

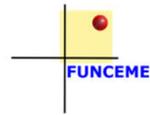


GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ

PROJETO MALHA D'ÁGUA

Planejamento Inicial

- Novembro / 2017 -



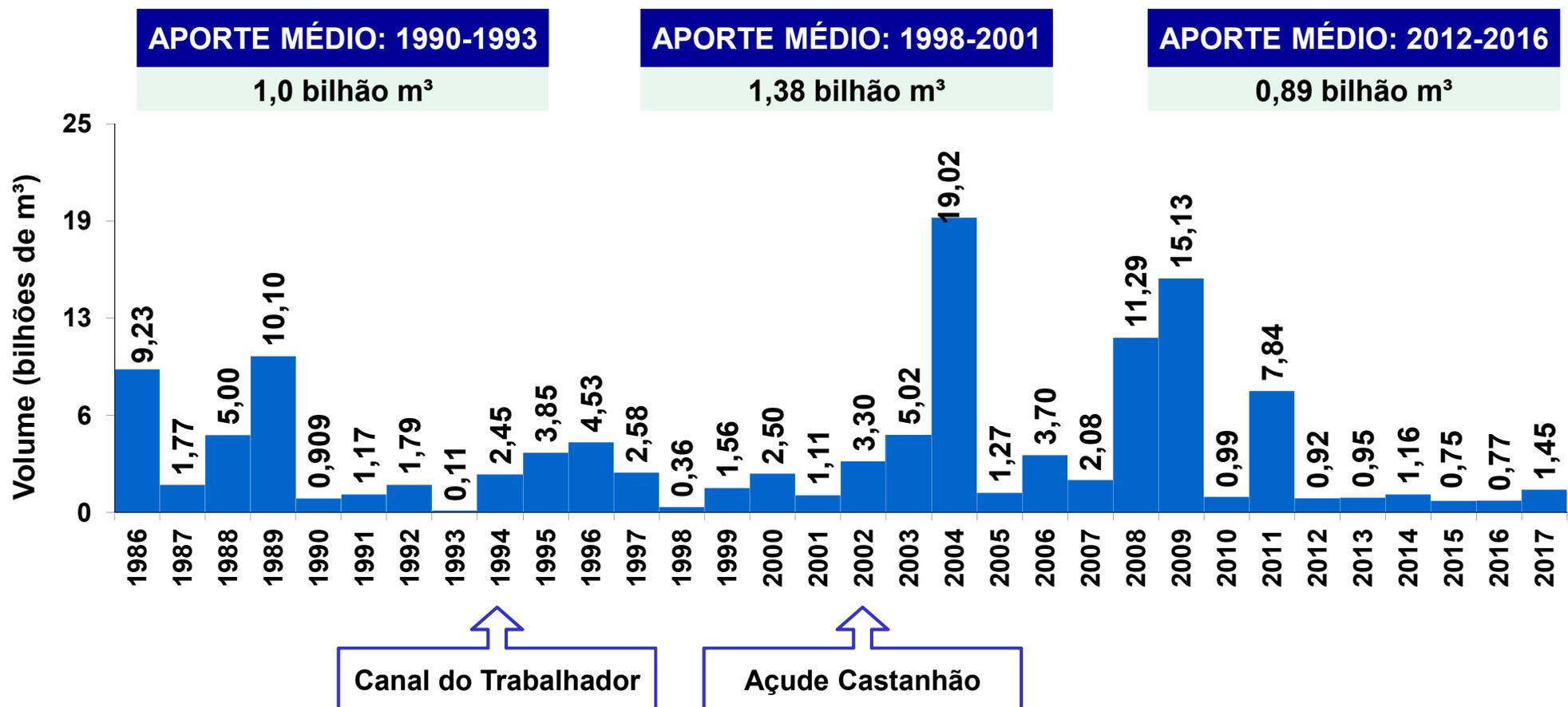
GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos



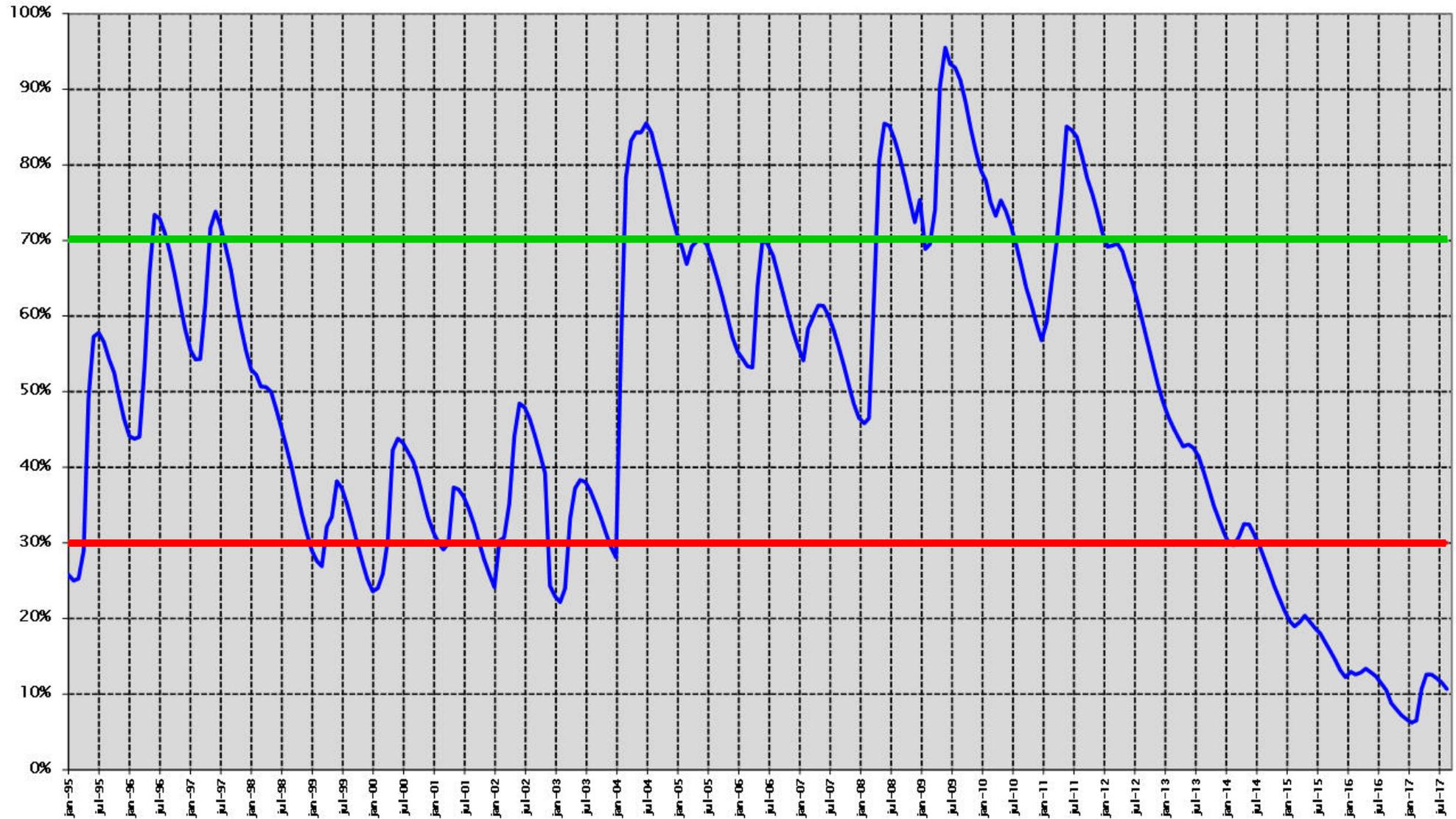
CONTEXTUALIZAÇÃO HÍDRICA DO CEARÁ



HISTÓRICO DO APORTE HÍDRICO DOS AÇUDES GERENCIADOS PELA COGERH

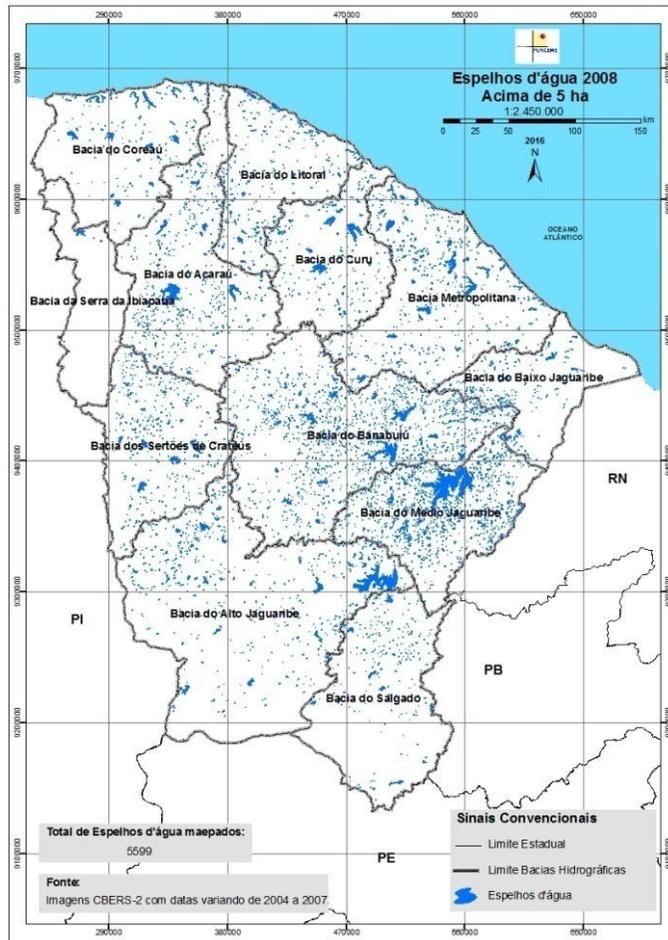


EVOLUÇÃO DO VOLUME ARMAZENADO NOS RESERVATÓRIOS MONITORADOS PELA COGERH (JAN/1995 – SET/2017)



MAPEAMENTO DOS ESPELHOS D'ÁGUA NO CEARÁ

ESPELHOS D'ÁGUA CEARÁ - 2008



1.354 espelhos acima de 20ha

5.599 espelhos acima de 5ha

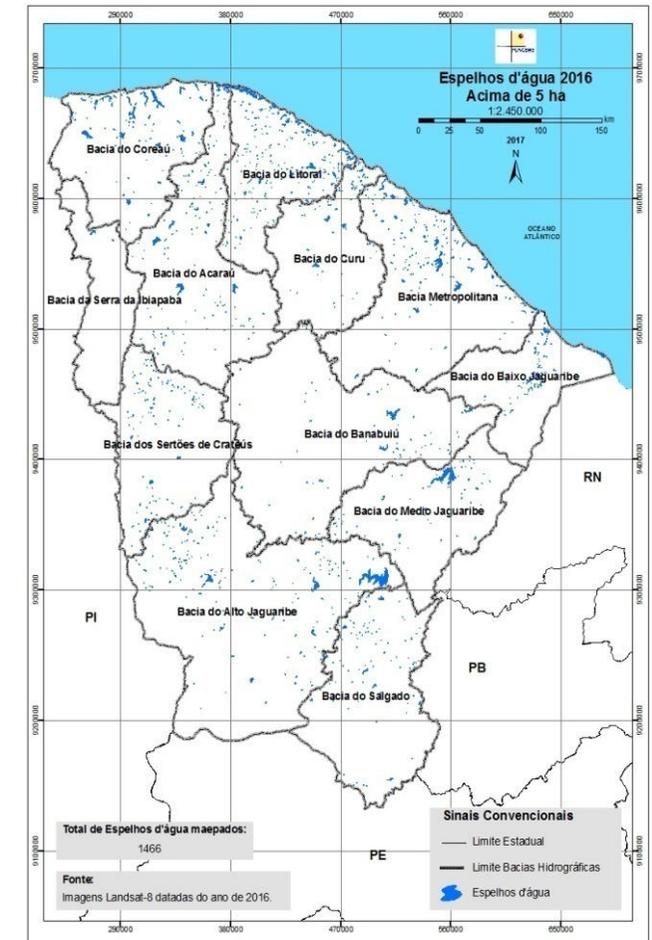
ESPELHOS D'ÁGUA CEARÁ - 2013



778 espelhos acima de 20ha

3.376 espelhos acima de 5ha

ESPELHOS D'ÁGUA CEARÁ - 2016



348 espelhos acima de 20ha

1.466 espelhos acima de 5ha



CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVAS

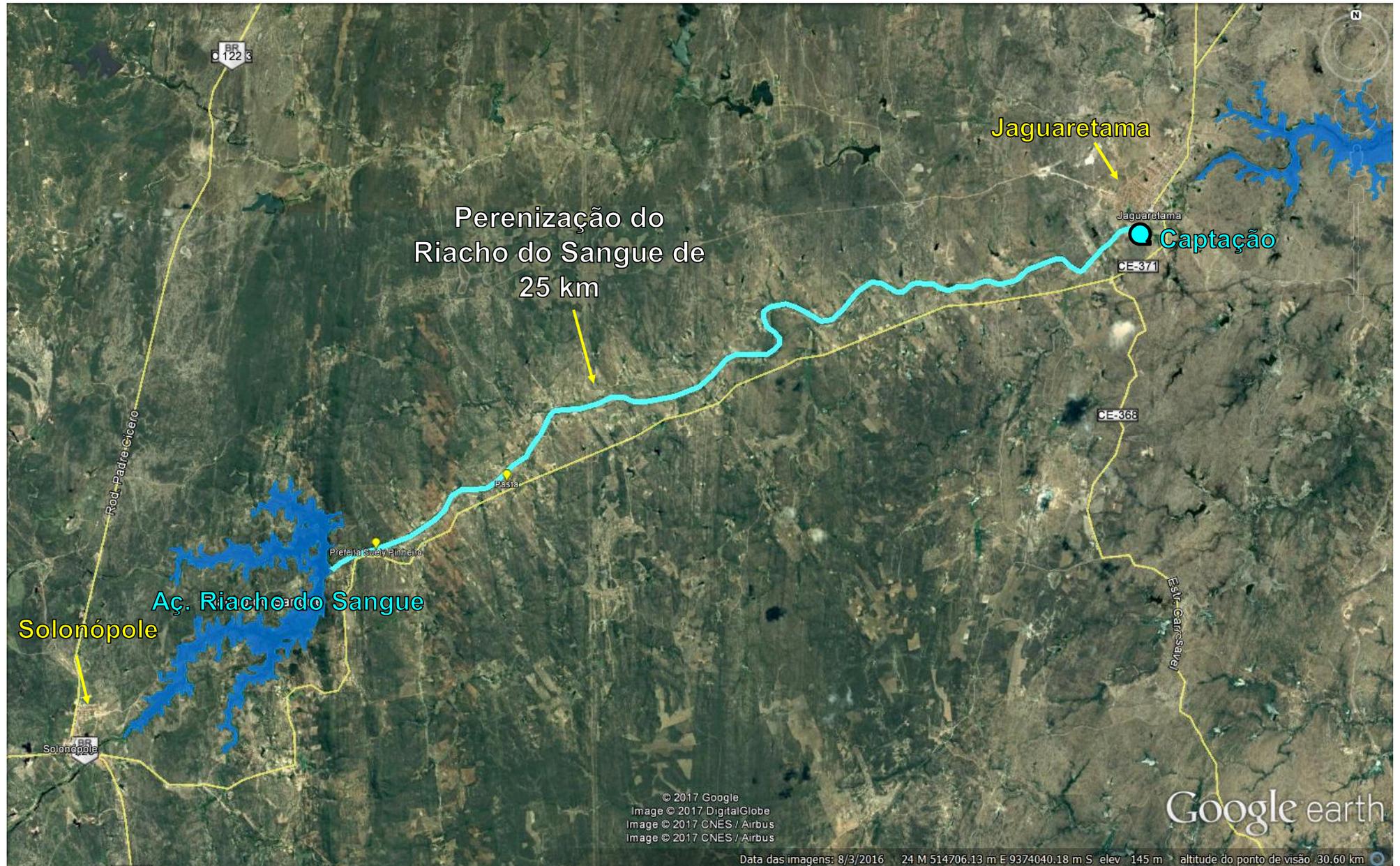


CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVAS

- Vulnerabilidades apresentadas por captações a fio d'água nos rios perenizados pelos reservatórios;
- Ineficiência na adução da água em leito de rios, face à necessidade de liberação de vazões muito superiores às demandas a serem atendidas;
- Dificuldade de garantir a primazia do abastecimento humano ao efetuar a transferência de água em leitos de rios;
- Baixa garantia quantitativa para o abastecimento humano em períodos de secas prolongadas, em função da suspensão da perenização dos rios;
- Baixa garantia qualitativa para o abastecimento humano em função da dificuldade de desenvolver uma gestão adequada de uma elevada quantidade de pequenas ETAs distribuídas em todo território estadual.



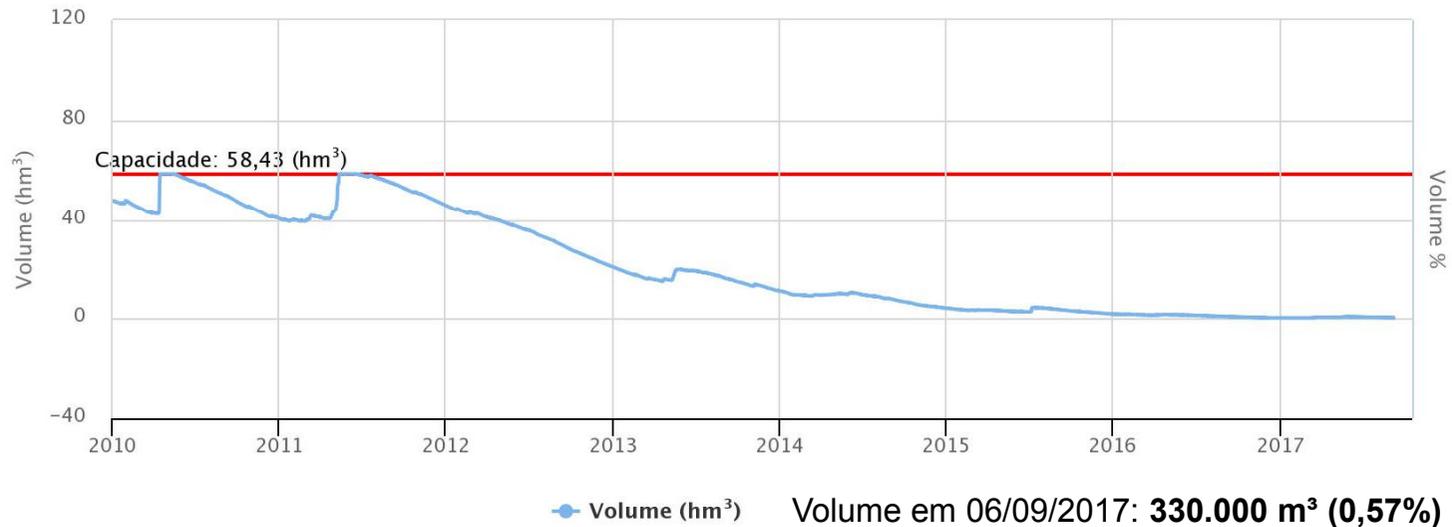
CAPTAÇÃO DA CIDADE DE JAGUARETAMA



CAPTAÇÃO DA CIDADE DE JAGUARETAMA

Reserv.: Riacho do Sangue – Capac.: 58,43 (hm³) – Vaz. Atual: 23,00 (L/s)

Volume Armazenado – Nível Diário



- Leito do Riacho do Sangue – (Dez/2014)
- 3.623 Ligações Atendidas – 12.500 habitantes

- Consumo Máximo Atual de 26 l/s
- Liberação Mínima pelo Açude Riacho do Sangue de 250 l/s



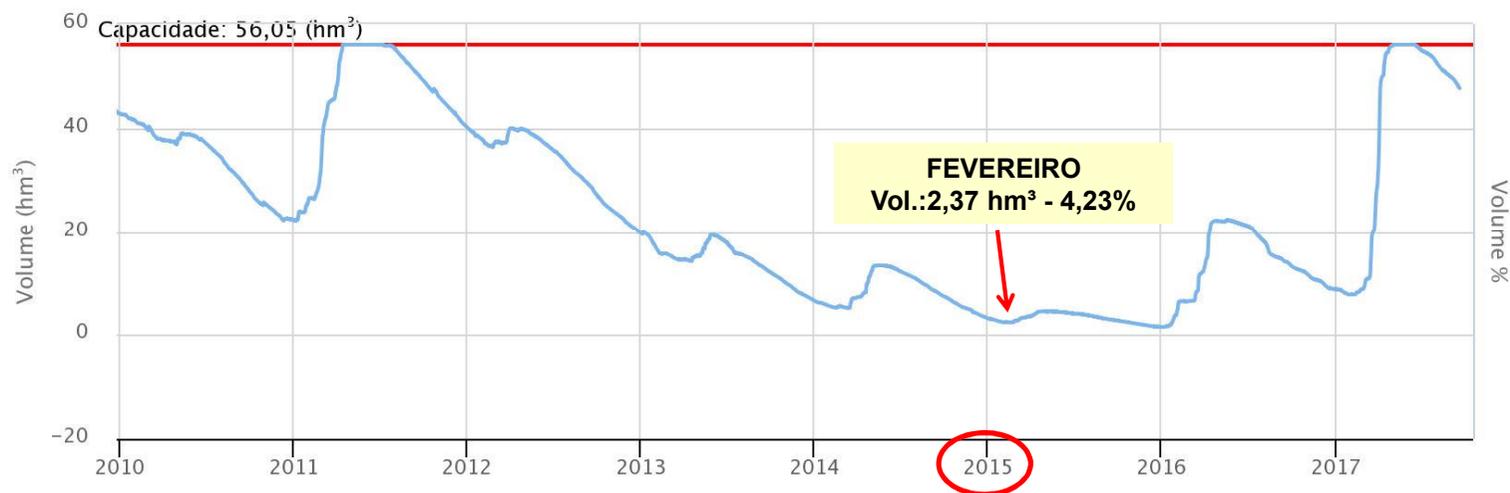
CAPTAÇÃO DAS CIDADES DE URUOCA E SENADOR SÁ



CAPTAÇÃO DAS CIDADES DE URUOCA E SENADOR SÁ

Reserv.: Angicos – Capac.: 56,05 (hm³) – Vaz. Atual: 660,00 (L/s)

Volume Armazenado – Nível Diário



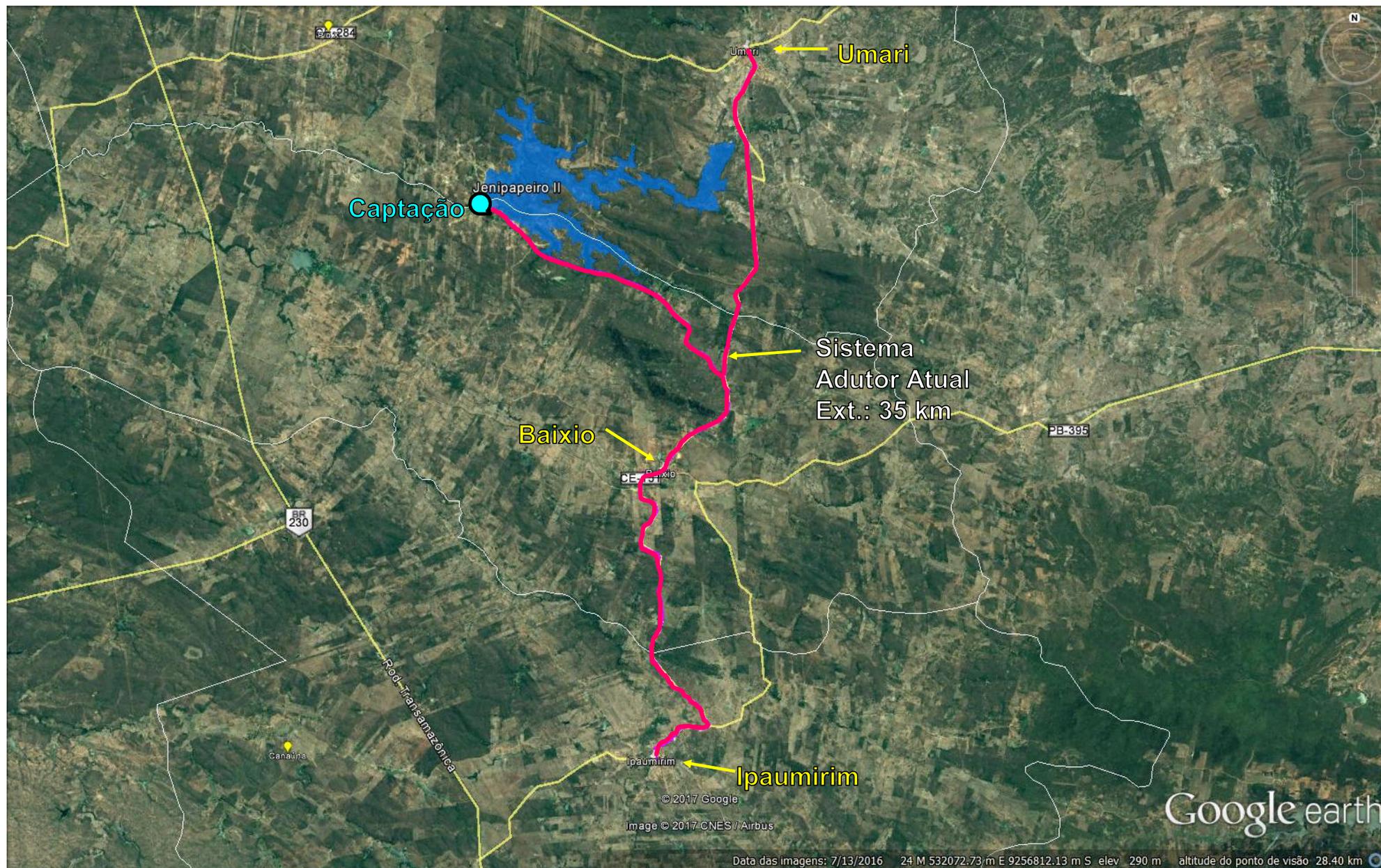
— Volume (hm³) Volume em 18/09/2017: **47,67 milhões de m³ (85%)**



- Leito do Rio Coreaú – Localidade de Jordão – (Fev/2015)
- Consumo Máximo Atual de 26,8 l/s
- 3.628 Ligações Atendidas – 12.864 habitantes
- Liberação Mínima pelo Açude Angicos de 350 l/s



CAPTAÇÃO DAS CIDADES DE IPAUMIRIM, BAIXIO E UMARI



CAPTAÇÃO DAS CIDADES DE IPAUMIRIM, BAIXIO E UMARI

Reserv.: Jenipapeiro II – Capac.: 41,40 (hm³) – Vaz. Atual: 0,00 (L/s)

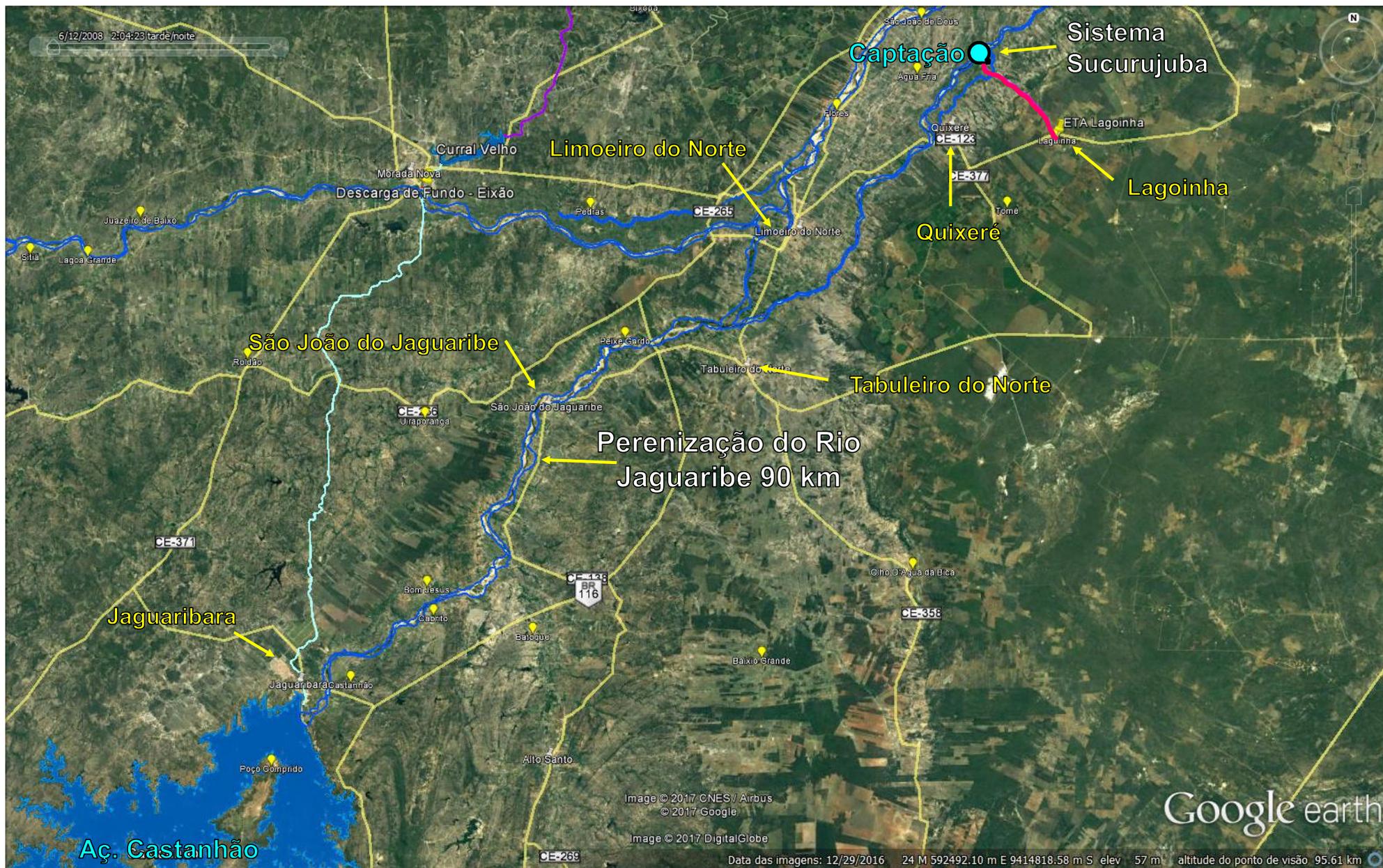


- Açude Jenipapeiro II
Municípios de Umari e Baixio – (Set/2017)

- 5.400 Ligações Atendidas – 18.215 hab.
- Consumo Máximo Atual de 38 l/s



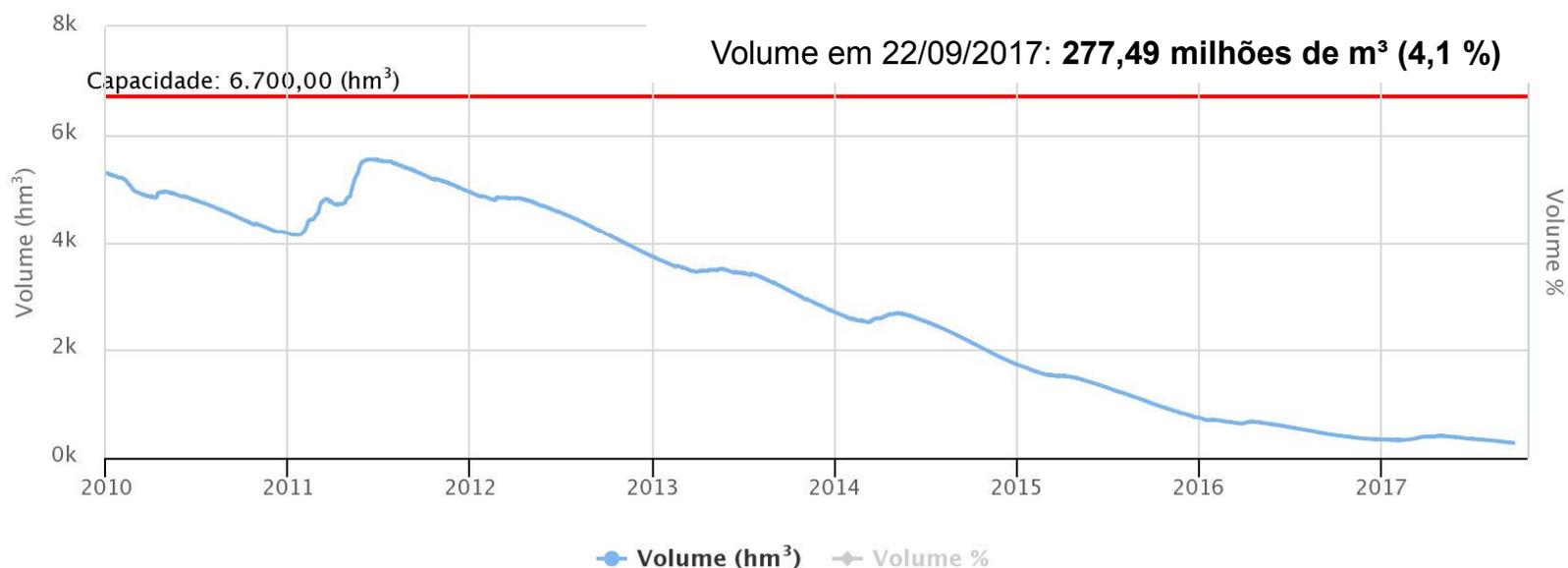
CAPTAÇÃO DO DISTRITO DE LAGOINHA (QUIXERÉ)



CAPTAÇÃO DO DISTRITO DE LAGOINHA (QUIXERÉ)

Reserv.: Castanhão – Capac.: 6.700,00 (hm³) – Vaz. Atual: 7.330,00 (L/s)

Volume Armazenado – Nível Diário



- Leito do Rio Jaguaribe – Localidade de Sucurujuba – (Set/2017)
- 2.829 Ligações Atendidas – 9.647 habitantes

- Consumo Máximo Atual de 20 l/s
- Liberação Mínima pelo Açude Castanhão de 4.500 l/s

O PROJETO MALHA D'AGUA



INFORMAÇÕES DO CONTRATO

- Contrato No 01/PfoR/SRH/CE 2016 assinado em 18/05/2016;
- Ordem de Serviço No 01/2016/ SRH emitida em 02/06/2016
 - ✓ Prazo de Execução: 13 meses + 2 meses de aditivo;
 - ✓ Valor do Serviço: R\$ 288.000,00.
 - ✓ Valor Serviço + Contribuição patronal - INSS: R\$ 345.600,00
- Consultor Executor:
 - ✓ Eng. Civil Dorian Ponte Lima
- Comissão de Fiscalização – Portaria Interna No 721/SRH/2016:
 - ✓ Mércia Cristina Mangueira Sales – Presidente;
 - ✓ Elano Lamartine Leão Joca – Membro;
 - ✓ Roberto Bruno Moreira Rebouças – Membro.



PROJETO MALHA D'AGUA

DEFINIÇÃO

Sistemas adutores de água tratada com captação realizada diretamente nos mananciais de maior garantia hídrica, com a implantação das ETAs junto a estes reservatórios para posterior adução aos núcleos urbanos integrados ao sistema.

OBJETIVO GERAL

Ampliar a segurança hídrica do Estado, garantindo condições qualitativas e quantitativas de fornecimento de água para o abastecimento dos núcleos urbanos e complementarmente de comunidades rurais situadas ao longo dos sistemas adutores a serem implantados.



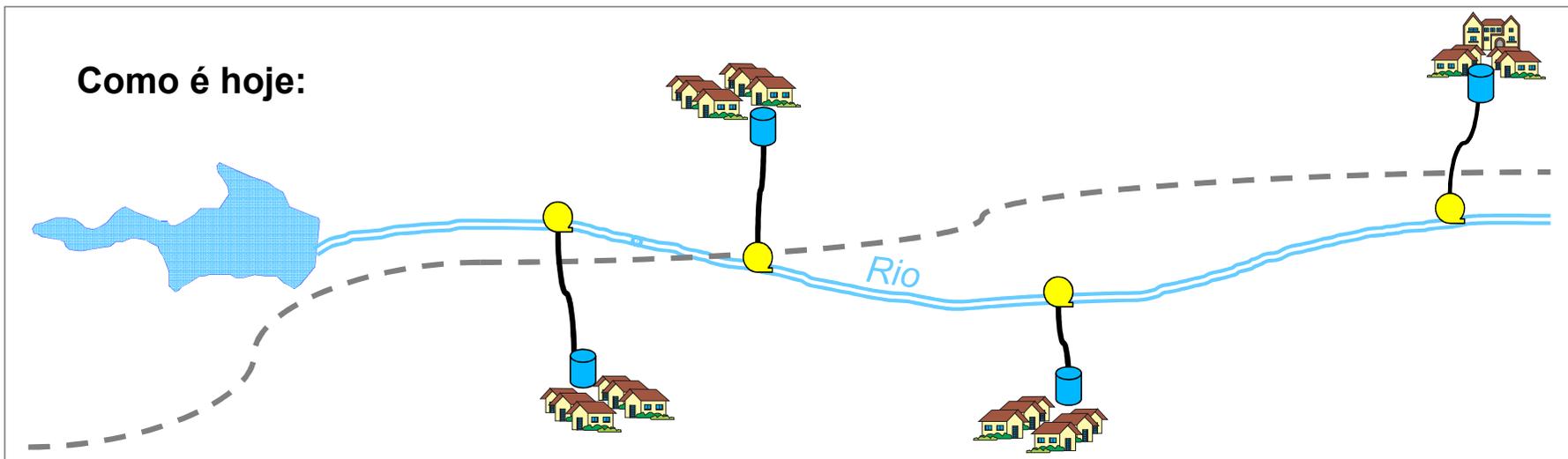
PREMISSAS

- Horizonte de Projeto: 25 anos (2016 – 2041)
- Captação no espelho d'água de reservatórios estratégicos e a partir de eixos de integração;
- Tratamento de água, para cada sistema adutor, concentrado em uma única Estação de Tratamento (ETA) de elevado padrão, localizada junto ao manancial;
- Sistema adutor integrado de água tratada, atendendo a população urbana de várias sedes municipais e distritais e, complementarmente, de comunidades rurais situadas ao longo do seu caminamento;
- Traçados dos sistemas adutores concebidos acompanhando estradas existentes, utilizando tubos metálicos com assentamento aéreo.

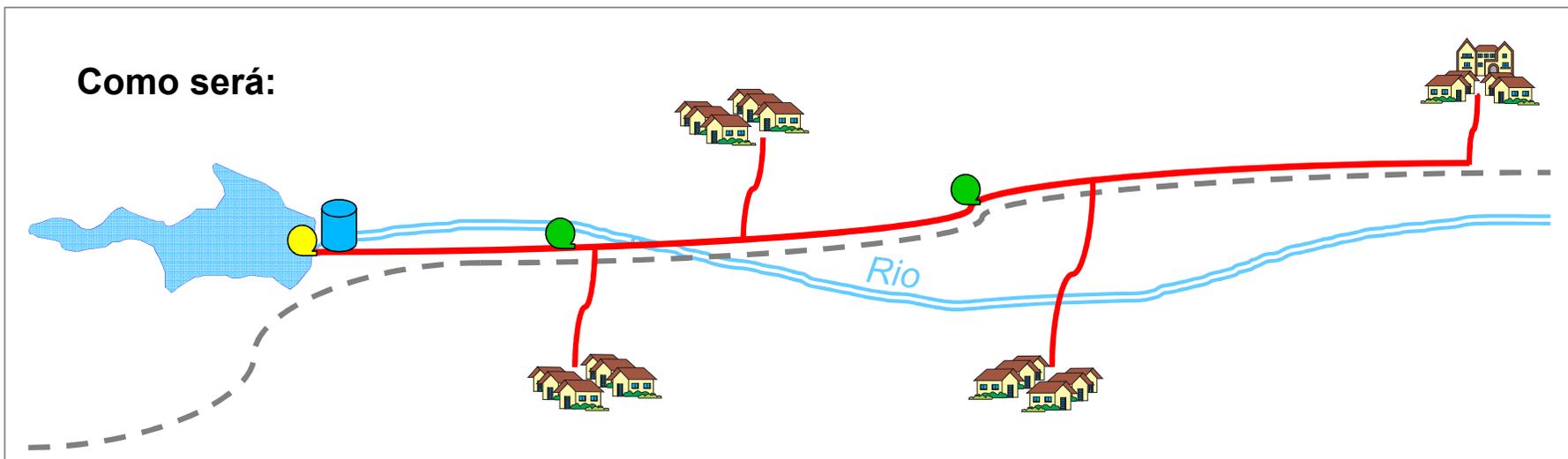


CONCEPÇÃO

Como é hoje:



Como será:



LEGENDA

Adutora de Água Bruta

Adutora de Água Tratada

Estrada/Rodovia

Estação de Bombeamento Água Bruta

Estação de Bombeamento Água Tratada

Estação de Tratamento de Água (ETA)



Núcleo urbano



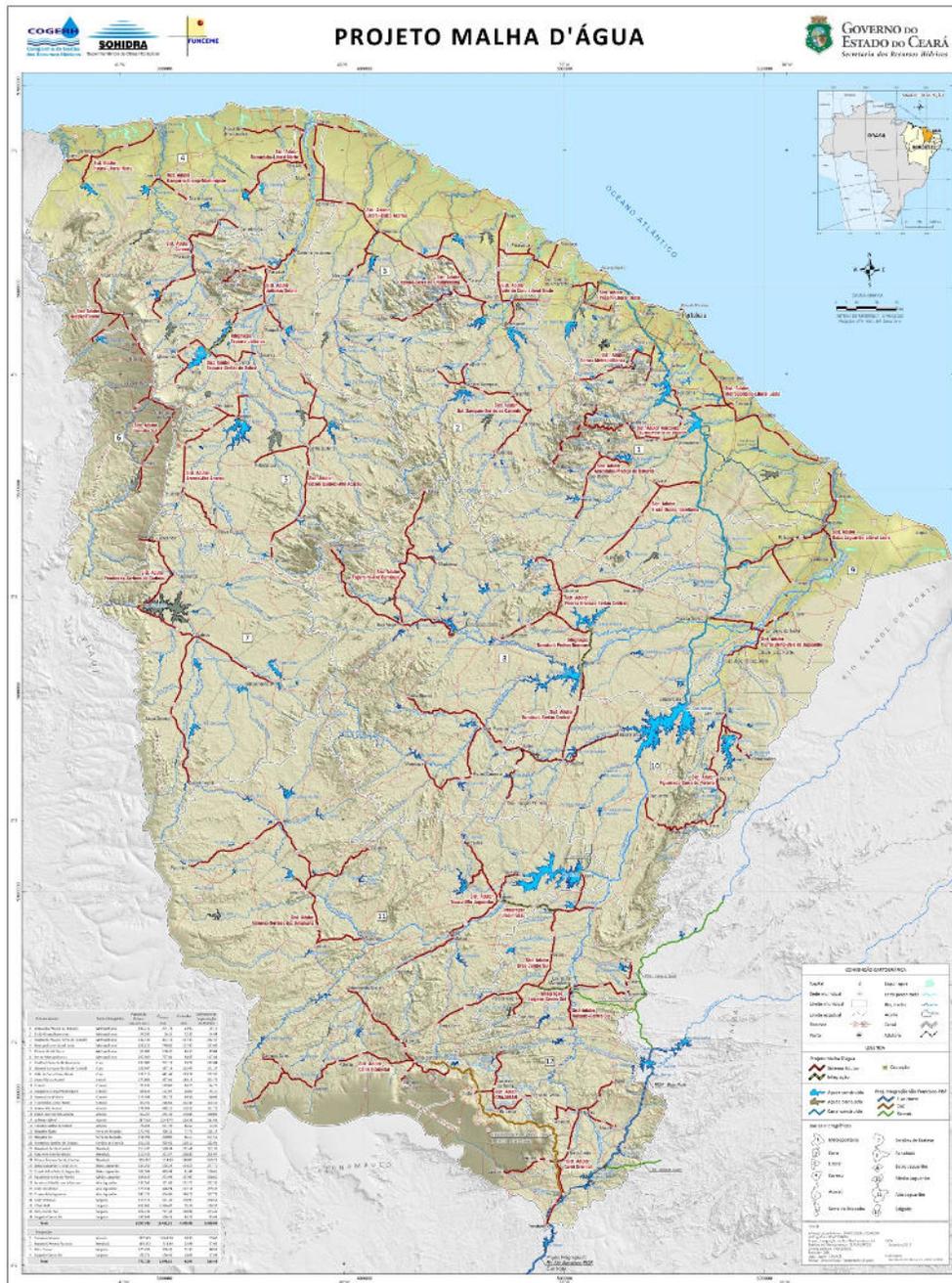
PLANEJAMENTO INICIAL

Consultoria Individual PfoR - Produtos e Escopo dos Serviços (R\$ 345.600,00)

Nº	Produto	Atividades
1	Relatório Preliminar com uma definição dos Sistemas Adutores a serem concebidos	<ul style="list-style-type: none">· Avaliação e montagem da base cartográfica;· Definição dos reservatórios que servirão de mananciais (incluindo eixos de transferência hídrica);· Definição dos principais núcleos urbanos a serem atendidos.
2	Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores da Região Hidrográfica Metropolitana	<ul style="list-style-type: none">· Definição dos traçados;· Estimativa da demanda hídrica;· Pré-dimensionamento dos sistemas adutores;· Estimativa de custos de implantação.
3	Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Regiões Hidrográficas Médio e Baixo Jaguaribe	
4	Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Regiões Hidrográficas Curu e Litoral	
5	Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Região Hidrográfica Acaraú	
6	Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Regiões Hidrográficas Coreaú e Ibiapaba	
7	Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores da Região Hidrográfica Sertões de Crateús	
8	Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Região Hidrográfica Banabuiú	
9	Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Região Hidrográfica Alto Jaguaribe	
10	Relatório com Concepção dos Sistemas Adutores das Região Hidrográfica Salgado	
11	Relatório Final	



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**;

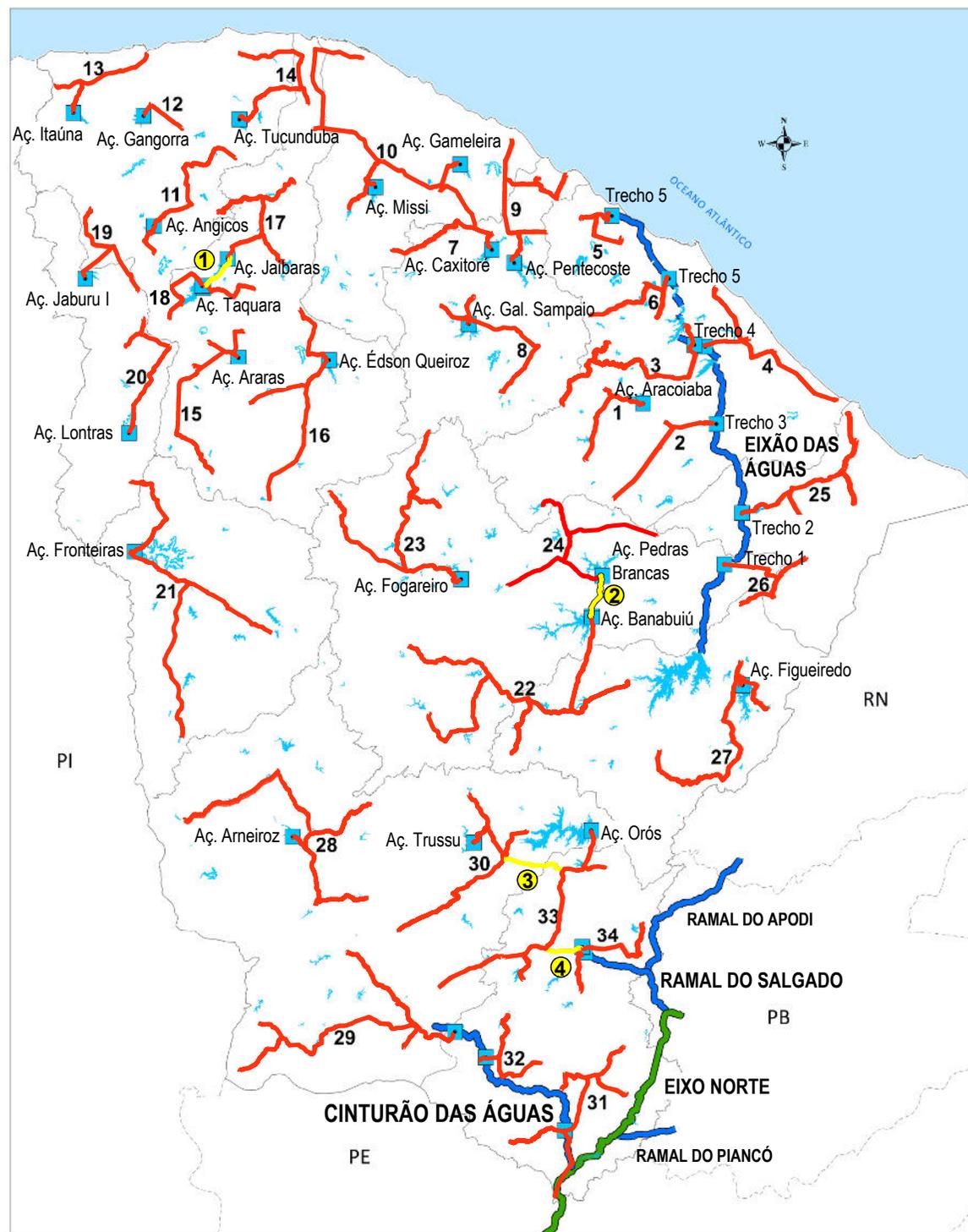
PROJETO MALHA D'ÁGUA

Sistema Adutor Captação

- 1 Aracoiaba-Maciço de Baturité
- 2 Eixão-Ocara/Ibaretama
- 3 Horizonte/Pacajus-Serra de Baturité
- 4 Metropolitano-Litoral Leste
- 5 Pecém-Litoral Oeste
- 6 Serras Metropolitanas
- 7 Caxitoré-Serra de Uruburetama
- 8 General Sampaio-Sertão de Canindé
- 9 Vale do Curu-Litoral Oeste
- 10 Litoral-Baixo Acaraú
- 11 Coreaú
- 12 Gangorra-Granja/Martinópole
- 13 Itaúna-Litoral Norte
- 14 Tucunduba-Litoral Norte
- 15 Araras-Alto Acaraú
- 16 Edson Queiroz-Alto Acaraú
- 17 Jaibaras-Sobral
- 18 Taquara-Sertão de Sobral
- 19 Ibiapaba Norte
- 20 Ibiapaba Sul
- 21 Fronteiras-Sertões de Crateús
- 22 Banabuiú-Sertão Central
- 23 Fogareiro-Alto Banabuiú
- 24 Pedras Brancas-Sertão Central
- 25 Baixo Jaguaribe-Litoral Leste
- 26 Curral Velho-Vale do Jaguaribe
- 27 Figueiredo-Serra do Pereiro
- 28 Arneiroz II-Sertão dos Inhamuns
- 29 Cariri Ocidental
- 30 Trussu-Alto Jaguaribe
- 31 Cariri Oriental
- 32 CRAJUBAR
- 33 Orós-Centro Sul
- 34 Salgado-Centro Sul

Integração

- 1 Taquara-Jaibaras
- 2 Banabuiú-Pedras Brancas
- 3 Orós-Trussu
- 4 Salgado-Centro Sul



SISTEMAS PLANEJADOS

Sistema Adutor	Bacia Hidrográfica	População Urbana	Q _{projeto}	Extensão	Estimativa de Implantação	
		(hab. ano 2041)	(l/s)	(km)	(R\$ Milhões)	
1	Aracoíaba-Maciço de Baturité	Metropolitana	100.716	251,78	63,90	75,18
2	Eixão-Ocara/Ibaretama	Metropolitana	24.595	56,22	72,39	54,94
3	Horizonte/Pacajus-Serra de Baturité	Metropolitana	332.940	882,18	157,38	212,47
4	Metropolitano-Litoral Leste	Metropolitana	269.625	740,82	117,40	193,09
5	Pecém-Litoral Oeste	Metropolitana	68.401	168,32	46,53	49,81
6	Serras Metropolitanas	Metropolitana	260.980	727,81	68,67	117,81
7	Caxitoré-Serra de Uruburetama	Curu	293.807	782,19	99,72	212,04
8	General Sampaio-Sertão de Canindé	Curu	156.997	387,19	102,95	151,37
9	Vale do Curu-Litoral Oeste	Curu	177.116	442,49	129,24	172,96
10	Litoral-Baixo Acaraú	Litoral	170.804	427,01	189,14	263,73
11	Coreaú	Coreaú	76.937	189,00	99,25	94,75
12	Gangorra-Granja/Martinópole	Coreaú	68.829	172,07	26,07	35,20
13	Itaúna-Litoral Norte	Coreaú	117.498	293,75	68,59	96,01
14	Tucunduba-Litoral Norte	Coreaú	87.452	218,63	101,86	105,49
15	Araras-Alto Acaraú	Acaraú	178.504	438,21	119,26	161,76
16	Edson Queiroz-Alto Acaraú	Acaraú	97.757	244,39	170,85	150,06
17	Jaibas-Sobral	Acaraú	387.525	1.048,74	116,38	183,65
18	Taquara-Sertão de Sobral	Acaraú	76.254	187,20	86,57	73,37
19	Ibiapaba Norte	Serra da Ibiapaba	170.482	426,21	77,75	115,14
20	Ibiapaba Sul	Serra da Ibiapaba	111.998	280,00	86,19	131,58
21	Fronteiras-Sertões de Crateús	Sertões de Crateús	167.753	435,62	228,13	212,96
22	Banabuiú-Sertão Central	Banabuiú	213.737	528,34	291,61	352,39
23	Fogareiro-Alto Banabuiú	Banabuiú	117.429	293,57	208,83	205,67
24	Pedras Brancas-Sertão Central	Banabuiú	195.372	514,84	140,05	169,22
25	Baixo Jaguaribe-Litoral Leste	Baixo Jaguaribe	233.766	576,29	134,58	237,70
26	Curral Velho-Vale do Jaguaribe	Baixo Jaguaribe	188.064	499,94	81,44	130,65
27	Figueiredo-Serra do Pereiro	Médio Jaguaribe	104.629	253,98	157,05	168,65
28	Arneiroz II-Sertão dos Inhamuns	Alto Jaguaribe	136.561	331,83	211,23	192,33
29	Cariri Ocidental	Alto Jaguaribe	175.134	426,94	222,11	259,33
30	Trussu-Alto Jaguaribe	Alto Jaguaribe	240.322	634,86	148,29	187,71
31	Cariri Oriental	Salgado	213.916	521,46	170,90	166,59
32	CRAJUBAR	Salgado	632.861	1.916,67	70,34	136,57
33	Orós-Centro Sul	Salgado	302.724	797,46	160,94	233,47
34	Salgado-Centro Sul	Salgado	145.898	356,33	80,27	85,42
Total			6.297.383	16.452,31	4.305,86	5.389,06
Integração						
1	Taquara-Jaibas	Acaraú	387.525	1.048,74	20,36	59,63
2	Banabuiú-Pedras Brancas	Banabuiú	195.372	514,84	22,98	37,62
3	Orós-Trussu	Salgado	125.758	356,31	31,30	48,57
4	Salgado-Centro Sul	Salgado	63.071	156,42	18,03	17,68
Total			771.726	2.076,31	92,67	163,49



SISTEMAS ADUTORES POR BACIA HIDROGRÁFICA

SISTEMAS PLANEJADOS							
Região Hidrográfica	Sistemas	Municípios	População de Projeto (ano 2041)	Q _{projeto} (l/s)	Extensão (km)	EBs	Preço Estimado de Implantação (R\$)
Metropolitana	6	26	1.057.257	2.827,13	526,27	36	703.310.688,85
Curu e Litoral	4	23	798.724	2.038,88	521,05	26	800.101.672,50
Coreaú	4	14	350.716	873,45	295,77	24	331.448.020,79
Acaraú	4	21	740.040	1.918,54	493,06	36	568.836.775,63
Serra da Ibiapaba	2	8	282.480	706,20	163,94	15	246.718.292,43
Sertões de Crateús	1	7	167.754	435,62	228,13	22	212.955.016,96
Banabuiú	3	17	526.538	1.336,75	640,49	50	727.277.847,13
Baixo Jaguaribe	2	11	421.830	1.076,23	216,02	9	368.350.379,98
Médio Jaguaribe	1	6	104.629	253,98	157,05	13	168.654.866,84
Alto Jaguaribe	3	21	552.016	1.393,63	581,63	40	639.367.258,83
Salgado	4	25	1.295.399	3.591,92	482,45	34	622.037.038,49
Total	34	179	6.297.383	16.452,31	4.305,86	305	5.389.057.858,43
Sistemas de Integração							
Banabuiú	1	4	195.372	514,84	22,98	2	37.618.347,75
Acaraú	1	6	387.525	1.048,74	20,36	2	59.630.104,87
Salgado	2	4	188.829	512,73	49,33	2	66.244.620,58
Total	4	14	771.726	2.076,30	92,67	6	163.493.073,20
Estimativa Total de Implantação							5.552.550.931,63



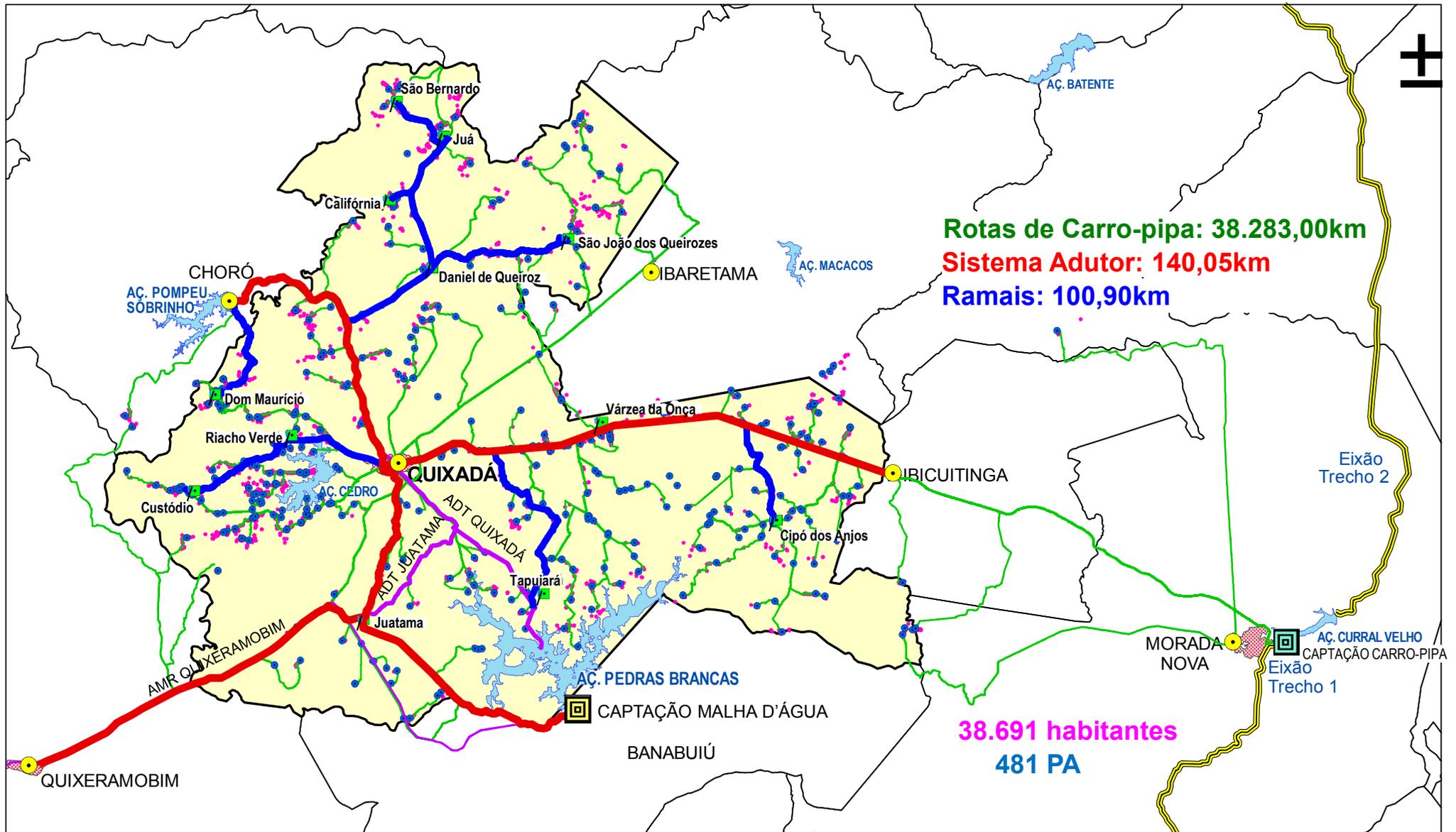
PROJETO MALHA D'ÁGUA X ROTAS DE CARRO-PIPA

SISTEMA ADUTOR PEDRAS BRANCAS-SERTÃO CENTRAL



PROJETO MALHA D'ÁGUA x ROTAS DE CARRO-PIPA

SISTEMA ADUTOR PEDRAS BRANCAS-SERTÃO CENTRAL

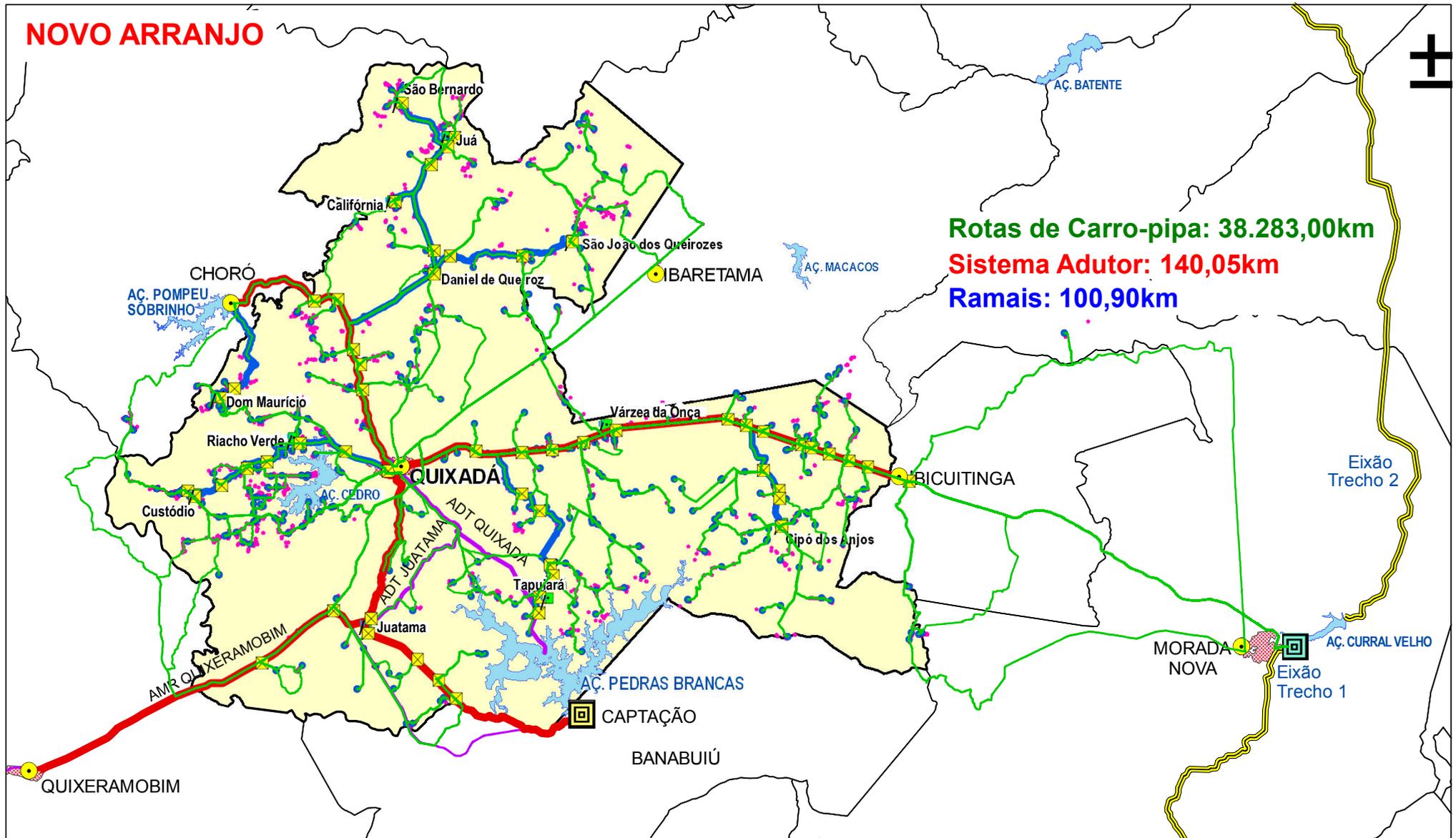


LEGENDA

- Sede municipal
- Sede distrital
- ~ Adutoras existentes (Convencionais e AMR)
- ~ Rotas de Carro-pipa
- ◆ Casas
- Pontos de Abastecimento (cisternas)
- ~ Sist. Adt. Pedras Brancas-Sertão Central
- ~ Ramais planejados

PROJETO MALHA D'ÁGUA x ROTAS DE CARRO-PIPA

SISTEMA ADUTOR PEDRAS BRANCAS-SERTÃO CENTRAL



LEGENDA

-  Sist. Adt. Pedras Brancas-Sertão Central
-  Ramais planejados

-  Pontos de Captação Carro-pipa (PCCP)
-  Rotas Carro-pipa (1.203 km)

-  Casas
-  Pontos de Abastecimento

OPERAÇÃO CARRO-PIPA X SISTEMA ADUTOR PEDRAS BRANCAS-SERTÃO CENTRAL

OPERAÇÃO CARRO-PIPA NO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

Atual

Resumo	
Quantidade de Rotas	481 Rotas
Extensão Total	38.283 km
Média das Rotas	80 km
Maior Rota	141 km
Menor Rota	42 km
Pessoas Atendidas	38.691 hab

Distritos	Extensão das Rotas (km)
1. Juatama	98,0
2. Várzea da Onça	63,0
3. Custódio	106,0
4. Riacho Verde	94,0
5. Dom Maurício	104,0
6. Tapuiará	84,0
7. Cipó dos Anjos	53,0
8. Daniel de Queiroz	105,0
9. São Bernardo	122,0
10. São João dos Queirozes	106,0
11. Califórnia	114,0
12. Juá	118,0
TOTAL	1.167,0

Após implantação do Sistema

Resumo	
Quantidade de Rotas	235 Rotas
Extensão Total	1.203 km
Média das Rotas	5 km
Maior Rota	23 km
Menor Rota	0,70 km
Pessoas Atendidas	24.313 hab

Distritos	Extensão dos Ramais (km)
1. Juatama	0,0
2. Várzea da Onça	0,0
1. Custódio	19,9
2. Riacho Verde	
3. Dom Maurício	11,2
4. Tapuiará	17,8
5. Cipó dos Anjos	9,6
6. Daniel de Queiroz	25,7
7. São Bernardo	
8. São João dos Queirozes	13,7
9. Califórnia	2,0
10. Juá	1,0
TOTAL	100,9

32 vezes →
16 vezes →

Sistema Principal

Ramais



BENEFÍCIOS

- Ampliação da garantia quantitativa de água para o abastecimento humano em períodos de secas severas;
- Aumento da garantia na qualidade da água para o abastecimento humano, ao reduzir significativamente o número de estações de tratamento (ETAs), ensejando uma gestão mais eficiente desses sistemas em função do ganho de escala;
- Maior eficiência na gestão dos reservatórios, com a diminuição das perdas na perenização dos rios (evaporação e infiltração);
- Redução do conflito entre o uso da água para o abastecimento humano e para a atividade econômica rural;
- Redução e otimização das rotas dos carros-pipa e melhoria da qualidade da água para atendimento da população rural difusa.



AÇÕES

- Elaboração de Estudos de Viabilidade Técnico, Econômico e Socioambiental, atendendo demanda de organismo de financiamento;
- Elaboração de Projetos Básicos para implantação em RDC integrada;
- Definição do Modelo de Gestão dos Sistemas Adutores;
- Complementação da rede de açudes estratégicos, especialmente os reservatórios Lontras e Fronteiras, essenciais para garantir o abastecimento de cidades da Serra da Ibiapaba e dos Sertões de Crateús;
- Duplicação dos Sifões do Eixão das Águas, entre o Açude Castanhão e o Açude Pacoti;
- Implantação do Ramal do Salgado do Projeto de Integração do São Francisco (PISF).





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Secretaria dos Recursos Hídricos