



Plano Municipal
de Saneamento
Básico

Prognóstico dos Serviços de
Esgotamento Sanitário de Fortaleza

PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA



Prefeitura de
Fortaleza
Secretaria Municipal de
Urbanismo e Meio Ambiente



Cagece



► SANEAMENTO:

Conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais relativo aos processos de:

- **Abastecimento de água potável;**
- **Esgotamento sanitário;**
- **Manejo de resíduos sólidos;**
- **Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.**



► INTRODUÇÃO

A apresentação a seguir é parte integrante dos serviços do Projeto de **Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza**, desenvolvido pela Empresa Acquatool Consultoria S/S Ltda., sob Contrato Nº 143/2012-PROJU com a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), **específicos para os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.**

A **CAGECE** firmou um convênio (001/2012) de cooperação técnica com a **ACFOR** com o objetivo de contribuir para a formulação de políticas públicas para a elaboração do PMSB de Fortaleza.



► INTRODUÇÃO

Diagnóstico: Situação local do SAA e SES, com dados atualizados, projeções e análises dos impactos nas condições de vida da população (O Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água foi apresentado em Audiência Pública no dia 02/12/2013 e o Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário em Audiência Pública no dia 17/03/2014);

Prognóstico: Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos; programas, projetos e ações; ações para emergência e contingência; e mecanismos para monitoramento e avaliação da eficiência e eficácia das ações e revisão do plano.



► LEI 11.445 DE 2007:

- Marco regulatório para o setor de saneamento básico;
- Importante instrumento de Planejamento;
- A Lei dispõe que todas as prefeituras do País elaborem seus **Planos Municipais de Saneamento Básico** (PMSB), como requisito para futuros convênios com o Governo Federal.



▶ OBJETIVOS E METAS

- ✓ Universalizar o serviço de coleta, transporte e tratamento do esgoto doméstico no Município de Fortaleza;
- ✓ Apresentar subsídios para o tratamento adequado do esgoto no município, de forma a proteger e valorizar os corpos hídricos;
- ✓ Levar informações e conhecimentos à população sobre a importância da utilização do sistema integrado de esgotamento sanitário;
- ✓ Promover a educação ambiental e sanitária.



► SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

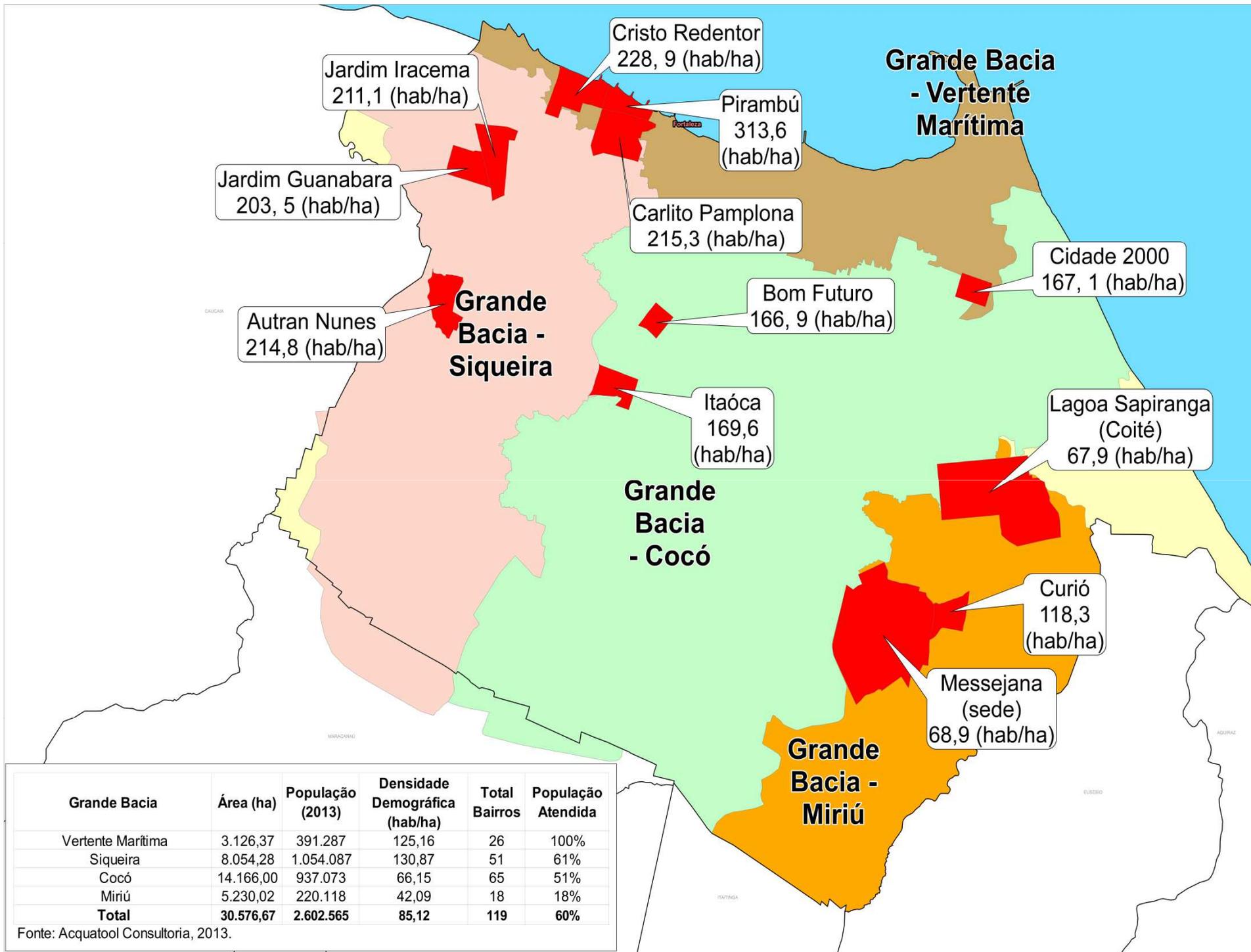




► UNIDADES DE PLANEJAMENTO

- Bacias de Esgotamento Sanitário
- O município de Fortaleza pode ser dividido em 4 Bacias Principais:
 - **Bacia da Vertente Marítima (Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso – FLED);**
 - **Bacia do Rio Siqueira/Maranguapinho;**
 - **Bacia do Rio Cocó;**
 - **Bacia do Coaçu/Miriú**





Grande Bacia	Área (ha)	População (2013)	Densidade Demográfica (hab/ha)	Total Bairros	População Atendida
Vertente Marítima	3.126,37	391.287	125,16	26	100%
Siqueira	8.054,28	1.054.087	130,87	51	61%
Cocó	14.166,00	937.073	66,15	65	51%
Miriú	5.230,02	220.118	42,09	18	18%
Total	30.576,67	2.602.565	85,12	119	60%

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.



▶ ESTUDO POPULACIONAL DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

- Foram utilizadas os dados populacionais levantados pelo IBGE com distribuição espacial por setores censitários;
- As Projeções populacionais foram desagregadas por bairros através do método polinomial;
- Foram utilizados percentuais das populações de cada bairro de Fortaleza que fazem parte das sub-bacias de esgotamento para determinação da população das mesmas.

► DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL

Grande Bacia	População (habitantes)				
	2013	2018	2023	2028	2033
Vertente Marítima	391.287	407.726	421.791	433.467	442.524
Siqueira	1.054.087	1.099.968	1.142.204	1.181.355	1.217.064
Cocó	937.073	1.003.699	1.066.909	1.125.893	1.181.408
Miriú	220.118	243.568	267.168	291.181	315.426
Total	2.602.565	2.754.961	2.898.072	3.031.896	3.156.422

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.



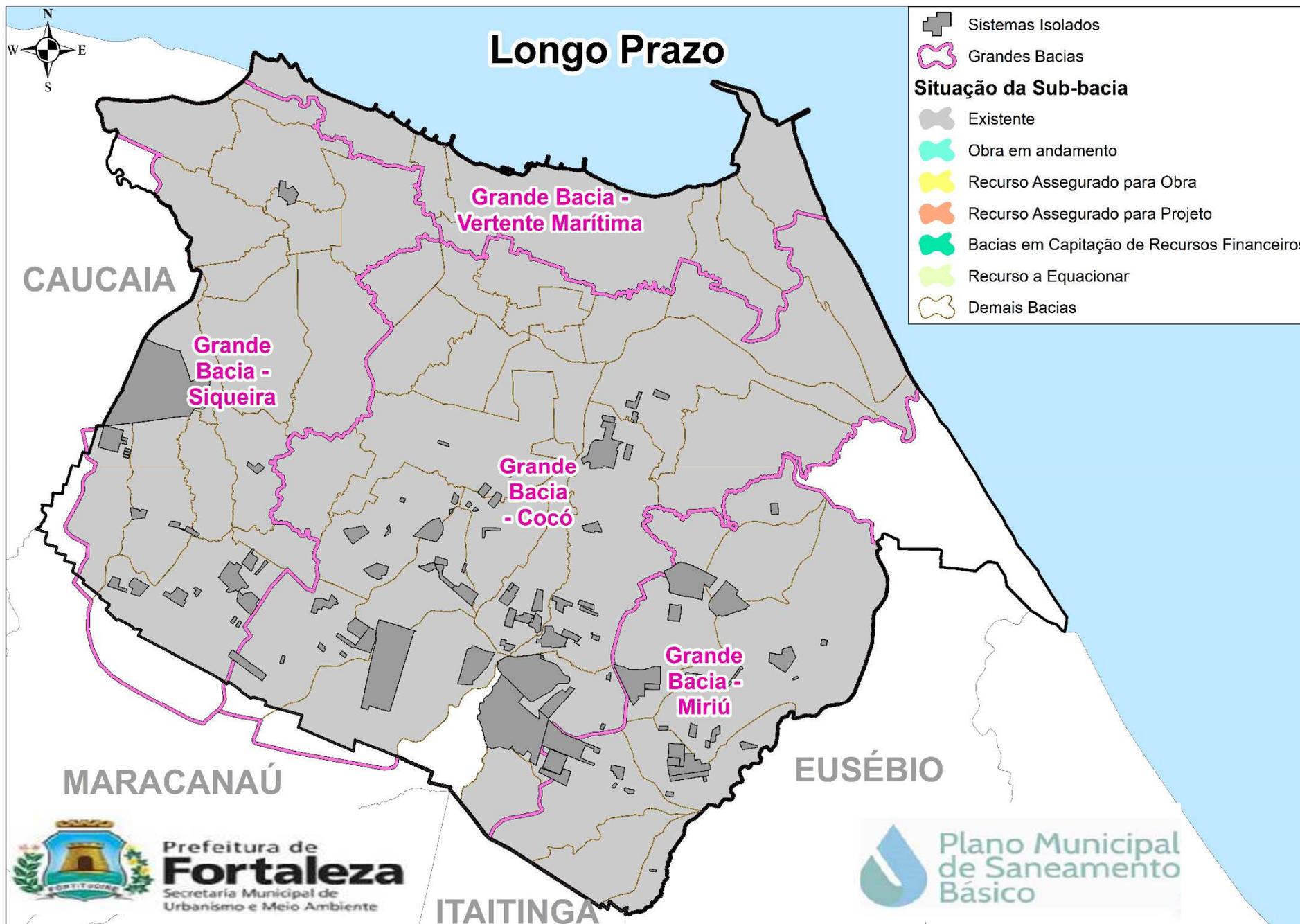
▶ CÁLCULO DAS VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO POR BACIA DE ESGOTAMENTO

- População da Bacia de Esgotamento;
- Consumos *per capita*;
- Coeficientes sazonais K_1 e K_2 ;
- Coeficiente de retorno do sistema;
- Contribuições por infiltração.

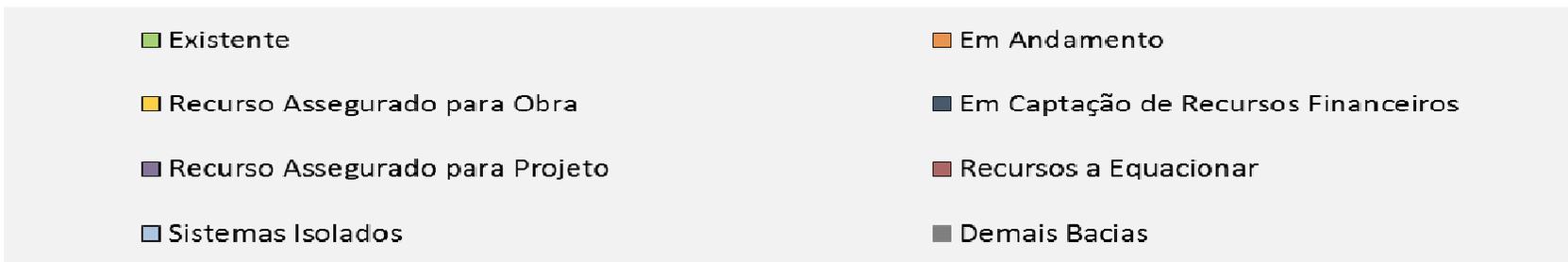
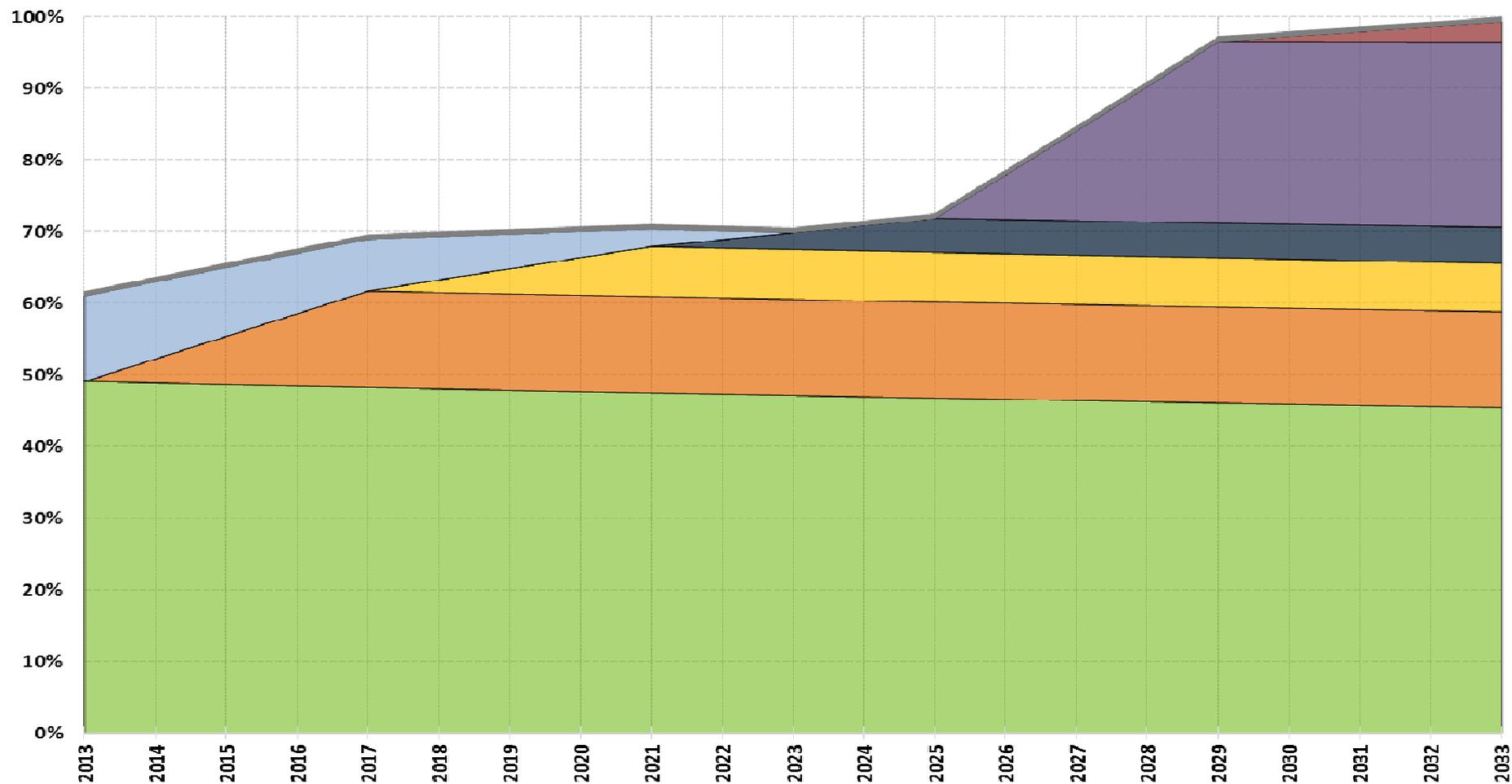
▶ VAZÕES

VAZÃO MÉDIA (L/s)					
Grande Bacia	2013	2018	2023	2028	2033
Vertente Marítima	716,58	741,37	762,69	780,34	793,99
Siqueira	1.514,19	1.567,31	1.616,09	1.661,18	1.702,15
Cocó	1.591,58	1.677,83	1.759,72	1.836,07	1.908,06
Miriú	377,14	406,54	436,11	466,17	496,51
Total	4.199,48	4.393,05	4.574,61	4.743,76	4.900,72

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.



Evolução do Índice de Cobertura





▶ PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA

Cobertura:

- Atualmente, cerca de **39%** da população **não é atendida** pelos serviços de esgotamento sanitário;

Rede Coletora, Coletores-Tronco e Interceptores:

- **Extravazamento** (Ex. Conjunto Palmeiras, Jardim Fluminense, Conjunto São Cristóvão);
- **Vida Útil Ultrapassada** (Ex. Redes coletoras em manilha de barro, existentes nos setores Aldeota e Benfica);
- **Incrustações** (Ex. Centro, Orla Marítima, Praia de Iracema, Varjota);



▶ PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA

Estações Elevatórias e Linhas de Recalque:

- Problemas de Bombeamento (Ex. EE da ETE Jangurussu);
- Falta de Tratamento Preliminar (Ex. EE José Walter I);
- Estações sem grupo-gerador ou outro dispositivo de emergência (Maioria das Estações).

Estações de Tratamento de Esgoto:

- Não Cumprimento da Legislação Ambiental (A maioria das ETEs);
- Maus Odores (Ex. ETE LAGAMAR);
- Descarte de Lodo e Efluentes dos caminhões desgotadores.



▶ INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS

- Implantação de sistemas interligados em:
 - 13 das 24 sub-bacias da Grande Bacia do Cocó;
 - 8 das 8 sub-bacias da Grande Bacia do Miriú;
 - 7 das 16 sub-bacias da Grande Bacia do Siqueira.
- Aumento da capacidade de tratamento e disposição final dos efluentes do sistema integrado de esgotamento sanitário do município de Fortaleza.





▶ ESTUDO DE ALTERNATIVAS

- Por se tratar de um sistema convencional de esgotamento sanitário, os traçados das redes coletoras de esgoto das sub-bacias que não possuem sistema integrado de esgotamento sanitário foram considerados como única alternativa de concepção;
- Como alternativas de solução para o aumento da capacidade de tratamento e disposição final dos efluentes, foram analisados dois cenários: **Alternativa 01** e **Alternativa 02**.



▶ ALTERNATIVA 01

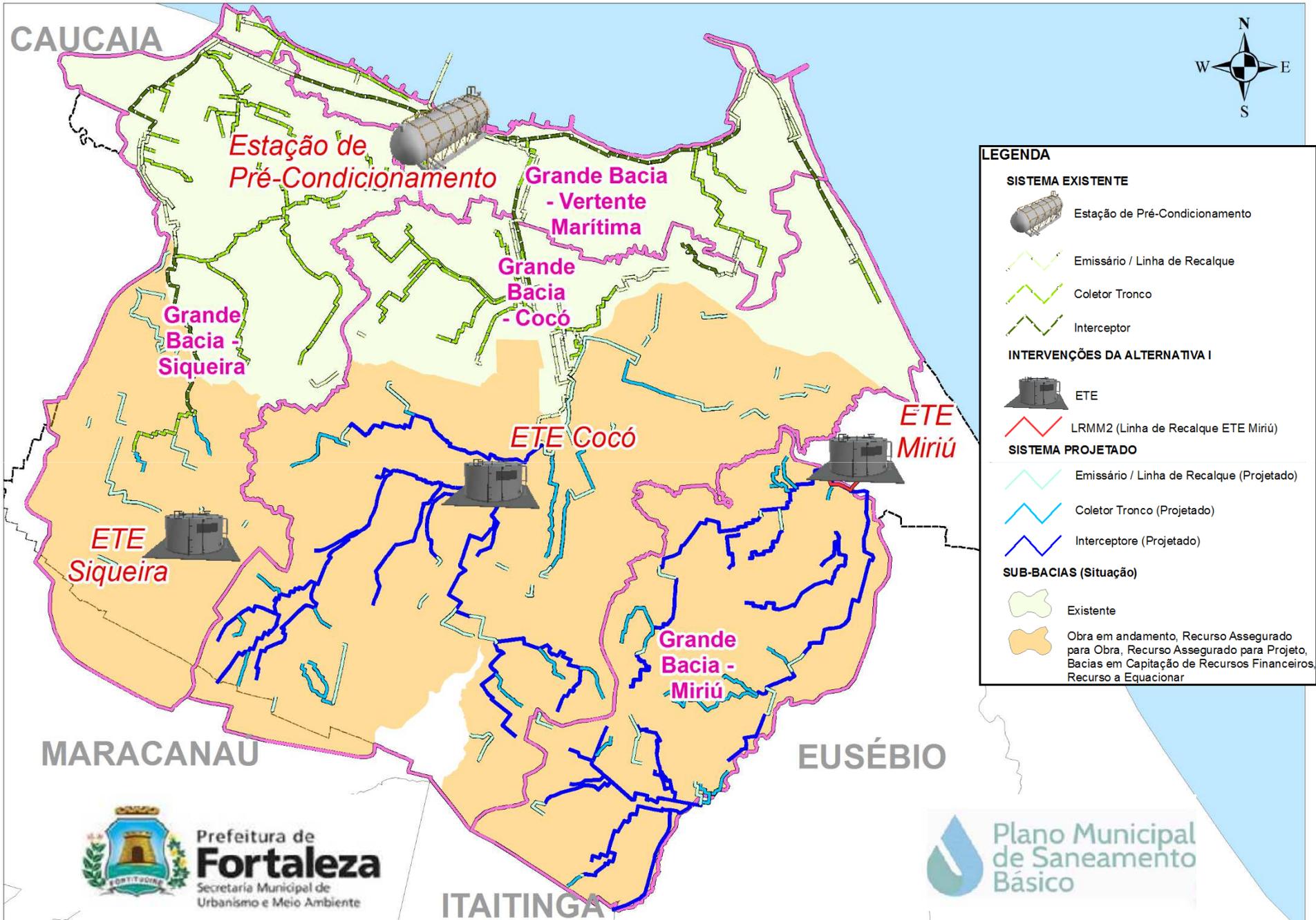
- Nesta alternativa, para o sistema de esgotamento sanitário, seu tratamento e destinação final será feita de modo **descentralizado**.
- Serão propostas **três novas Estações de Tratamento Terciário** para atender as sub-bacias a serem implantadas, ao passo que as sub-bacias existentes e as que foram contempladas no plano do SANEAR II serão atendidas pela EPC / Emissário Submarino.



▶ ALTERNATIVA 01

- A ETE do Cocó e a ETE do Siqueira, segundo os anteprojetos existentes, poderão utilizar um Sistema de Lodos Ativados por Aeração Prolongada em reator de fluxo alternativo (RFA), com desinfecção utilizando o gás cloro. Uma parte dos efluentes finais das ETE's é aproveitada para reuso e o restante é direcionado para o riacho Martinho (ETE Cocó) e para o rio Maranguapinho (ETE Siqueira);
- Já para a ETE do Miriú, segundo o anteprojeto existente, prevê a utilização de reatores anaeróbios de fluxo ascendente (UASB), seguidos por filtros aerados submersos (pós-tratamento aeróbio) e uma desinfecção por radiação ultravioleta (UV), onde o efluente final será lançado no rio Cocó.





LEGENDA

SISTEMA EXISTENTE

- Estação de Pré-Condicionamento
- Emissário / Linha de Recalque
- Coletor Tronco
- Interceptor

INTERVENÇÕES DA ALTERNATIVA I

- ETE
- LRRM2 (Linha de Recalque ETE Miriú)

SISTEMA PROJETADO

- Emissário / Linha de Recalque (Projetado)
- Coletor Tronco (Projetado)
- Interceptor (Projetado)

SUB-BACIAS (Situação)

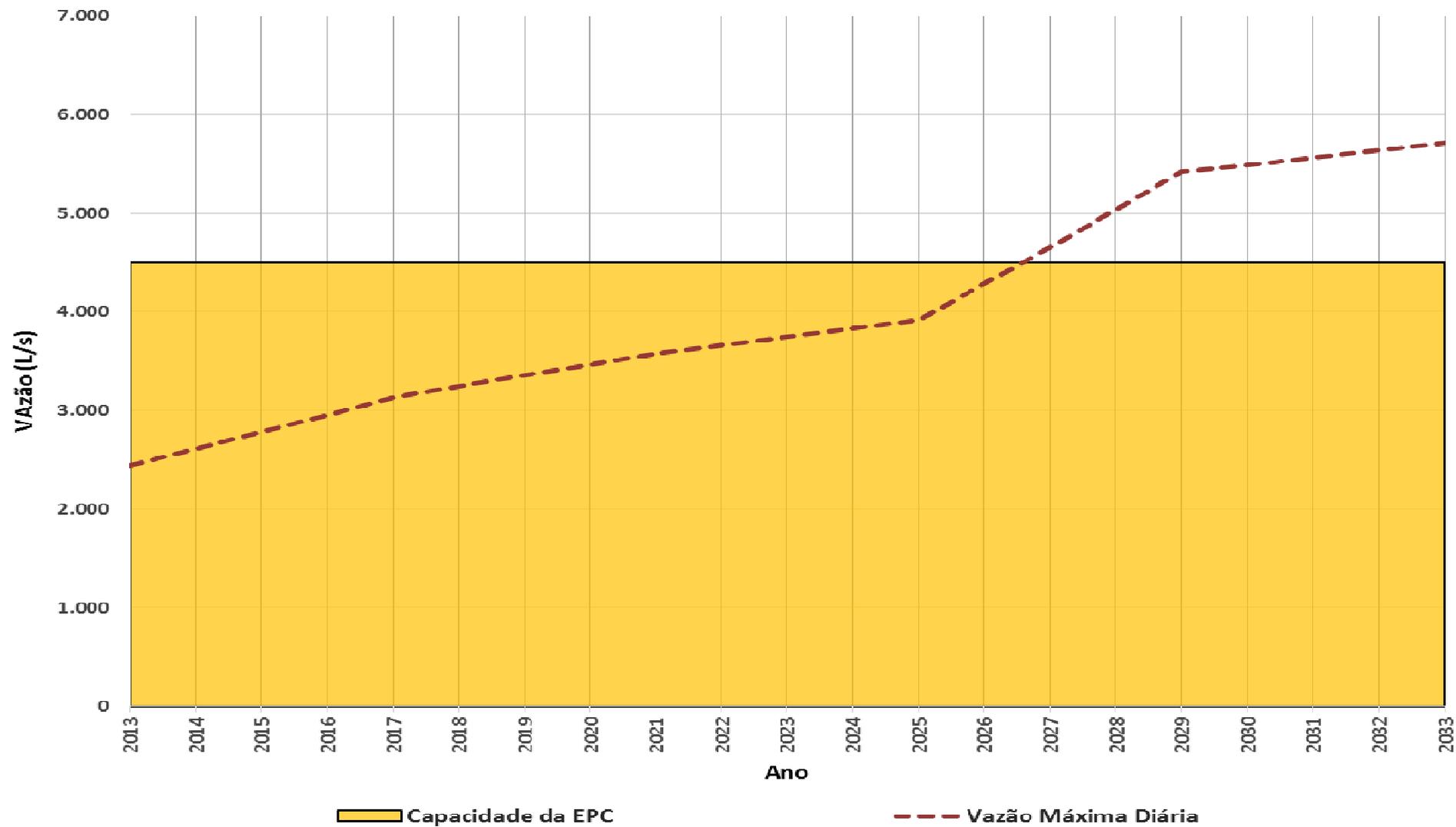
- Existente
- Obra em andamento, Recurso Assegurado para Obra, Recurso Assegurado para Projeto, Bacias em Captação de Recursos Financeiros, Recurso a Equacionar

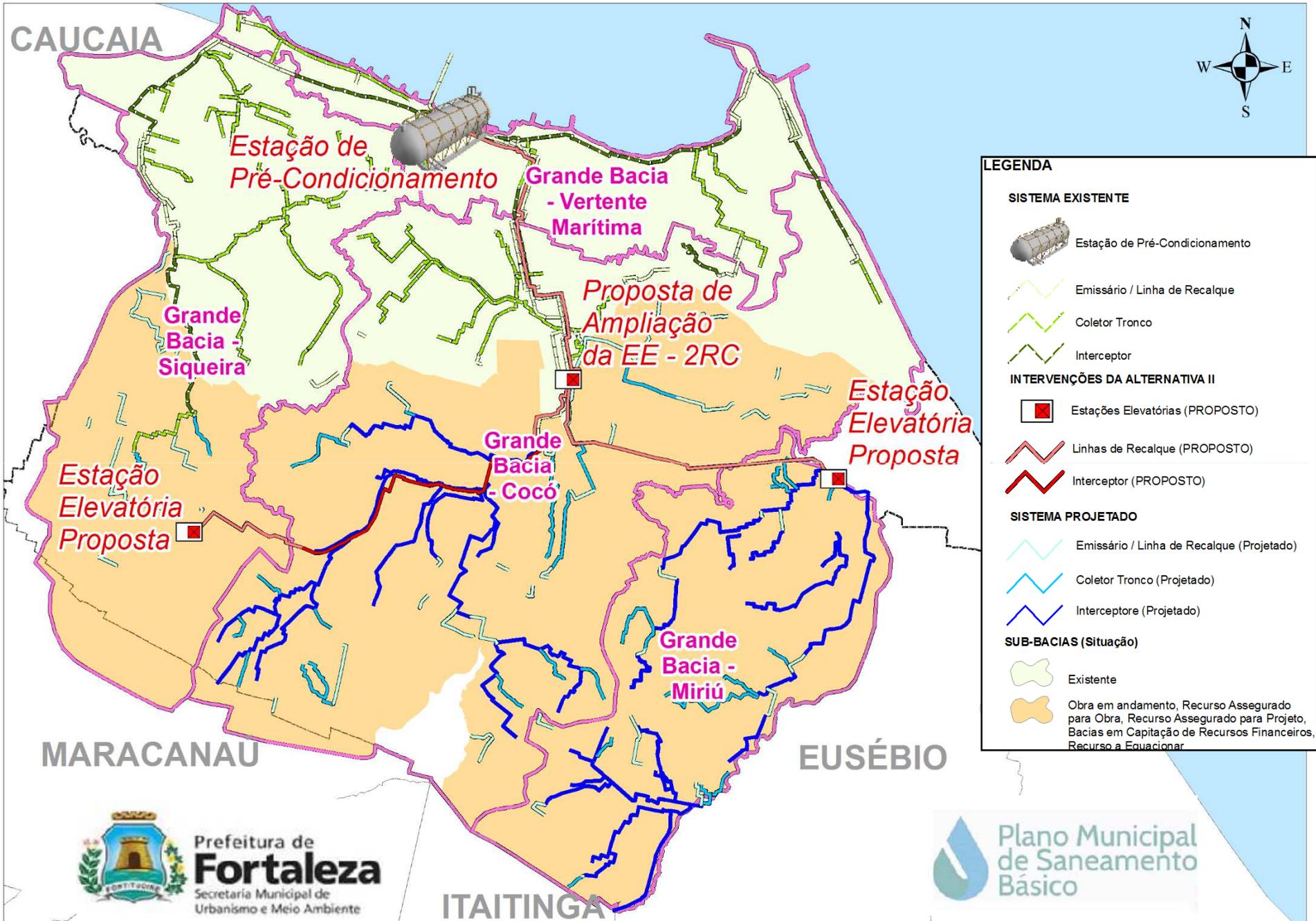


▶ ALTERNATIVA 02

- Consiste no tratamento **centralizado** dos efluentes gerados no município de Fortaleza com o uso da atual Estação de Pré-condicionamento (EPC) e emissário submarino;
- A partir do ano de 2026, será necessária a ampliação e melhoria do sistema existente, com a construção de um novo emissário.

Projeção da Demanda de Vazão







▶ CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

BACIA DO SIQUEIRA	
SUB-BACIA	ORÇAMENTO
SE-1	R\$ 23.112.655,21
SE-2	R\$ 17.374.555,28
SE-3	R\$ 38.401.762,99
SE-4	R\$ 18.843.063,02
SE-5	R\$ 14.871.065,50
SD-6	R\$ 22.459.973,85
SD-9	R\$ 8.413.615,89
TOTAL	R\$ 143.476.691,73

BACIA DO COCÓ	
SUB-BACIA	ORÇAMENTO
CE-4	R\$ 38.063.194,94
CE-5	R\$ 21.434.037,48
CE-6	R\$ 14.960.250,61
CE-7	R\$ 131.442.474,09
CE-8	
CE-9	
CE-10	R\$ 51.912.794,29
CE-11	R\$ 75.391.183,29
CD-1	R\$ 22.963.692,24
CD-2	R\$ 20.471.744,56
CD-3	R\$ 40.298.755,34
CD-4	R\$ 61.800.918,10
CD-5	R\$ 7.481.943,04
TOTAL	R\$ 486.220.987,98

BACIA DO MIRIÚ	
SUB-BACIA	ORÇAMENTO
ME-1	R\$ 17.290.567,78
ME-2	R\$ 35.859.928,95
ME-3	R\$ 63.035.782,36
ME-4	R\$ 128.201.839,37
ME-5	R\$ 42.790.141,96
ME-6	R\$ 44.808.787,31
ME-7	R\$ 20.963.040,68
ME-8	R\$ 30.927.907,67
TOTAL	R\$ 383.877.996,09

TOTAL:
R\$ 1.013.575.675,80





► CUSTO ESTIMADO - ALTERNATIVA 01

Descrição das Intervenções	Alternativa 01	
	Custo de Implantação	Custo Operacional
Tratamento e Disposição Final	R\$ 336.881.514,49	R\$ 679.800.900,46
<i>Estação de Tratamento do Cocó</i>	<i>R\$ 117.363.654,47</i>	<i>R\$ 283.372.020,05</i>
<i>Estação de Tratamento do Miriú</i>	<i>R\$ 144.020.014,18</i>	<i>R\$ 179.913.543,36</i>
<i>Estação de Tratamento do Siqueira</i>	<i>R\$ 75.497.845,85</i>	<i>R\$ 216.515.337,05</i>
Total	R\$ 1.016.682.415	

Custo per capita:

- Cocó - R\$ 880,43
- Miriú - R\$ 1.042,52
- Siqueira - R\$ 805,69

► CUSTO ESTIMADO - ALTERNATIVA 02

Descrição das Intervenções	Alternativa 02	
	Custo de Implantação	Custo Operacional
Interceptores	R\$ 51.035.650,23	
Estações Elevatórias	R\$ 25.704.664,89	R\$ 93.220.346,37
Linhas de Recalque	R\$ 158.014.997,91	
Tratamento e Disposição Final	R\$ 294.546.812,63	R\$ 234.432.200,00
<i>Estação de Pré- Condicionamento e Emissário Submarino</i>	R\$ 294.546.812,63	R\$ 234.432.200,00
Total	R\$ 856.954.672	



► ORÇAMENTO ESTIMATIVO

Descrição das Intervenções	Alternativa 01		Alternativa 02	
	Custo de Implantação	Custo Operacional	Custo de Implantação	Custo Operacional
Interceptores			R\$ 51.035.650,23	
Estações Elevatórias			R\$ 25.704.664,89	R\$ 93.220.346,37
Linhas de Recalque			R\$ 158.014.997,91	
Tratamento e Disposição Final	R\$ 336.881.514,49	R\$ 679.800.900,46	R\$ 294.546.812,63	R\$ 234.432.200,00
<i>Estação de Tratamento do Cocó</i>	R\$ 117.363.654,47	R\$ 283.372.020,05		
<i>Estação de Tratamento do Miriú</i>	R\$ 144.020.014,18	R\$ 179.913.543,36		
<i>Estação de Tratamento do Siqueira</i>	R\$ 75.497.845,85	R\$ 216.515.337,05		
<i>Duplicação da Estação de Pré-Condicionamento e do Emissário Submarino</i>			R\$ 294.546.812,63	R\$ 234.432.200,00
Total Alternativas	R\$ 336.881.514,49	R\$ 679.800.900,46	R\$ 529.302.125,65	R\$ 327.652.546,37
	R\$ 1.016.682.415		R\$ 856.954.672	



▶ COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVA 01:

Sistema de Lodos Ativados por Aeração Prolongada em reator de fluxo alternativo (RFA) com desinfecção com gás cloro:

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Maior eficiência na remoção de DBO e capacidade de remoção dos nutrientes	Grande quantidade de lodo gerado
Atende as legislações ambientais	Maior consumo de energia elétrica no tratamento
Totalmente inodora	Análises físico-químicas e biológicas diárias
Por ser totalmente automatizada, menor custos com pessoal	Tempo de Detenção Hidráulica (18-30 dias)



▶ COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVA 01:

Tratamento com 24 reatores UASB e filtros aerados submersos, seguido desinfecção por radiação UV

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Remove até 90% de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)	Elevado custo de implantação e operação da ETE
Possibilidade de reúso da água após tratamento adequado	Grandes requisitos de área
Atende as legislações ambientais	Localização proposta para a ETE Miriú está dentro da APA da Sabiaguaba e a uma distância de 380 m do Parque Natural Municipal de Dunas da Sabiaguaba
Consumo de energia reduzido devido ao uso energético do biogás	



▶ COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVA 02:

Uso da atual EPC e emissário submarino, e sua ampliação para o ano de 2026:

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Menor risco ambiental e de saúde pública se houver problemas operacionais	Possibilidade maior de impactos no ambiente bentônico
Menor geração de resíduos sólidos	
Aproveita o elevado potencial de autodepuração do oceano para redução das concentrações de poluentes	Necessidade de implantação de mais componentes como elevatórias e interceptores
Baixo consumo de energia elétrica no tratamento	Maior geração de maus odores devido às longas distâncias de transporte do esgoto



► COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

- **Custo de Implantação:**
 - Alternativa 01: R\$ 816,04 por habitante;
 - Alternativa 02: R\$ 932,31 por habitante.
- **Custo de Implantação e Operação:**
 - Alternativa 01: R\$ 1.226,82 por habitante;
 - Alternativa 02: R\$ 1.130,30 por habitante.
- **Custo de Tratamento:**
 - Alternativa 01: R\$ 1,30 por m³ de esgoto tratado;
 - Alternativa 02: R\$ 1,20 por m³ de esgoto tratado.



▶ PLANO DE METAS

- ✓ Programa de Ampliação e Melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- ✓ Programa de Monitoramento do Corpo Receptor após Operação da ETE;
- ✓ Programa de Ações de Vigilância Sanitária;
- ✓ Programa de Educação Ambiental e Sanitária;
- ✓ Programa de Implantação, Manutenção e Avaliação do Sistema de Informações de Saneamento Básico.

▶ PROGRAMA AMPLIAÇÃO E MELHORIA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

✓ Projeto de implantação de redes coletoras de esgoto

Ações	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Implantação de novas redes coletoras de esgoto	Alcançar 69% de cobertura	Alcançar 72% de cobertura e interligar os sistemas isolados ao sistema integrado de esgotamento sanitário	Alcançar 100% de cobertura

✓ Projeto de substituição das redes coletoras

Ações	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Substituir as redes coletoras que se encontram com a vida útil ultrapassada	Substituir 150.000 m de redes de Amianto e MBV	Substituir 560.000 m de rede	Substituir 40.000 m de rede

▶ PROGRAMA AMPLIAÇÃO E MELHORIA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

✓ Projeto de Ampliação do Tratamento e Disposição Final dos efluentes

Ações ALTERNATIVA 01	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Implantação de três novas Estações de Tratamento Terciário de Esgoto	Implantação da ETE Cocó	Implantação da ETE Siqueira	Implantação da ETE Miriú

Ações ALTERNATIVA 02	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Ampliação de Estações Elevatórias, Implantação de Interceptores e Linhas de Recalque, Nova Estação de Pré-Condicionamento e Emissário Submarino	Ampliação das Elevatórias e Implantação do Interceptor Cocó	Ampliação das Elevatórias, Implantação das Linhas de Recalque EPC e Cocó, e da Nova Estação de Pré-Condicionamento e Emissário Submarino	Ampliação das Elevatórias, Implantação do Interceptor Siqueira, das Linhas de Recalque Siqueira e Miriú e da Nova Estação de Pré-Condicionamento e Emissário Submarino



▶ PROGRAMA AMPLIAÇÃO E MELHORIA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

✓ Projeto de Implantação de redes em áreas remanescentes

Ações	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Cadastrar a situação das áreas remanescentes e implantar redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário a medida que as mesmas forem regularizadas	Identificar as áreas remanescentes e definir ações para a universalização	Implantação de redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Implantação de redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário



▶ PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS CORPOS RECEPTORES

✓ Projeto de monitoramento dos corpos receptores

Ações	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Monitorar os corpos receptores	Atender às exigências legais	Atender às exigências legais	Atender às exigências legais

✓ Projeto de monitoramento dos efluentes brutos e tratados

Ações	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Monitorar os efluentes	Atender às exigências legais	Atender às exigências legais	Atender às exigências legais

▶ PROGRAMA DE AÇÕES DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

- ✓ Projeto de ações de vigilância sanitária voltado para a identificação de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem

Ações	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Verificar os locais onde há ligações clandestinas em rede de drenagem e propor melhorias nesses pontos	Extinguir as ligações clandestinas da rede de drenagem	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa

- ✓ Projeto de ações de vigilância sanitária voltado para a identificação de ligações clandestinas de drenagem na rede de esgoto

Ações	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Verificar os locais onde há ligações clandestinas na rede de esgoto e propor melhorias nesses pontos	Extinguir as ligações clandestinas na rede de esgoto	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa

▶ PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA

✓ Projeto de Coleta do Óleo de Cozinha

Ações	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Arrecadar a maior quantidade de óleo usado e dar uma destinação ecologicamente correta	Recolher a maior quantidade de óleo de cozinha possível e fazer com que este resíduo receba a destinação correta	Recolher a maior quantidade de óleo de cozinha possível e fazer com que este resíduo receba a destinação correta	Recolher a maior quantidade de óleo de cozinha possível e fazer com que este resíduo receba a destinação correta
Incentivar a instalação de caixas de gordura			
Promover através de palestras e folhetos informativos a consciência ambiental quanto ao despejo de óleos na rede de esgoto			

▶ PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA

- ✓ Projeto de Educação Ambiental e Mobilização Social para o Saneamento

Ações	Meta		
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Oficinas educativas e palestras informativas, Campanhas comunitárias, Eventos sociais, Acompanhamento das intervenções físicas e Viabilização de parcerias	Conscientizar e promover as ferramentas necessárias para que a população possa contribuir efetivamente na melhoria do conforto ambiental do município.		

▶ PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO

✓ Projeto SEIS - Sistema Estadual de Informações de Saneamento Básico

Ações	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	Meta	Meta	Meta
Implantar um banco de dados; Alimentação de banco de dados; Monitorar os indicadores; Avaliar indicadores em relação as metas propostas e Planejar e executar as ações corretivas	Implantação, Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa	Manutenção e Modernização do Programa



► CONCLUSÕES

- Para garantir a universalização dos serviços de esgotamento sanitário através do sistema integrado, faz-se necessária a implantação de **28 das 48 sub-bacias no Município de Fortaleza**, totalizando um investimento da ordem de **um bilhão de reais**;
- Em relação aos **aspectos econômicos**, a **Alternativa 01** apresenta um **custo de implantação 12,5% inferior** ao custo da **Alternativa 02**. Os **custos de operação e manutenção da Alternativa 01 são 8,5% superiores** ao da **Alternativa 02**;
- O **custo unitário de tratamento da Alternativa 01** será de **R\$ 1,30** por m³ de esgoto tratado, enquanto na **Alternativa 02** este custo será de **R\$ 1,20** por m³ de esgoto tratado;



► CONCLUSÕES

- Do ponto de vista **ambiental**, merece especial atenção a localização da **Estação de Tratamento de Esgoto Miriú (ETE Miriú)**, proposta na **Alternativa 01**, visto que, segundo o anteprojeto da mesma, ela está dentro de uma **Unidade de Conservação de Uso Sustentável**.
- Além disso, é necessária uma análise rigorosa da eficiência dos tratamentos propostos para esta Alternativa (Alternativa 01), bem como das consequências das falhas desses sistemas, principalmente em corpos hídricos intermitentes ou com baixa capacidade de suporte;
- Ainda em relação aos **aspectos ambientais**, o **lodo** que será produzido nas ETE's deverá ter **disposição adequada**, respeitando a legislação vigente, visto que se trata de uma fonte potencial de riscos à saúde pública e ao meio-ambiente, requerendo aterros sanitários (valas específicas) ou incineração;



► CONCLUSÕES

- Como as alternativas em estudo apresentaram valores de ordem de grandeza aproximada, faz-se necessário um **estudo mais detalhado** para que seja possível **definir a alternativa mais vantajosa** tanto do ponto de vista econômico, técnico e ambiental;
- Esse prognóstico conclui também ser necessária a **revisão do Plano Diretor do Sistema de Esgotamento Sanitário** do Município de Fortaleza, pois o mesmo se encontra desatualizado.



Plano Municipal
de Saneamento
Básico

Prognóstico dos Serviços de
Esgotamento Sanitário de Fortaleza

OBRIGADO!

pmsb.seuma@fortaleza.ce.gov.br



Prefeitura de
Fortaleza
Secretaria Municipal de
Urbanismo e Meio Ambiente

