O esquema a seguir detalha as estruturas existentes desde a tomada d'água no município de Cabrobó - PE até a chegada no reservatório de Engenheiro Avidos em São José de Piranhas-PB.

A visita técnica ao eixo norte da transposição foi realizada no dia 30/03/2022, e teve início no desemboque do Túnel Cuncas II, que interliga o Reservatório Boa Vista em Pernambuco ao Reservatório Caiçara na Paraíba, que vem a ser o único reservatório artificial do PISF construído na Paraíba. Do reservatório de Caiçara a água segue para o Açude de Engenheiro Avidos em São José de Piranhas e deste segue para o Reservatório de São Gonçalo em Sousa-PB. Registre-se que no dia da visita, a comporta da barragem Caiçara estava fechada na altura da estrutura de descida rápida, não vertendo água portanto ao Reservatório de Engenheiro Avidos, que estava vertendo água para São Gonçalo normalmente em função das precipitações ocorridas no período.



(a) Chegada do Túnel Cuncas II á barragem de Caiçara.



(b) Barragem Caiçara em São José de Piranhas-PB



(c) Descida rápida entre os Reservatórios Caiçara e Engenheiro Avidos (comporta fechada).



(d) Reservatório de Engenheiro Avidos. Execução de ensecadeira para instalação de válvula de dispersão.



(e) Reservatório de Engenheiro Avidos. Comporta liberando água para o reservatório de São Gonçalo.



(f) Reservatório de São Gonçalo vertendo água pelo sangradouro e válvula de dispersão aberta.

Figura 34: Eixo Norte - registros fotográficos - 1.

Pelo exposto, temos que os dois eixos da transposição do Rio São Francisco já estão em operação na Paraíba, alocando consideráveis volumes de água em alguns dos reservatórios estratégicos do estado, no entanto outras questões devem ser enfrentadas a fim de se otimizar a utilização deste recurso.

A gestão desses recursos passa a ser o ponto central desse processo, como forma de evitar desperdícios bem como garantir uma distribuição para as áreas de maior demanda. Temos obras em execução e outras em planejamento que irão depender dos recursos hídricos provenientes do PISF, onde podemos citar como destaque o Canal das Vertentes Litorâneas e o Sistema Adutor Transparaíba. É fundamental saber qual o limite de utilização destes recursos hídricos, sob pena de se desperdiçar recursos financeiros em obras que em razão da limitação da quantidade de água disponível podem não atingir o potencial para

as quais foram projetadas.

Temos ainda a questão dos custos de operação, tema que causa desconforto nas comunidades acadêmica e governamental. Como foi mostrado, em que pese a distribuição das águas do PISF em nosso estado ocorrer por ação da gravidade, antes de chegarem à Paraíba estas águas precisaram passar por diversas estações de bombeamento e vencer grandes desníveis de altura, o que naturalmente acarreta em elevados gastos de energia para manter o sistema em operação. Ocorre que atualmente estes gastos são arcados pelo governo federal, contudo tais encargos serão em certo momento repassados aos estados beneficiados com as águas, gerando consequências econômicas, vez que estes terão que suportar tais custos ou dividi-los com o consumidor final.

A questão ambiental também se soma às anteriores, em função das condições de conservação dos leitos dos rios impactados e também em razão do lançamento de efluentes das cidades que os margeiam e não possuem tratamento de esgoto adequado.

As condições em que se encontram os leitos dos rios, notadamente o Rio Paraíba, em função da ausência de mata ciliar e de atividades de extração que contribuam para o assoreamento destes cursos d'água, elevam o desperdício de água por evaporação e infiltração.

Já em relação ao lançamento de efluentes não tratados nos leitos dos rios, além da questão de saúde pública há também a questão econômica, uma vez que serão gastos mais recursos para o tratamento da água captada.

## **2.5 Obras Complementares do PISF na Paraíba - Canal das Vertentes Litorâneas**

A obra de construção do Canal das Vertentes Litorâneas está sendo tratada neste Tribunal no Processo TC 4846/14, de onde seguem as informações abaixo resumidas.

O Sistema Adutor das Vertentes Litorâneas da Paraíba (Canal Acauã / Araçagi), tem por finalidade a integração das bacias hidrográficas da vertente litorânea paraibana com as águas oriundas do Eixo Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco, visando atender às demandas de consumo humano e industrial dos municípios localizados na área de influência da obra, bem como dos projetos de irrigação a serem implantados ao longo de seu traçado, prevendo-se um horizonte de projeto de 30 anos.

As águas advindas da Transposição do rio São Francisco desaguam no Alto Rio Paraíba, nos limites do município de Monteiro, região do Cariri Ocidental, onde a partir daí percorrerão o leito do Rio Paraíba até o reservatório da Barragem de Boqueirão, de onde seguirão ainda pelo leito do Rio Paraíba e finalmente chegando a Barragem de Acauã (Barragem Argemiro Figueiredo), marco inicial da obra.

O Canal Acauã – Araçagi, como o próprio nome indica, tem início no reservatório da Barragem Acauã e é constituído por um conjunto de obras, tais como captação/tomada d'água, segmentos de canal trapezoidal e adutoras em sifões que são complementadas por obras correntes e especiais, tais como estruturas de concordância canal/tubulações, pontes, aquedutos, passarelas, bueiros, etc.

O Sistema Adutor foi dividido em três trechos, cada um deles definido em função da demanda de água de sua área de influência e denominados Lote I, Lote II e Lote III. Essa divisão levou em consideração a capacidade de vazão para os dimensionamentos hidráulicos de cada trecho, estabelecida em função da demanda de água prevista para o atendimento da região de influência sob cada um deles.

A extensão total do canal é de 117,96 km, com vazão projetada de 10 m<sup>3</sup>/s, em seu trecho inicial e 2,5 m<sup>3</sup>/s em seu último trecho, onde o lote I conta com cerca de 40,82 km de extensão, sendo 35,26 km em canal trapezoidal e 5,56 km em sifões; o lote II com percurso total de 50,70 km, sendo de 42,16 km em canal, 8,54 km em sifões e o lote III com trajetória de 17,64 km em canal e 8,8 km em sifões. A ilustração da Figura 35 mostra o traçado do canal e os municípios impactados.

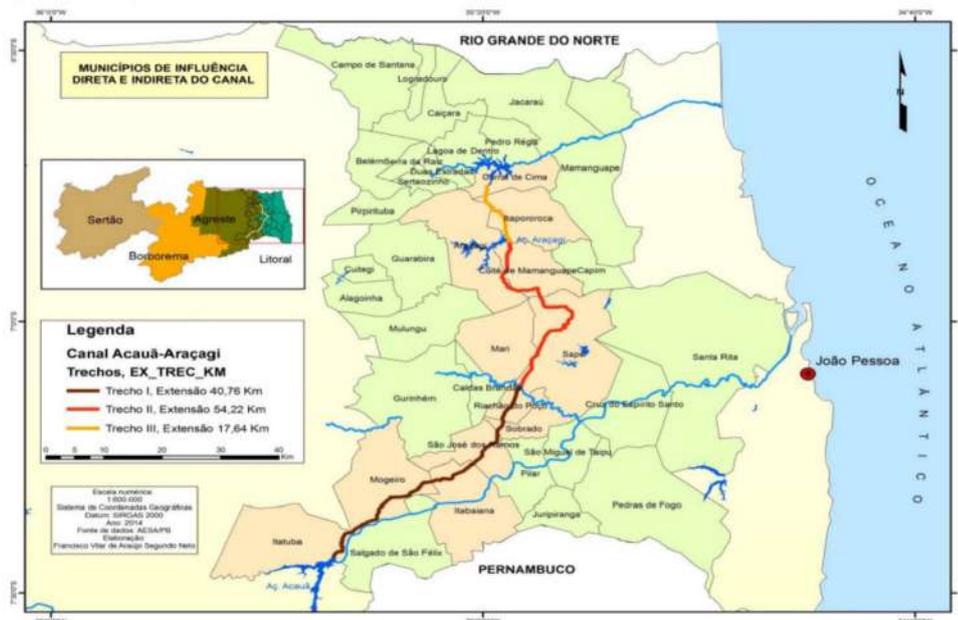


Figura 35: Projeto original do canal das vertentes litorâneas.

Segundo o memorial descritivo do projeto, o sistema adutor foi dividido pela SERHMACT em segmentos de obras denominados "Etapas Úteis de Obra", com o objetivo de atender orientação do Ministério da Integração Nacional, visando garantir que cada etapa pudesse entrar em funcionamento mesmo que as demais etapas seguintes ainda não tivessem sido concluídas. Esta condição, ao que parece, foi determinante para que a obra fosse executada em etapas imediatamente adjacentes, de sorte a proporcionar a progressiva utilização do canal ao longo do tempo, conforme os trechos úteis fossem sendo finalizados. Ressalte-se que tal objetivo não foi alcançado, vez que nenhuma etapa útil encontra-se 100% finalizada e deixando o sistema incapaz de entrar em operação, embora a obra conte com mais 10 anos de execução e já se tenha investido montante superior a 1 bilhão de reais.

O sistema adutor foi dividido em 6 etapas úteis conforme mostra a Figura 36.

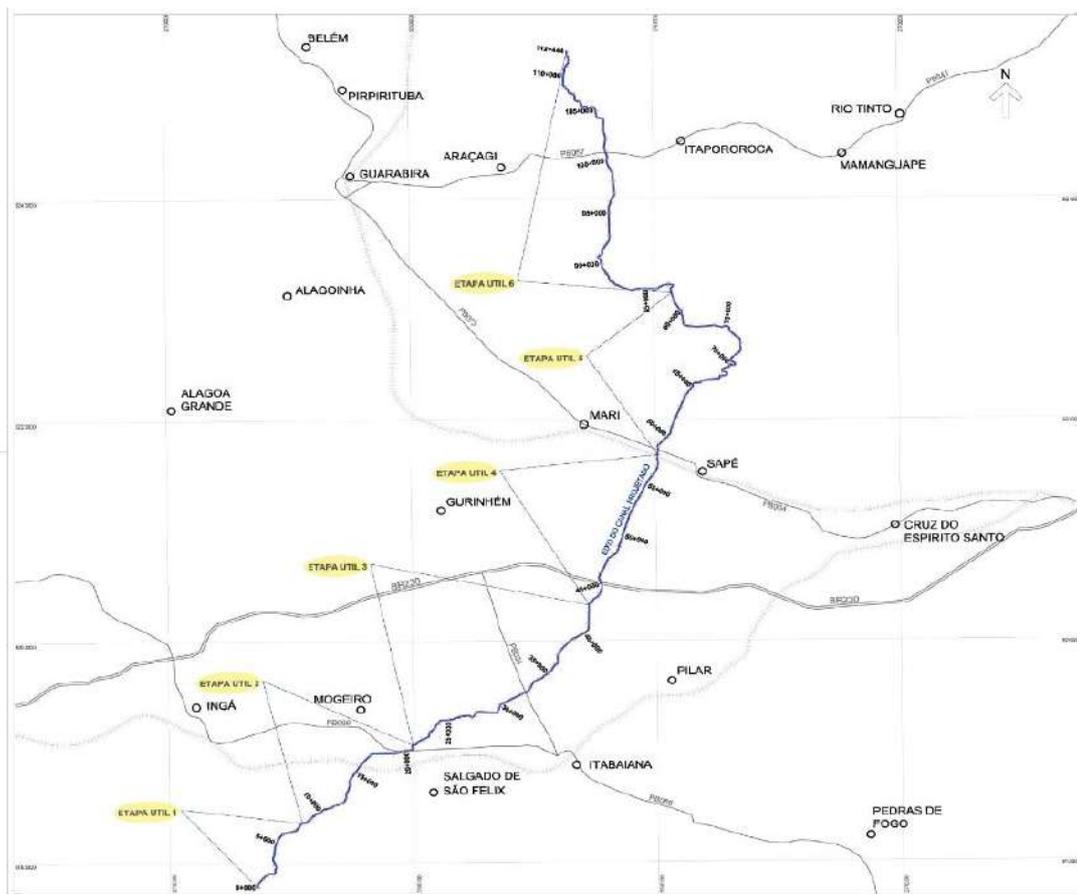


Figura 36: Etapas úteis do canal (fonte: Doc.TC 66491/21).

Os contratos dos lotes I e II foram assinados em agosto de 2011 e o do lote III em setembro do mesmo ano, tendo a obra se iniciado apenas pelo lote 01, com o intuito de atender ao critério de utilização dos trechos úteis à medida que a obra fosse avançando. A primeira medição da obra referente ao contrato 04/2011 (Lote I) foi realizada em março de 2012, momento a partir do qual foram realizadas medições mensais. A primeira medição do contrato 05/2011 referente ao lote II aconteceu em agosto de 2013 e de igual turno passou a contar com medições mensais. O contrato 06/2011 referente ao lote III não foi renovado em função de determinação do Tribunal de Contas da União<sup>21</sup>, sem sequer ter ocorrido o início das obras naquele lote.

A imagem da Figura 37 mostra a evolução da obra ao longo do tempo:

<sup>21</sup> Acórdão 44/2019-TCU-Plenário do Processo TC 010.240/2017-9, assinou prazo para que a Secretaria de Estado de Infraestrutura, dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente da Paraíba (SEIRHMA/PB), caso desejasse utilizar recursos federais na construção do Lote III do Canal Adutor Vertente Litorânea, adotasse as providências cabíveis com vistas a anular o Contrato 6/2011.

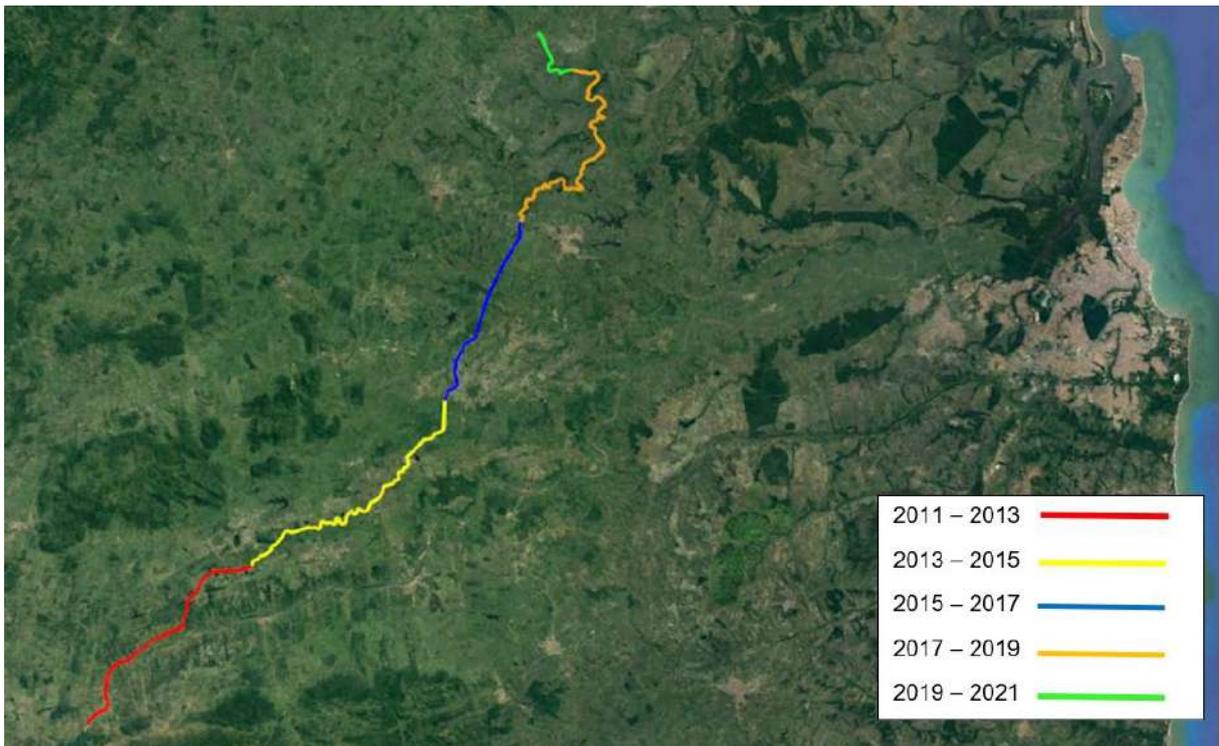


Figura 37: Mostra a execução da obra ao longo do tempo

Ressalte-se que o Lote 03 encontra-se em fase de atualização do projeto executivo para ser novamente licitado, deixando a obra com apenas os lotes I e II executados, conforme mostrado na Figura 38.

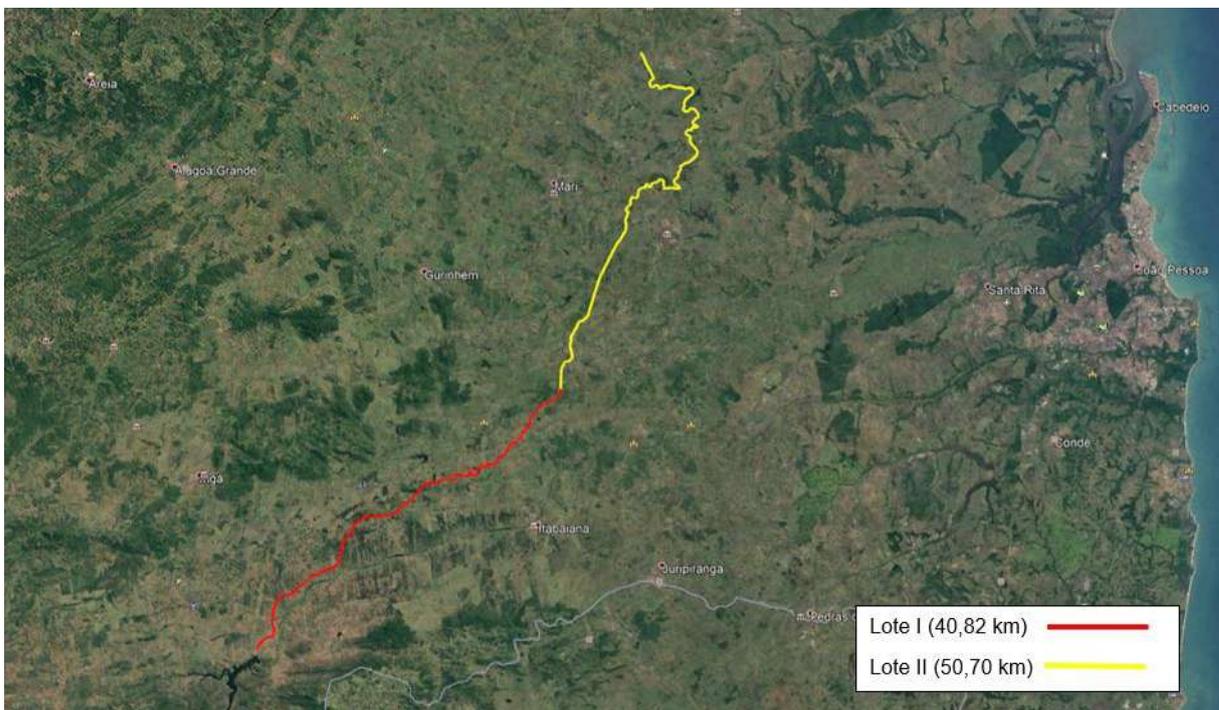


Figura 38: lotes I e II do Canal das Vertentes Litorâneas.

### 2.5.1 LOTE I (Etapas Úteis: 01;02 e 03): Extensão Total (40,82 Km)

Dividido em três Etapas Úteis, o Lote I tem seu início na Tomada d'água, às margens do Açude Acauã, com extensão de aproximadamente 40,00 Km, sendo composto por trechos de seção trapezoidal em placas de concreto, aqueduto e sifões em tubulação de aço, com seu término imediatamente a montante do Sifão Curimataú, conforme esquema da Figura 39.

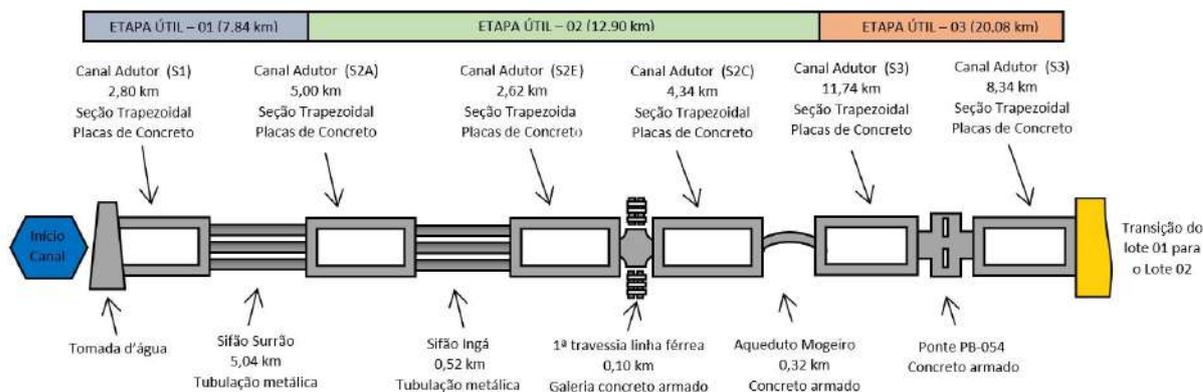


Figura 39: Esquema de trechos do lote 01.

### 2.5.2 LOTE II (Etapas Úteis: 04 e 05): Extensão Total (50,70 Km)

Dividido em duas Etapas Úteis, o Lote II tem seu início a montante do Sifão Curimataú (E2041) (transição Lote I / Lote II), seguindo por pouco mais de 50,70 km, distribuídos por trechos de canal adutor de seção trapezoidal em placas de concreto, aquedutos e sifões, com seu término em Canal Adutor - Segmento 6E, na Estaca (E4138), de acordo com o esquema da Figura 40.

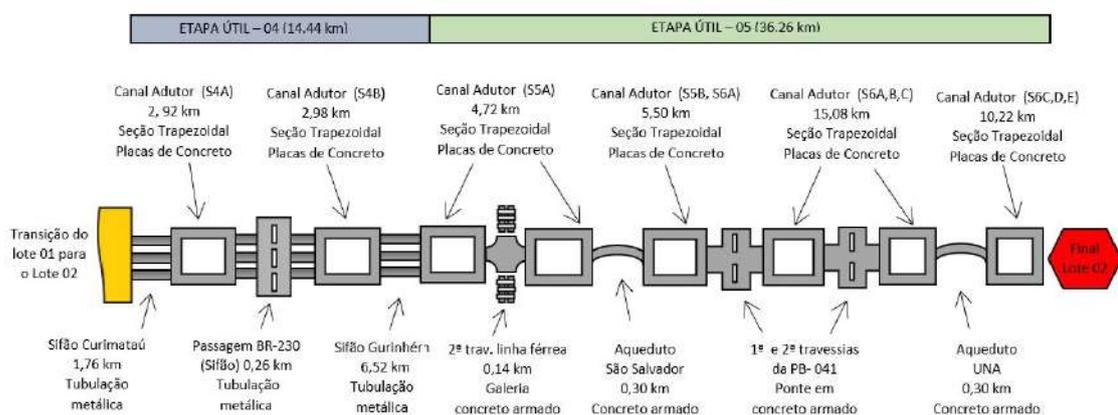


Figura 40: Esquema de trechos do Lote II

Na conclusão do último relatório de acompanhamento em outubro de 2021 foram listados como principais achados a falta de manutenção nos trechos inicialmente construídos devido ao surgimento de vegetação, placas com fissuras, falha estrutural no Aqueduto Mogeiro e diversas soluções de continuidade na obra, a exemplo de vazamentos no sifão surrão, pontes e travessias inconclusas, assim como trechos

com interferência em outras obras também parados, problemas estes que impedem as etapas úteis projetadas estejam aptas a entrar em operação, a despeito do nível da água na barragem de Acauã ainda não ser o suficiente para tal.



(a) Canal Adutor (Segmentos: 2A; 2B e 2C): Canal em Placas Concreto com rachaduras e/ou danificadas.



(b) Canal Adutor (Segmentos: 2A; 2B e 2C): Vegetação na laje de fundo do canal danificando a drenagem sob o fundo do canal.

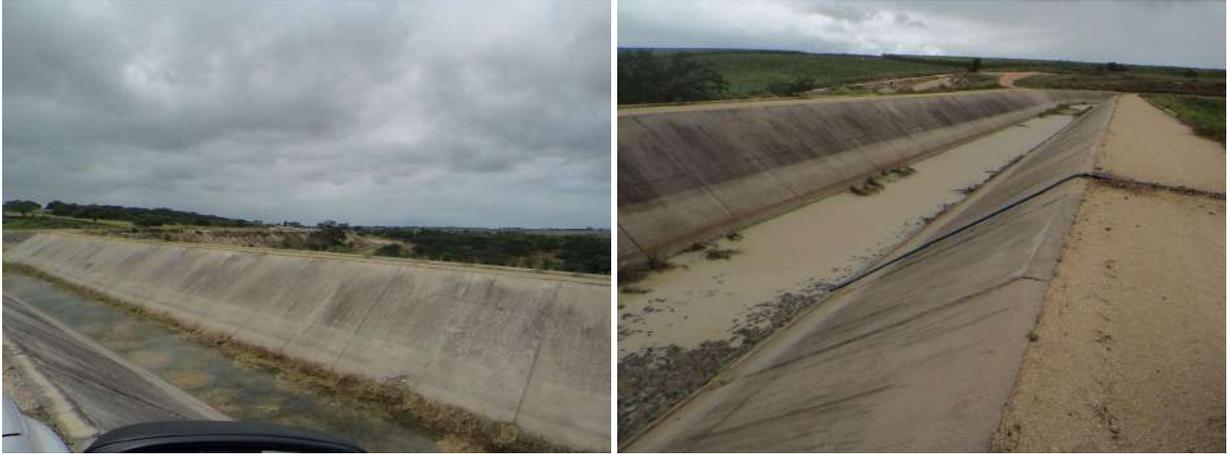


(c) Canal Adutor - Segmento 3 (E1037 a E2041): vegetação de médio porte indicando a ausência de manutenção no trecho.



(d) Canal Adutor - Segmento 3 (E1037 a E2041): vegetação de médio porte indicando a ausência de manutenção no trecho.

Figura 41: Canal Acauã/Araçagi - registros fotográficos - 1.



(a) Canal Adutor - Segmento 3 (E1037 a E2041): Vegetação na laje de fundo do Canal.  
 (b) Canal Adutor - Segmento 3 (E1037 a E2041): Retirada Clandestina de Água (E-1295)

Figura 42: Canal Acauã/Araçagi - registros fotográficos - 2.



(a) Canal Adutor - Segmento 3 (E1037 a E2041): Erosão no talude lateral do Canal.  
 (b) Canal Adutor - Segmento 3 (E1037 a E2041): Vegetal na laje de fundo do Canal (E1421).



(c) Canal Adutor - Segmento 3 (E1037 a E2041): arbusto na berma do canal, (E1436).  
 (d) Canal Adutor - Segmento 3 (E1037 a E2041): Vegetação na laje de fundo do Canal.

Figura 43: Canal Acauã/Araçagi - registros fotográficos - 3.



Figura 44: Modelo 3D da passagem sob a BR-230 (em execução).

## 2.6 Situação do Rio Paraíba

Conforme já comentado anteriormente, temos que o Paraíba é o rio mais importante do estado e responsável por conduzir as águas da transposição que chegam pelo eixo leste. Verifica-se ao longo de seu curso a ausência de matas ciliares, que poderiam contribuir para diminuir o seu assoreamento e assim mitigar as perdas de água por evaporação e infiltração. A grande extensão do rio também dificulta a fiscalização das atividades de extração, carcinicultura, piscicultura e extração de areia que ocorrem em seu entorno.

Vejamos um caso concreto tratado neste Tribunal no processo TC 13855/20, que mereceu anotações da Auditoria acerca da atividade de extração de areia para construção civil, ocorrida no município de Pilar-PB.



Figura 45: Mostra o curso do Rio Paraíba e área de estudo.

Durante a inspeção “in loco”, realizou-se um levantamento aerofotogramétrico no local onde es-

tava sendo retirada a areia naquele dia, o que acabou mostrando, após a plotagem da poligonal da área licenciada de extração, a ocorrência de maquinário operando além desses limites, como mostra as imagens das Figuras 46 e 47.



Figura 46: Detalhe da área de extração - 1.



Figura 47: Detalhe da área de extração - 2.

Atividades de exploração de areia no Rio Paraíba devem ser objeto de rigorosa fiscalização, sob pena de agravamento da degradação da mata ciliar que protege o curso d'água, ocasionando o seu assoreamento.

Através de imagens de satélite da constelação Planet<sup>22</sup>, foi possível constatar a perda de vegeta-

<sup>22</sup>Através de adesão ao Programa Brasil M.A.I.S. o TCE-PB tem acesso às imagens da constelação Planet, composta de 180 nano

ção naquele trecho do rio, através de análise de imagens referentes aos períodos de junho de 2018 e junho de 2021. Foi realizado o cálculo de NDVI<sup>23</sup> dos dois períodos e a partir da diferença entre eles constatou-se que no local vistoriado ocorreu perda acentuada da vegetação que circundava o leito do rio, conforme imagens abaixo:



Figura 48: Área de extração em junho de 2018.



Figura 49: Área de extração em junho de 2021.

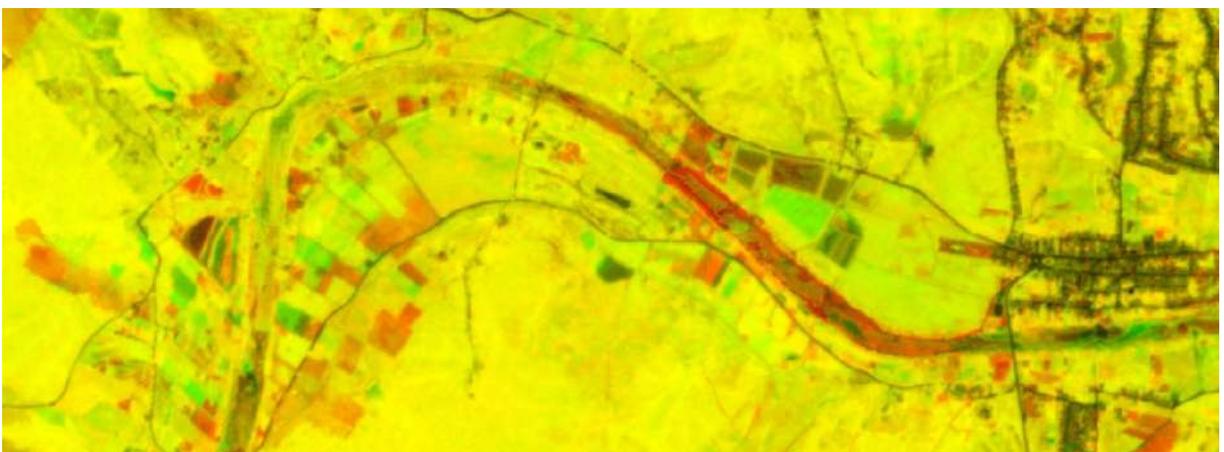


Figura 50: Composição com de NDVI dos dois períodos.

satélites que fornecem imagens diárias de qualquer lugar do Brasil com resolução espacial de 3 metros, em 4 bandas espectrais.

<sup>23</sup>O NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) significa Índice de Vegetação da Diferença Normalizada e é utilizado no sensoriamento remoto para aferir a qualidade da vegetação de uma área de estudo.

As áreas em tom amarelado na Figura 50 indicam pouca mudança na cobertura vegetal, ao passo que tons verdes apontam incremento e tons vermelhos indicam perda de vegetação. Pelo exposto, percebe-se que a área onde ocorreu maior perda de vegetação foi justamente a área onde foi questionada a presença de maquinário além dos limites autorizados na licença de operação.

Portanto, o caso em tela acende um alerta sobre a situação do Rio Paraíba em toda sua extensão, e reforça a necessidade de se melhorar a fiscalização de todo o seu entorno devido à sua importância para o estado.

### **3 Considerações finais**

A realização deste trabalho, como já comentado nas partes introdutórias, procurou lançar luz sobre aspectos objetivos acerca dos principais mananciais de água de nosso estado, sejam eles naturais ou artificiais, destacando a importância deles para a população e a forma como estão sendo aproveitados e conservados. A partir do estudo descrito, surgem pontos de preocupação sobre os quais os gestores públicos terão de incorporar, se não já tiverem feito, aos seus instrumentos de planejamento de curto e longo prazo. A seguir estão sintetizados estes pontos de interesse que seguramente não constituem apenas uma preocupação deste Tribunal, mas de todos os paraibanos.

#### **3.1 Gestão de Risco x Gestão de Crise**

O exemplo do colapso do abastecimento de água das cidades de Solânea e Bananeiras mostrou que não existiu gerenciamento de risco no tocante ao abastecimento destas duas cidades, mesmo com a baixa acumulação do reservatório que abastecia as duas cidades, que não resistiu a uma estiagem mais severa. A população da região agora clama pela construção de uma nova adutora, o que não é das tarefas mais simples em função não só dos custos, mas principalmente do tempo despendido em toda sua concepção e construção. Pelo exemplo ocorrido nessa importante região do nosso estado, é possível concluir que ocorreu apenas um gerenciamento de crise em detrimento do gerenciamento de risco, e que este último precisa ser aprimorado de forma a impedir futuros desabastecimentos.

#### **3.2 Transposição do São Francisco em Campina Grande**

Conforme mostrado no item 2.2.2. deste relatório, o Município de Campina Grande e todo seu entorno teria sofrido um grande colapso de abastecimento não fosse a chegada das águas da transposição em caráter emergencial em julho de 2017.

### **3.3 Canal das Vertentes Litorâneas**

É sem sombra de dúvidas a maior obra hídrica da Paraíba tanto no quesito dimensões quanto em volumes financeiros investidos. No entanto, algumas ponderações merecem ser destacadas em relação à sua efetividade. O Plano de trabalho previa a implantação da obra em etapas úteis à medida que estas fossem sendo concluídas, contudo na prática, em cada etapa útil há alguma solução de continuidade que impede a entrada em operação destas, assunto tratado no Processo TC 4846/14. Além disso, temos que o nível da água na barragem de Acauã ainda não está na cota de operação, fato que dificultou até a realização de testes de estanqueidade em algumas estruturas do canal, ainda que tal manancial já receba contribuições do Rio São Francisco vindas de Boqueirão pelo Rio Paraíba. Diante destas considerações, surgem dúvidas acerca de quando o canal ou suas etapas úteis entrarão em operação.

### **3.4 Rio Paraíba**

Ficou demonstrada a importância vital do Rio Paraíba para nosso estado, situação que ficou ainda mais evidente por ser ele o principal canal condutor das águas do eixo leste da transposição. Por ser um canal natural e já bastante degradado, necessário se faz a adoção de um programa de recuperação e monitoramento do Rio Paraíba, com vistas a mitigar o desperdício da água transportada em seu leito através de infiltração, evaporação e até mesmo furto, não sendo razoável que uma água que possui um alto custo de captação, transporte e distribuição seja desperdiçada em seu trajeto pelos fatores citados.

### **3.5 Obras complementares**

Conforme mostrado no item 2.3. deste relatório, já se encontram em fase de licitação e execução dois sistemas adutores que captam água dos açudes de Poções em Monteiro e Epitácio Pessoa em Boqueirão, são eles os sistemas adutores do Cariri e do Curimataú respectivamente. Pelo exposto, são dois grandes sistemas baseados em mananciais abastecidos com as águas do PISF, o que parece ser uma tendência a ser seguida e levanta preocupações sobre o potencial de disponibilidade de água destes mananciais para os projetos presentes e futuros.

### **3.6 Custo da água do PISF**

Sabe-se que dos custos de operação da transposição, 70% correspondem aos gastos com energia elétrica, em razão das águas precisarem passar por diversas estações de bombeamento e vencer grandes desníveis de altura, o que naturalmente acarreta em elevados recursos para manter o sistema em operação. Tais custos estão temporariamente bancados pelo governo federal, gerando discussões sobre em qual momento serão repassados aos estados beneficiados com as águas, mas é certo que mais cedo ou mais tarde os estados terão que assumir esse encargo. E quando esse dia chegar, os estados têm capacidade financeira para suportá-los? Os instrumentos de planejamento já contemplam essa possibilidade?

O custo será repassado aos consumidores finais, mesmo aqueles que não utilizam diretamente água da transposição, através de subsídio cruzado?

Todas essas questões, ao que parece, ainda não foram suficientemente enfrentadas.

### **3.7 Redes de esgotamento sanitário ao longo do Rio Paraíba**

Vimos na cidade de Monteiro, que dispõe rede de coleta e tratamento de esgoto, a ocorrência de lançamento de esgotos em rede de águas pluviais que contaminam as águas trazidas do Rio São Francisco, simbolicamente no portal de chegada das águas. E o que dizer das demais cidades ao longo do Rio Paraíba e seus afluentes, que nem sequer possuem tais sistemas? O lançamento desses efluentes em diferentes posições do rio, além de atentar contra a saúde pública, fatalmente fará incrementar os custos de tratamento e desinfecção, tornando o produto ainda mais oneroso para a população.

É o relatório.