



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**



**SECRETARIA DOS
RECURSOS HÍDRICOS**
Governo do Estado do Ceará



XIV SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

20 a 24 de novembro de 2018 - Maceió – AL

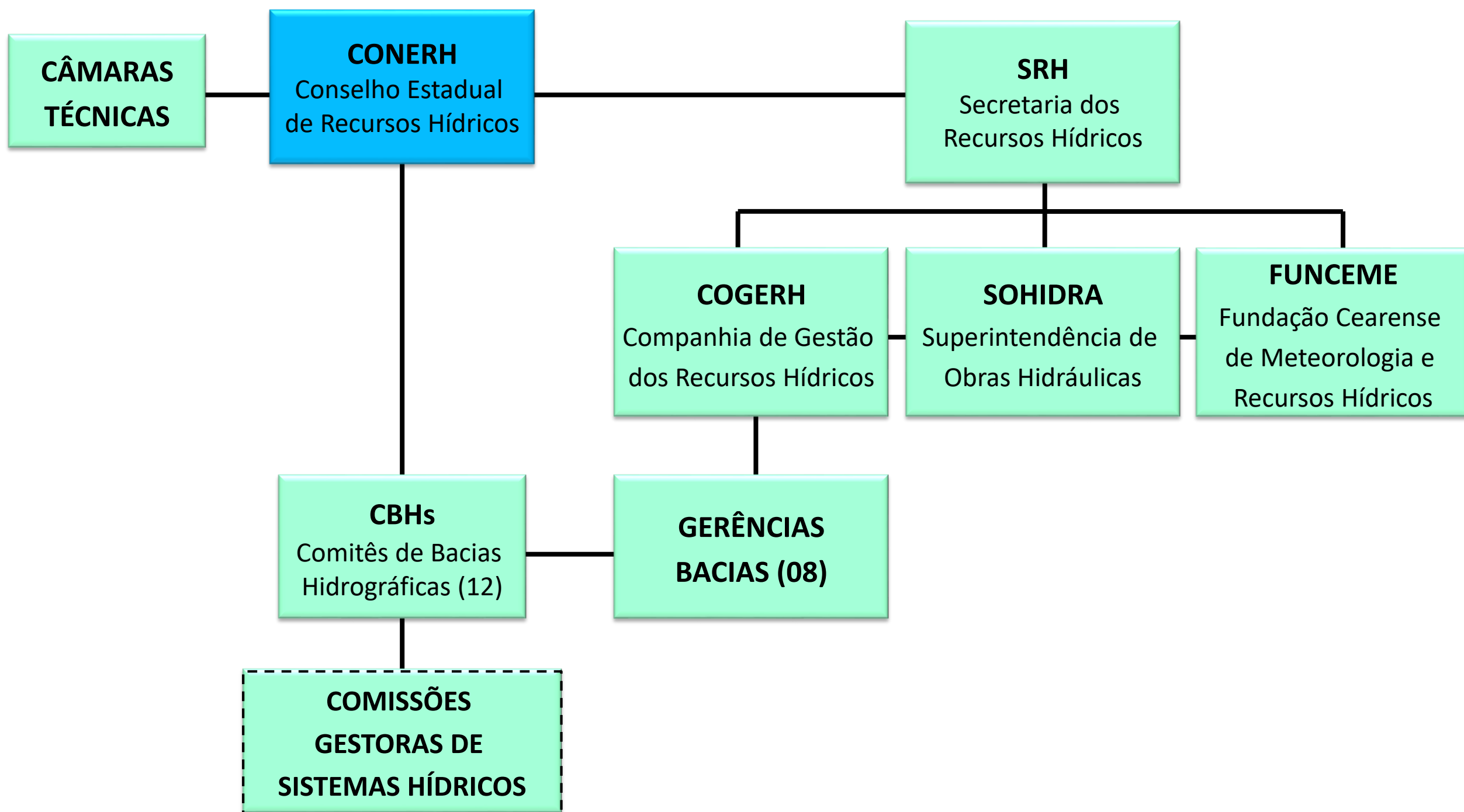
Mesa Redonda: Segurança Hídrica: Lições da Seca 2012-2017

Debatedor: Gianni Peixoto Bezerra Lima
COGERH / Ceará



ORGANOGRAMA DO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO CEARÁ

SIGERH



HISTÓRICO DO APORTE HÍDRICO DOS AÇUDES GERENCIADOS PELA COGERH

APORTE MÉDIO: 1990-1993

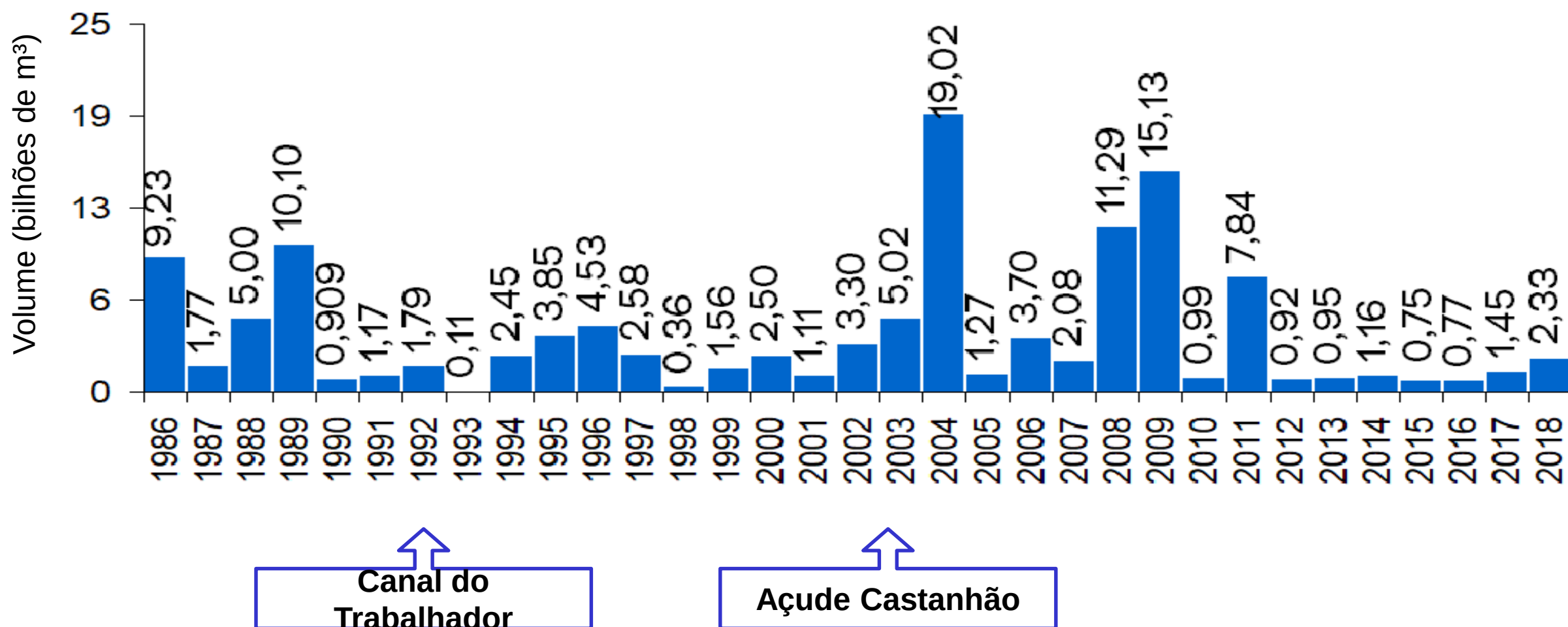
1,0 bilhão m³

APORTE MÉDIO: 1998-2001

1,38 bilhão m³

APORTE MÉDIO: 2012-2017

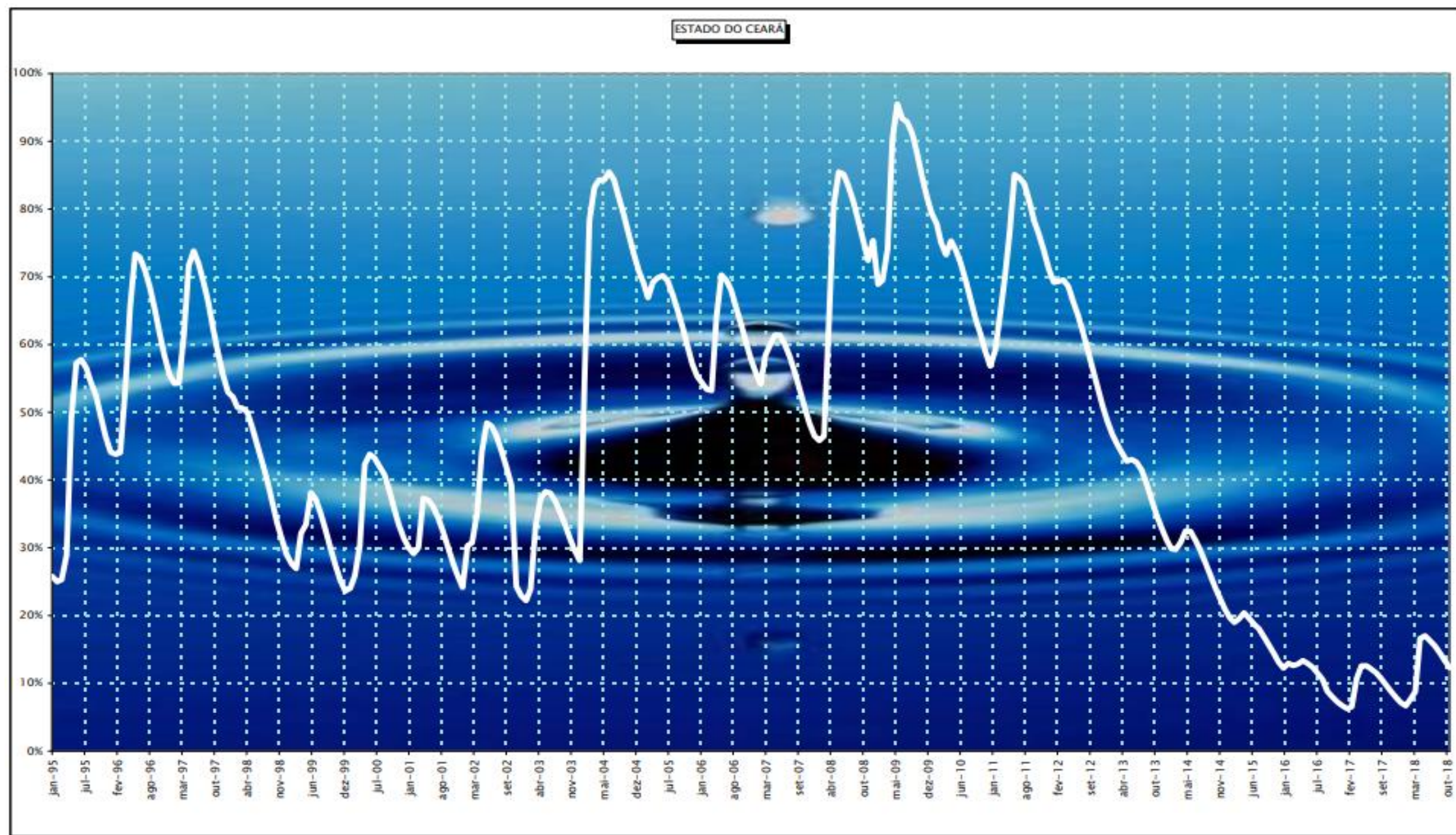
0,99 bilhão m³



FONTE: COGERH



Evolução do Volume Armazenado nos Reservatórios Monitorados pela COGERH (jan/1995 – 05/nov/18)



REDUÇÃO DA OFERTA HÍDRICA DOS PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS: 2011-2016 (m³/s)

RESERVATÓRIO	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CASTANHÃO	20,0	32,0	34,16	28,0	22,0	15,0
ORÓS	7,7	9,2	8,5	7,0	4,0	N.A
BANABUIÚ	10,0	9,0	9,0	7,5	0,08	0,12
ARARAS	5,4	5,0	4,5	3,0	0,52	0,45
PENTECOSTE	3,36	2,6	1,4	0,07	0,065	0,045
GENERAL SAMPAIO	1,8	1,4	1,2	0,15	0,15	0,12
CAXITORÉ	1,68	1,5	1,3	0,16	0,1	0,07
VAZÕES ANUAIS (m³/s)		60,7	60,1	45,9	26,9	15,8

N.A – NÃO SE APLICA, PELO FATO DE O AÇUDE ORÓS ESTAR EM OPERAÇÃO EXCEPCIONAL COM A TRANSFERÊNCIA DE ÁGUA PARA O AÇUDE CASTANHÃO

VAZÕES APROVADAS ATRAVÉS DE ALOCAÇÃO PARTICIPATIVA

ENTRE 2013 E 2014 O AÇUDE BANABUIÚ CONTRIBUIU PARA O ABASTECIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA



REDUÇÃO DO SUPRIMENTO DE ÁGUA PARA OS PRINCIPAIS PERÍMETROS IRRIGADOS: 2011-2016 (m³/s)

PERÍMETRO IRRIGADO	2012	2013	2014	2015	2016
TABULEIRO deRUSSAS (DISTAR) Fonte: aç. Castanhão	2,80	2,50	2,20	2,02	1,35
JAGUARIBE-APODI (FAPIJA) Fonte: aç. Castanhão	5,00	5,50	5,00	2,74	1,83
MORADA NOVA Fonte: aç. Banabuiú	5,0	4,2	2,5	0	0
ARARAS-NORTE (DIPAN) Fonte: aç. Araras	1,0	0,9	0,42	0,17	0,1
BAIXO-ACARAÚ (DIBAU) Fonte: aç. Araras	1,5	2,0	1,27	0	0
CURU-PENTECOSTE Fonte: aç. Gen. Sampaio, Pentecoste	2,2	1,45	0	0	0
CURU-PARAIPABA Fonte: aç. Pentecoste, Caxitoré	1,95	1,2	0	0	0
ICO-LIMA CAMPOS Fonte: aç. Orós, Lima Campos	3,5	3,2	2,4	0,70	0,30
VAZÕES ANUAIS (m³/s)	22,95	20,95	13,79	5,57	3,68

DADOS RELATIVOS À ALOCAÇÃO NO SEGUNDO SEMESTRE DE CADA ANO



LIÇÕES DA SECA 2012-2017

ASPECTOS CLIMÁTICOS E DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- ✓ É imperativa aplicação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos de forma integrada: outorga, cobrança, fiscalização (presencial, imagens de satélites, drones), sobretudo em condições de escassez hídrica
- ✓ Até 2011, buscava-se o aumento da extensão de perenização dos rios. Com a seca 12-17 busca-se minimizar a perenização e ampliar a canalização de rios (AMR > Malha d'Água)
- ✓ Maior ênfase no risco de redução da oferta hídrica por fatores climáticos no processo de alocação de água.
- ✓ Fatores científicos para a abordagem climática passaram a preponderar sobre os aspectos culturais (Dia de São José, Anos com final 4, ciclo decadal da seca, profetas da chuva)
- ✓ Maior percepção e aceitação dos supostos efeitos prejudiciais das mudanças climáticas no Semiárido do NE. Temor existente de que o padrão climático tenha sofrido alterações duradouras, com tendência de redução das chuvas e maior evaporação
- ✓ Clareza da urgência na mudança dos padrões de consumo de água em todos os setores, sobretudo na irrigação, responsável pela maior parcela de consumo (redução de perdas nos sistemas de abastecimento urbano, eficiência na irrigação, dispositivos de otimização de uso de água predial, hidrometração de todos os consumos de água, etc.)
- ✓ Necessidade de iniciativas governamentais em soluções tecnológicas alternativas de produção de água: dessalinização da água do mar, reuso de esgoto, aproveitamento de águas de drenagem urbana, etc. Até 2011-2012 não se vislumbrava urgência para essas ações.
- ✓ Previsões climáticas deverão ser uma ferramenta indispensável para o planejamento e operação dos sistemas hídricos.
- ✓ As decisões sobre alocação de água em condições de escassez deverão ser amplamente discutidas e deliberadas pelos CBH's, evitando potenciais conflitos e garantindo o cumprimento das decisões. Decisões estratégicas, sobretudo voltadas à segurança hídricas de grandes centros urbanos, devem ser definidas pelo CONERH.



LIÇÕES DA SECA 2012-2017

- ✓ Necessidade de estabelecimento de uma política permanente para as secas com base no enfoque da gestão de risco, com criação de regras de operação, considerando aspectos hidrológicos e climáticos
- ✓ Aplicação de política de tarifas de contingência para uso de água bruta e de abastecimento urbano. Devendo ser considerado em alguns casos o aumento da tarifa, como política de incentivo ao uso racional.
- ✓ Importância de manter atualizado e completo o cadastro de poços do estado, bem como estabelecer uma política de gerenciamento deles para estarem operacionais em secas futuras.

ASPECTOS INSTITUCIONAIS

- ✓ Integração e harmonia entre os atores institucionais relacionados com gerenciamento e abastecimento de água e o setor produtivo é fundamental para o sucesso das ações (Comitê da Seca, Grupo de Contingência, Processo de Alocação Participativo de Água, Conselho Estadual de Recursos Hídricos)
- ✓ Critérios técnicos multi-institucionais para definição das políticas e ações emergenciais do Governo para o enfrentamento dos efeitos da seca, reduzindo a influência político-partidária. A Operação-Pipa da Defesa Civil estadual segue essas recomendações
- ✓ Quadro técnico efetivo e permanente nas instituições, promovendo a continuidade das ações, a recuperação e manutenção dos acervos e experiências técnicas e o compromisso genuíno com o serviço público. Equipes adequadamente dimensionadas e qualificadas para o desafio da seca.
- ✓ Necessidade de continuidade dos foros e grupos técnicos de acompanhamento e planejamento das ações para a seca, mesmo em períodos não considerados secos.
- ✓ Importância da iniciativa e proatividade dos dirigentes governamentais para as ações para a seca, incluindo investimentos de alto custo e decisões impopulares como o racionamento.



LIÇÕES DA SECA 2012-2017

ASPECTOS TECNOLÓGICOS

- ✓ Mudança da concepção de distribuição de água em larga escala de canais para adutoras: Cinturão das Águas X Malha d'Água
- ✓ Transferência de águas gravitacional entre sistemas hídricos através de leitos de rios deverá ser realizada preferencialmente durante a estação chuvosa (PISF).
- ✓ Soluções rústicas e simples de produção de água (poços rasos de aluvião, umidade subsuperficial em açudes secos, cacimbões antigos, lagoas urbanas, açudes urbanos e açudes particulares, etc. passaram a ser fontes hídricas para evitar o colapso de abastecimento ou adiá-lo até solução mais duradoura seja viável.
- ✓ Aproveitamento das grandes sistemas de transferência de água (Ebs e canais) para bombeamento de rios não barrados, durante as cheias, para alimentar açudes com baixa reserva.
- ✓ Água subterrânea, mesmo em região de embasamento cristalino, contribui mais do que se esperava para o abastecimento emergencial, chegando a suprir 100% da demanda de cidades que eram abastecidas através de açudes
- ✓ Estabelecimento de regra, na qual, os poços com vazões superiores a 1000 l/h poderia ser injetado na rede de distribuição e aqueles com vazão inferior seria utilizados através de chafarizes
- ✓ Adutoras de montagem rápida (aço corten) não devem conduzir água tratada, devido às reações com o cloro. Essas adutoras deverão sempre ser montadas sobre pilares, evitando o contato com o solo e com a devida proteção à oxidação, em trechos enterrados
- ✓ Adutoras de Montagem Rápidas (AMR) representa uma ótima alternativa para o abastecimento emergencial, considerando, sua facilidade e rapidez de montagem, menor custo de investimento, possibilidade de transferência para outras localidades. Mas carece de estudos para promover maior durabilidade.
- ✓ O PISF é fundamental para o enfrentamento da crise hídrica, sobretudo na RM Fortaleza, entretanto, a vazão definida atualmente poderá ser insuficiente para a demanda, mesmo considerando que o projeto não tenha aproveitamento agrícola.
- ✓ O desassoreamento de açudes poderá gerar mais perda do que ganho na reserva hídrica



PRINCIPAIS AÇÕES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO RELACIONADAS COM A SECA

COMITÊ INTEGRADO DE CONVIVÊNCIA
COM A SECA
Desde maio de 2012

PLANO ESTADUAL DE CONVIVÊNCIA
COM A SECA



OUTORGA DE DIREITO DE USO DE ÁGUA
Restrições
Suspensões

PACTO DAS ÁGUA (AL)
PACTO PELA CONVIVÊNCIA COM O SEMI-
ÁRIDO (AL)
MONITOR DE SECAS
PLANOS DE BACIA
COMISSÃO ESPECIAL DA SECA(AL)
DECRETO DE SITUAÇÃO E EMERGÊNCIA

GRUPO DE TRABALHO DE
SEGURANÇA HÍDRICA

SRH, COGERH, SOHIDRA, CAGECE,
DEFESA CIVIL, FUNCEME, APRECE

PROCESSO DE ALOCAÇÃO DE ÁGUA
NEGOCIADO
Em condições de escassez



AÇÕES DE GESTÃO PARA A CONVIVÊNCIA COM A SECA



GRUPO DE CONTINGÊNCIA DA SECA



COMITÊ DA SECA, DESDE 2012



FISCALIZAÇÃO DE USO IRREGULAR DE ÁGUA



DESOBSTRUÇÃO DE RIOS PERENIZADOS



RESUMO DA SITUAÇÃO DE ABASTECIMENTO DAS SEDES MUNICIPAIS EM 16/11/2018

CRÍTICIDADE ALTA: COLAPSO DO MANANCIAL PRINCIPAL ATÉ 31/12/2018 OU ABAST. INSATISFATÓRIO

- | | |
|--|---|
| 1. BOA VIAGEM (res. Vieirão vazio) | 07. NOVA RUSSAS (Farias de Souza 0,39* DEZ) |
| 2. CASCAVEL (res. Malcozinhado 0,87 JAN insat) | 08. PACOTI (insatisf, poços) |
| 3. DEP. IRAPUAN PINHEIRO (Jenipapeiro vazio) | 09. PALMÁCIA (insatisf, poços) |
| 4. MOMBAÇA (Serafim Dias vazio) | 10. PEREIRO (Adauto Bezerra vazio) |
| 5. MONSENHOR TABOSA (Mons. Tabosa vazio) | 11. PINDORETAMA (Malcozinhado 0,87 JAN insat) |
| 6. MULUNGU (DEZ, poços) | 12. PIQUET CARNEIRO (São José II vazio) |

CRÍTICIDADE MÉDIA : MANANCIAL PRINCIPAL EM COLAPSO OU ABASTECIMENTO PARCIAL ENTRE JAN-FEV/19

- | | |
|---|---|
| 1. ALTO SANTO (Riacho da Serra JAN 0,53 | 3. GRANJEIRO (Junco 0,30 FEV/19*) |
| 2. CRATEÚS | 4. NOVO ORIENTE (Flor do Campo 0,66 JAN/19) |
| Carnaubal (3,85 MAI/19) | 5. SOLONÓPOLE (Riacho do Sangue 0,53* JAN/19) |
| Batalhão (0,63 FEV/19) | |

ALERTA: MANANCIAL PRINCIPAL EM COLAPSO OU ABASTECIMENTO PARCIAL EM MAR/19

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1. AIUABA (Benguê 0,73 MAI/19 insat) | 4. ITAPIÚNA (Castro 0,30 MAR/19) |
| 2. ARATUBA (parcial, poços) | 5. PARAMBU (Facundo 0,31 MAR/19) |
| 3. BEBERIBE (parcial, poços) | 6. RUSSAS (poços) |

* Dados não atualizados no portal hidro.ce.gov.br

LEGENDA: CIDADE (RESERVATÓRIO, VOLUME, MÊS)

MÊS: prazo previsto para o esvaziamento da fonte hídrica principal (açude ou poço)

VOLUME: reserva atual em milhões de m³, não se aplica no caso de poços

LOCALIDADES COM ABASTECIMENTO NORMALIZADO ATÉ mar/2019

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1. ACARAÚ | 21. LIMOEIRO DO NORTE |
| 2. ARACATI | 22. MARANGUAPE |
| 3. ARARIPE | 23. MILHÃ |
| 4. BAIXIO | 24. NOVA OLINDA |
| 5. CAMPOS SALES | 25. QUIXERÉ |
| 6. CATARINA | 26. PEDRA BRANCA |
| 7. CATUNDA | 27. PENTECOSTE |
| 8. CAPISTRANO | 28. POTENGI |
| 9. CARIÚS | 29. POTIRETAMA |
| 10. ERERÊ | 30. QUIXELÔ |
| 11. FORTIM | 31. SABOEIRO |
| 12. IBARETAMA | 32. SALITRE |
| 13. ICAPUÍ | 33. SANTANA DO ACARAÚ |
| 14. ICÓ | 34. SÃO JOÃO JAGUARIBE |
| 15. IPAPORANGA | 35. SENADOR POMPEU |
| 16. INDEPENDÊNCIA | 36. TABULEIRO DO NORTE |
| 17. IPAUMIRIM | 37. TAMBORIL |
| 18. IRACEMA | 38. UMARI |
| 19. JAGUARUANA | |
| 20.. JUCÁS | |

Obs.

1. As cores na denominação das localidades indicam a sua classificação anterior, relativa a 15 de maio de 2018

2. A categoria VERDE relaciona localidades que apresentavam risco de desabastecimento em 2018 e que saíram dessa situação durante este ano, devido à recarga do manancial ou ações emergenciais de governo

PRINCIPAIS AÇÕES EMERGENCIAIS DE CONVIVÊNCIA COM A SECA

PROGRAMA AMR

Adutoras de Montagem Rápida
MI, Governo do Estado CE, COGERH,
SRH, Defesa Civil

PROGRAMAS DE PERFURAÇÃO DE POÇOS

SOHIDRA, CAGECE, DNOCS, FUNASA, CPRM

CAMPANHAS DE USO RACIONAL E RACIONAMENTO DE USO DE ÁGUA

OPERAÇÃO CARRO-PIPA

Ministério da Integração
Exército Brasileiro (rural)
Defesa Civil (sede munic)

SOLUÇÕES RÚSTICAS (DE CURTO PRAZO)

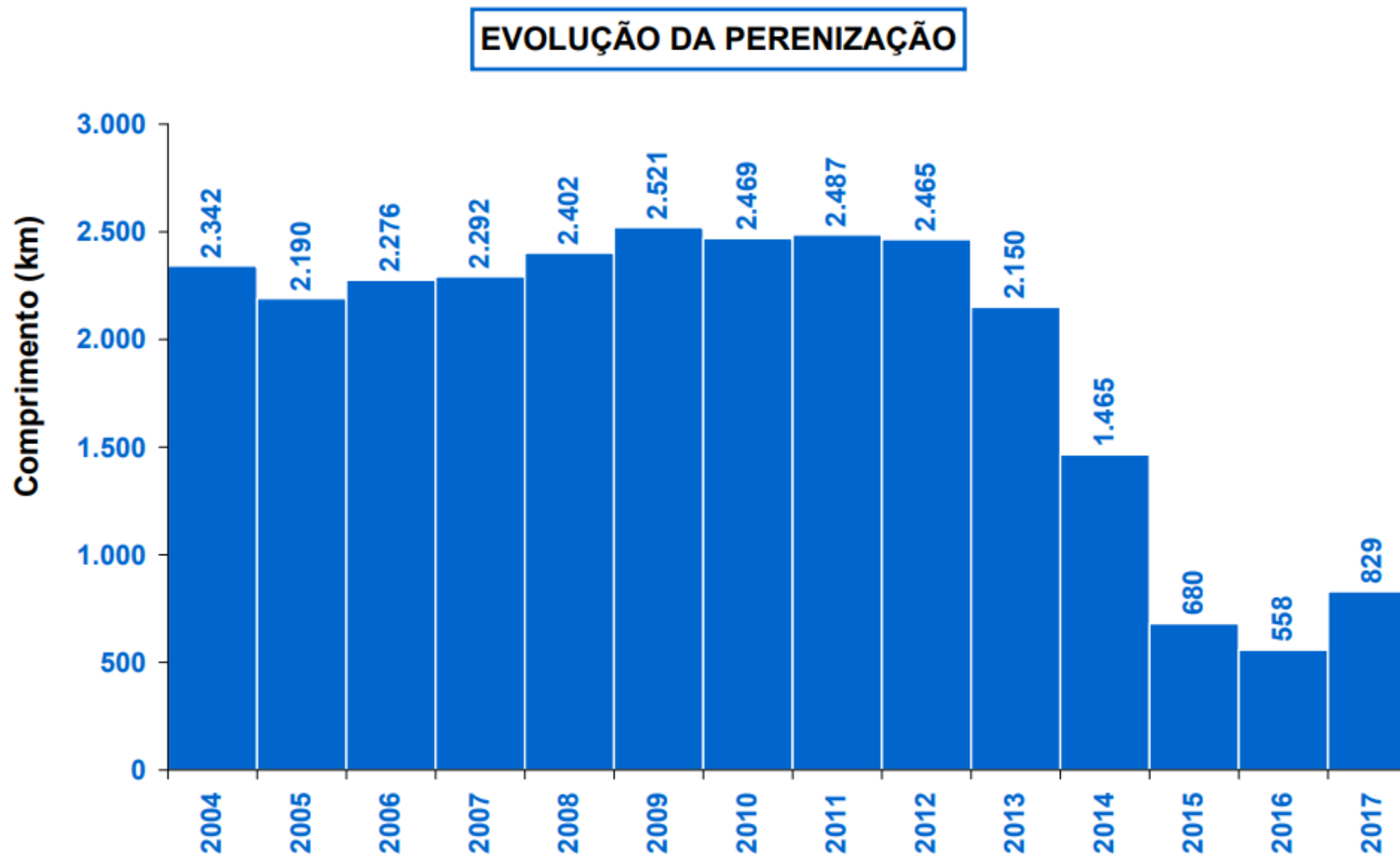
Escavações superficiais (poço de Jacó)
Sistemas de ponteiros de drenagem
Açudes e lagoas urbanos
Cacimbões pre-existent

TECNOLOGIAS ESPECIAIS (Em Estudo/Pesquisa)

Dessalinização da Água do Mar
Reuso de Água
ETAS móveis

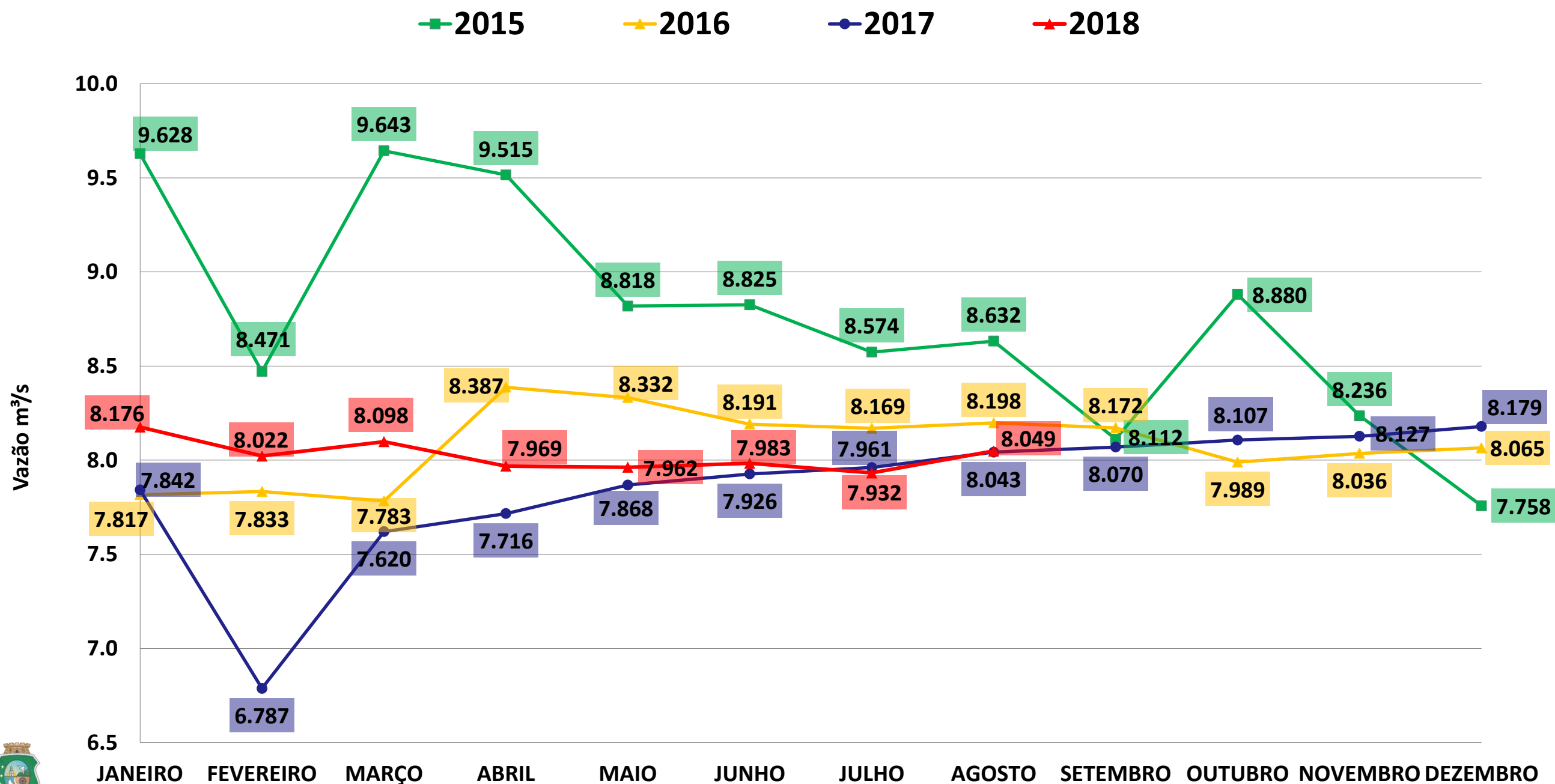


Histórico da Perenização dos Rios Através do Processo de Alocação Participativa de Água 2004 a 2017



Consumo da Região Metropolitana de Fortaleza

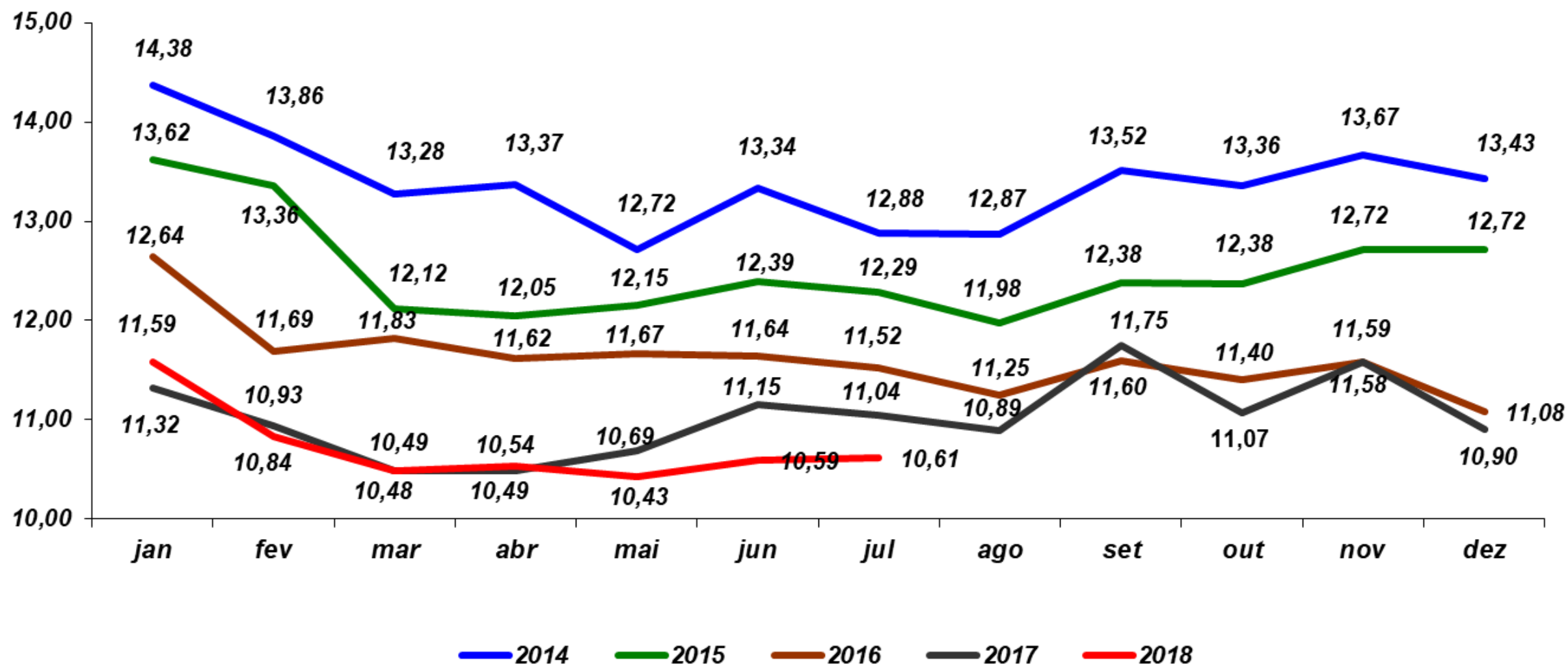
Vazões ETAs Oeste e Gavião



Atualizado até 08/08/2018

Volume Consumo por Ligação na RM-Fortaleza 2014-2018

Vol medido por ligação RMF (m3)



PROGRAMA DE ADUTORAS DE MONTAGEM RÁPIDA - AMR

68 LOCALIDADES BENEFICIADAS, SENDO 47 SEDES MUNICIPAIS



ADUTORAS DE MONTAGEM RÁPIDA (AMR) NO ESTADO DO CEARÁ 2013-2018

FASE 1 - 2013 GOV-CE/COGERH	FASE 2 - 2013-2014 MI/CEDEC/GOV-CE/COGERH	FASE 3 - 2014 MI/CEDEC/GOV-CE/COGERH	FASE 4 - 2015 MI/GOV-CE/SRH/SOHIDRA	FASE 5 - 2016-2018 MI/DNOCS/GOV-CE
ACOPIARA	CARIDADE	IRAUÇUBA	QUIXERAMOBIM	PEREIRO *
CANINDÉ	FORTIM	CANINDÉ / CARIDADE	IBICUITINGA E DISTRITOS	SÃO LUIS DO CURU / CROATÁ *
CARIDADE	PACUJÁ - GRAÇA	CRATEÚS / NOVA RUSSAS	INDEPENDÊNCIA	TAMBORIL *
CRATEÚS	PARAMBÚ	TAUÁ	ARNEIROZ	IRACEMA*
BEBERIBE	PINDORETAMA	CARIRIAÇU		APUIARÉS*
COREAÚ/MORAÚJO	POTENGI	ALCÂNTARAS		OCARA
MADALENA		QUITERIANÓPOLIS		SÃO JOÃO DO ARUARU
PECÉM		POTIRETAMA		TRIÂNGULO DE CHOROZINHO TIMBAÚBA
TAUÁ		MARANGUAPE		GUASSUSSÊ- IGARÓI
MERUOCA				MINEIRO



* Obras executadas pelo DNOCS



PROGRAMA DE CONSTRUÇÃO DE POÇOS DA SOHIDRA – 2015 a 2018

AÇÕES SOHIDRA/SRH	EXECUTADO				
	2015	2016	2017	2018	TOTAL
POÇOS PERFURADOS	1.147	1.994	1.374	1.132	5.647
INSTALAÇÃO DE CHAFARIZ	275	641	233	213	1.362
INSTALAÇÃO DE DESSALINIZADORES					
- SOHIDRA	35	80	9	29	153
- SRH (Programa Água Doce)	70	122	56		248
TOTAL	1.527	2.837	1.674	1.374	7.410

FONTE: SRH/SOHIDRA

LOCAÇÕES DE POÇOS REALIZADOS ATRAVÉS DE PARCERIA ENTRE A COGERH, CAGECE, SOHIDRA E CEDEC-CE



AÇÕES ALTERNATIVAS PARA ABASTECIMENTO EMERGENCIAL EM LOCALIDADES COM GRAVE CRISE HÍDRICA



POÇO DE JACÓ EM AÇUDES E EM LEITOS DE RIOS SECOS



MÉTODOS DE CAPTAÇÃO EM MANANCIAL SECO



PONTEIRAS DE REBAIXAMENTO EM LEITOS SECOS



OPERAÇÃO CARRO-PIPA EM ÁREAS URBANAS



54 PONTOS DE CAPTAÇÃO NAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DA CAGECE
COM 900 CARROS-PIPA DE 7.000l POR DIA.



AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA CONVIVÊNCIA COM A SECA

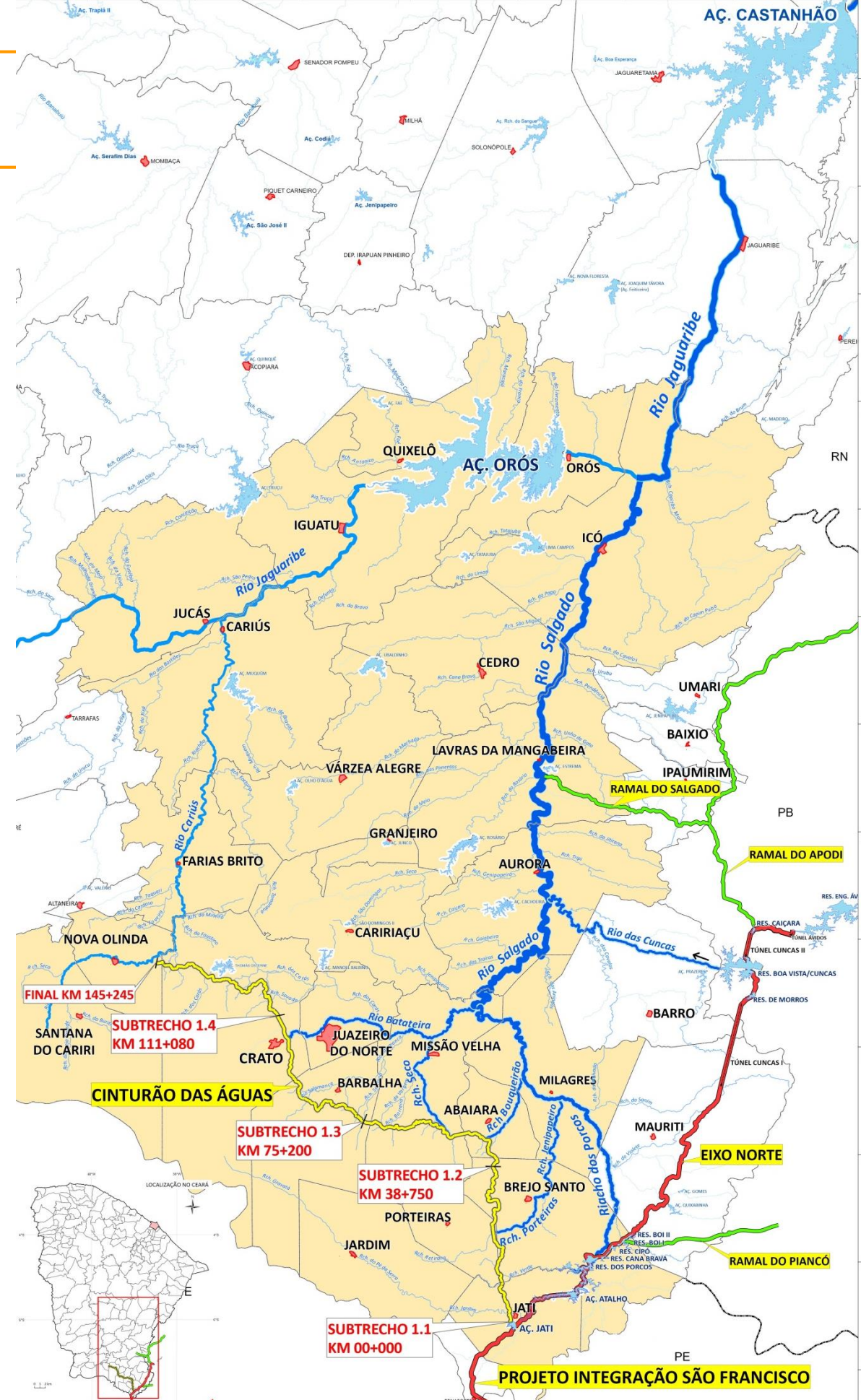


CINTURÃO DAS ÁGUAS DO CEARÁ – CAC

MUNICÍPIOS BENEFICIADOS:

1. JATI
2. BREJO SANTO
3. BARBALHA
4. JARDIM
5. PORTEIRAS
6. ABAIARA
7. MISSÃO VELHA
8. JUAZEIRO DO NORTE
9. CRATO
10. NOVA OLINDA
11. SANTANA DO CARIRI
12. CARIRIAÇU
13. AURORA
14. GRANJEIRO
15. FARIAS BRITO
16. VÁRZEA ALEGRE
17. LAVRAS DA MANGABEIRA
18. CEDRO
19. ICÓ
20. ORÓS
21. CARIÚS
22. JUCÁS
23. IGUATU
24. QUIXELÔ
25. MILAGRES

Trecho 1 – totalmente gravitário, com início na ombreira esquerda da barragem Jati, onde haverá a captação das vazões transpostas pelo Projeto PISF. Esse trecho tem extensão total de 145,3 km, terminando na travessia do rio Cariús, com vazão de final de plano de 30 m³/s.



CINTURÃO DAS ÁGUAS DO CEARÁ – CAC

O CINTURÃO DAS ÁGUAS VAI ANTECIPAR A CHEGADA DAS ÁGUAS DO SÃO FRANCISCO ATÉ O CASTANHÃO.



Vista da captação no Lago da Barragem Jati



Vista do Canal 1



Vista do Canal 3



Vista do Sifão Beleza



CINTURÃO DAS ÁGUAS DO CEARÁ – CAC



TÚNEL BOA VISTA – Desemboque



TÚNEL CRUZEIRO - Desemboque



TÚNEL PAI MANÉ - Desemboque



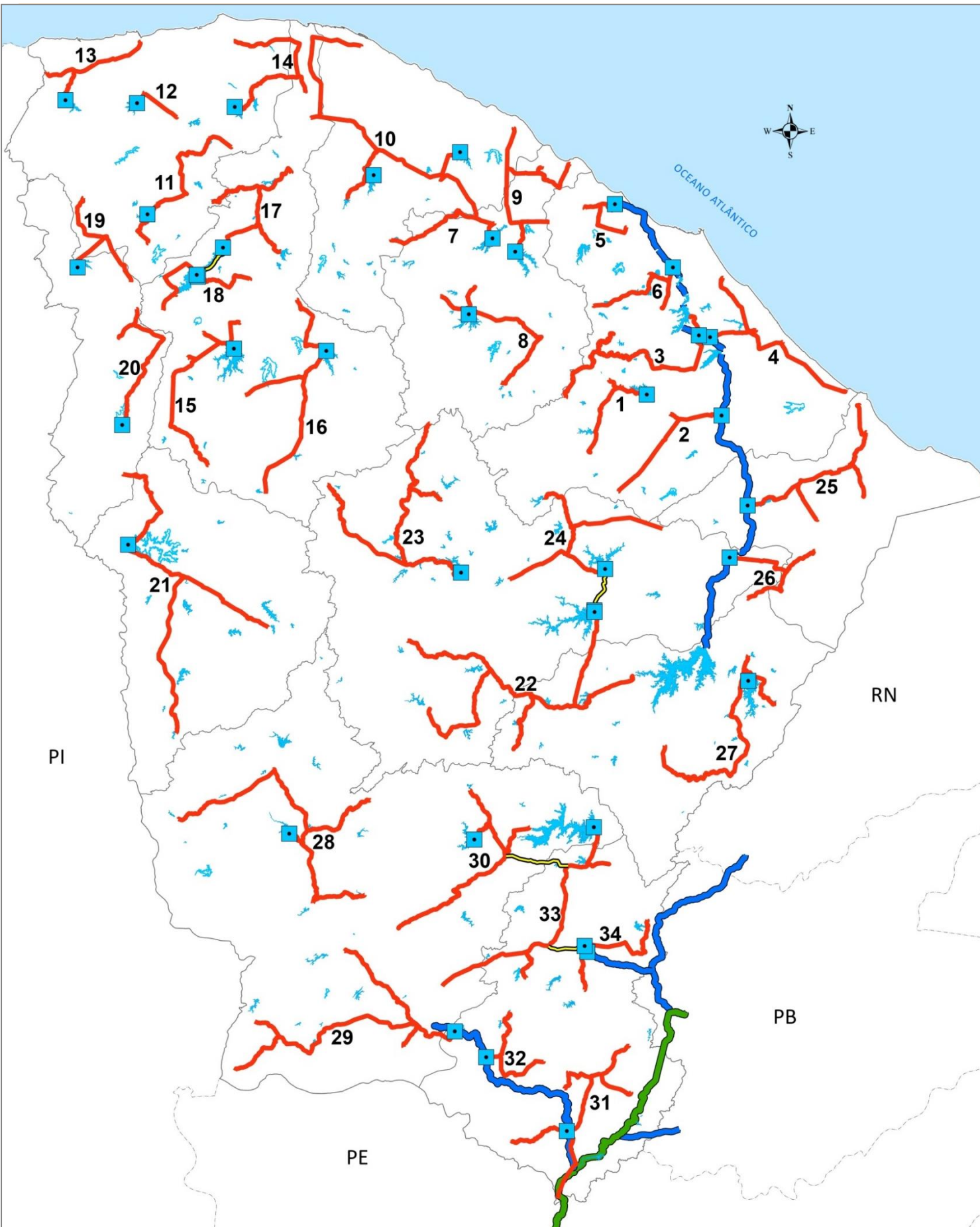
TÚNEL CARNAÚBA – Emboque



PROJETO MALHA D'ÁGUA

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- **34** Sistemas Adutores Planejados com uma ETA em cada um deles;
- **4.306 km** de linhas adutoras principais;
- **305** Estações de Bombeamento;
- Abrangência de **179** Municípios;
- População Urbana de Projeto de **6.297.383** hab.;
- Vazão de Projeto de **16,5 m³/s**;
- **04** Sistemas Adutores de Integração com **93 km** e vazão de projeto de **2,1 m³/s**;
- Estimativa de Investimento: **R\$ 5,55 Bilhões**;



DESSALINIZAÇÃO NO CIPP

PLANTA PILOTO NO PECÉM

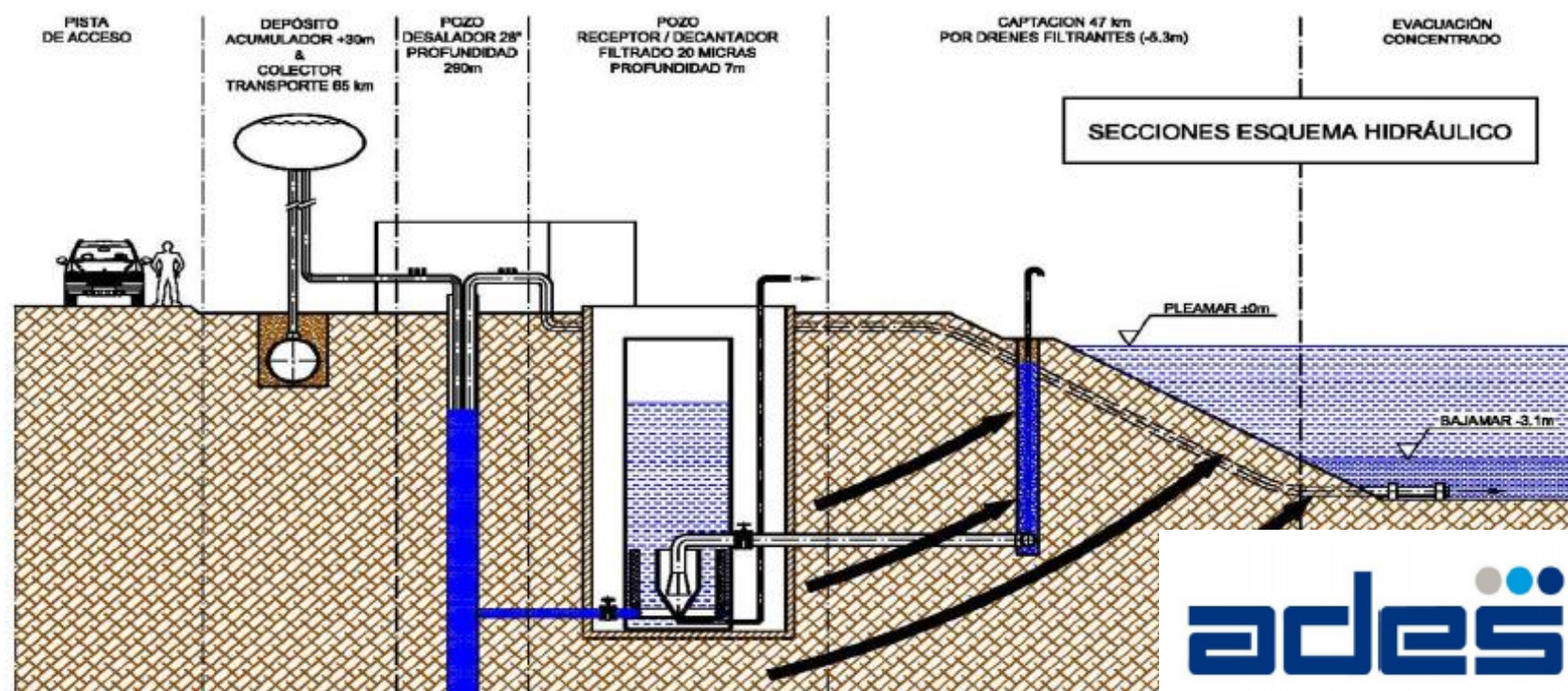
VAZÃO: 30 l/s

OUTORGA: COGERH

INVESTIMENTO: ADES



Planta esquemática



PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE DESSALINIZAÇÃO EM FORTALEZA

OBJETIVO:

AUMENTAR A GARANTIA HÍDRICA DE FORTALEZA POR MEIO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA DESSALINIZADA

- A ETAPA INICIAL PARA ATENDER FORTALEZA COM CAPACIDADE DE 1 m³/s
- PREVISÃO DE MODULAÇÃO PARA EXPANSÃO FUTURA ATÉ 2 m³/s



MAIS INFORMAÇÕES:

www.cogerh.com.br

PORTAL HIDROLÓGICO DO CEARÁ:

www.hidro.ce.gov.br

Gianni Lima:

gianni.lima@cogerh.com.br

Cel. 85 987937607

