

# **Sistemas de Esgotamento Sanitário do Município de Vila Velha**

## **OPERAÇÃO E OBRAS DA CESAN**

**Abril / 2016**

Nº CESAN:	
Verificação CESAN	

## 1. Introdução

A Companhia Espírito Santense de Saneamento (Cesan) possui sob sua responsabilidade dois projetos voltados para a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Vila Velha. Estes projetos são:

- Projeto Jucu;
- Projeto Banco Mundial (Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD).

## 2. Objetivo

O objetivo deste relatório é apresentar o descritivo de cada projeto com os suas respectivas estimativas de custos de implantação.

## 3. Descritivo dos Projetos

### 3.1. Projeto Jucu

O projeto visa à implantação do sistema de esgotamento sanitário de Ponta da Fruta, Barra do Jucu, Praia dos Recifes, Morada do Sol e Interlagos – Vila Velha/ES.

A população beneficiada será de aproximadamente 43.705 habitantes para início de plano (2015) e 66.319 habitantes para final de plano (2040). Para o atendimento desta população foi prevista a construção de:

- 50.811 metros de rede coletora;
- 3.747 ligações de esgoto;
- 9.975 metros de recalque de FoFo de 80 a 500 mm; e
- 18 elevatórias de esgoto bruto.

Este projeto foi orçado em R\$ 35.504.836,37, sendo este proveniente de recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2).

Por fim, cabe frisar que o esgoto coletado nesta região será recalcado para a estação de tratamento de Ulisses Guimarães, denominada ETE Ponta da Fruta.

### 3.2. Projeto Banco Mundial

O Governo do Estado do Espírito Santo contratou empréstimo de US\$64 milhões com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD, para financiar o **Programa de Gestão Integrada das Águas e da Paisagem do Espírito Santo** e parte dos recursos serão aplicados nos serviços de abastecimento de água e aumento do acesso ao saneamento básico com a construção de obras de infraestrutura de coleta e tratamento de esgotamento sanitário em áreas urbanas selecionadas (Região Metropolitana da Grande Vitória e nove Municípios do Interior das bacias hidrográficas dos rios Jucu e Santa Maria da Vitória e região do Caparaó do Espírito Santo).

Para a Região Metropolitana da Grande Vitória, foram definidas as obras de ampliação das Estações de Tratamento de Esgoto de Araçás e Ulysses Guimarães, através do aumento da capacidade nominal, bem como execução de redes coletoras e de coletores troncos em locais previamente estabelecidos, visando a universalização dos serviços, dentro das diretrizes constantes do Plano de Saneamento do Município de Vila Velha, aprovado pela Lei Municipal 4.010/2013.

As obras que serão executadas com recursos do empréstimo junto ao Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD tem características distintas das obras que serão executadas através da contratação de Parceria Público Privada para a Ampliação, Operação e Manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Vila Velha e Gerenciamento das Atividades Comerciais, porém complementam todo um conjunto de empreendimentos a serem realizados no Município de

Vila Velha, fruto do estudo realizado pela Estruturadora Brasileira de Projetos - EBP.

Como parte integrante do Anexo – OBRAS DA CESAN, consta detalhadamente através das planilhas de quantitativos e mesmo mapas situacionais, as obras que serão executadas com recursos do BIRD, inclusive com previsão de valores.

Os estudos econômicos e financeiros realizados pela Estruturadora Brasileira de Projetos – EBP, demonstrou de forma clara que a obtenção da viabilidade econômica para a execução de todas as obras previstas no Plano de Saneamento do Município de Vila Velha, dentro dos prazos estabelecidos, se fazia necessário a alocação de recursos através de outras fontes externas, de modo a não comprometer financeiramente a CESAN nos desembolsos que surgirão como contraprestação pelos serviços e obras executadas pela futura contratada da Parceria Público Privada.

Este projeto consiste na implementação de:

- 221,87 km de rede coletora;
- 7 km de coletores tronco;
- 20,3 mil ligações de sistema;
- 12 elevatórias de rede;
- 5,35 km de linhas de recalque de rede;
- 2 elevatória de reversão;
- 2 km de linhas de recalque de reversão;
- Implementação da estação de tratamento de esgoto de Ponta da Fruta;
- Adequação/ampliação da ETE Araçás.

Em linhas gerais, o valor global das intervenções deste projeto em Vila Velha foi orçado em R\$ 241 milhões, sendo este proveniente de recurso do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD.

### **3.2.1. ETE Ponta da Fruta**

A ETE Ponta da Fruta a ser implementada terá como tecnologia de tratamento UASB seguido de lodos ativados, com capacidade de tratamento de 150 L/s. Para o encaminhamento do efluente tratado será construído um emissário de aproximadamente 6,2 km de extensão, com diâmetro de 800 mm em ferro fundido. O custo estimado para estas ações foi de R\$ 29,4 milhões, sendo R\$ 17,6 milhões para a implantação da ETE e R\$ 11,8 milhões para o emissário.

A tabela e a figura a seguir representam as etapas do tratamento a ser implementado.

Tabela 1: Detalhamento da implementação da ETE Ponta da Fruta – 150 L/s

<b>Ponta da Fruta – ETE 150 L/s</b>	
<b>Tratamento Preliminar</b>	Gradeamento: 2 Conjuntos de Grade Automatizada Fina Escalar 15 mm 2 Conjuntos de Grade Automatizada Ultrafina Escalar 3 mm
	2 Caixas de Areia Aeradas com Remoção de Óleos e Graxas para, sendo 1 reserva.
<b>Estruturas/componentes auxiliares</b>	Medidor Parshall de Fibra de Vidro
	Estação de Elevatória de Óleos e Graxas
<b>Tratamento Primário</b>	Reator UASB: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 módulos de reatores de 50 L/s</li> </ul>
<b>Estruturas/componentes auxiliares</b>	Elevatória Intermediária de 150 L/s
	Estação Elevatória de Lodo
<b>Tratamento Secundário</b>	Tanque de Aeração: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 módulos de tanques 37,5 L/s</li> <li>• 4 conjuntos de difusores e sopradores.</li> </ul>
	Decantador Secundário: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 módulos de decantadores de 37,5 L/s</li> <li>• 4 removedores de lodo</li> </ul>
<b>Estruturas/componentes auxiliares</b>	Elevatória de Recirculação de Lodo
<b>Tratamento Terciário</b>	Realização da desinfecção com cloro no emissário
<b>Tratamento do Lodo</b>	Prensa Parafuso

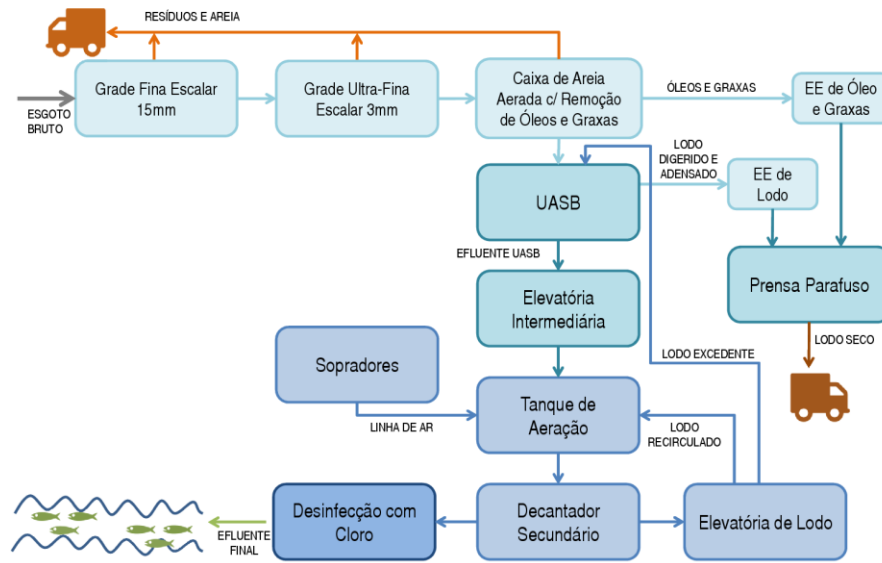


Figura 1: Fluxograma das etapas da ETE – Ponta da Fruta (150 L/s)

Salienta-se que os resíduos gerados no tratamento preliminar serão destinados para um aterro sanitário devidamente licenciado. O lodo excedente, gerado no decantador secundário, será recirculado e encaminhado para a entrada do reator o UASB. Neste contexto, conjuntamente com os óleos, graxas e o lodo digerido e adensado pelo reator UASB no tratamento primário, estes serão destinados para um leito de secagem de lodo, viabilizando o encaminhamento destes para aterro sanitário.

### 3.2.2. ETE Araçás

A estação de tratamento de esgotos Araçás é a principal do município de Vila Velha, possuindo atualmente uma capacidade nominal de 400 L/s com tratamento de lodos ativados seguido de decantador secundário e desinfecção por UV (Ultravioleta). Esta tecnologia será substituída por

reatores UASB seguido de lodos ativados, decantador secundário e cloração.

Neste contexto, para atendimento das demandas atuais e futuras, é previsto a ampliação desta em 500 L/s, totalizando assim uma capacidade de tratamento nominal de 900 L/s. A adequação/ampliação da ETE Araçás consiste também na duplicação do emissário hoje existente. A duplicação do emissário consistirá na construção de aproximadamente 2,9 km de extensão com um diâmetro de 1000 mm em concreto revestido. Estas ações foram estimadas em R\$ 64,7 milhões, sendo R\$ 62,5 milhões para a ampliação da ETE e R\$ 2,2 milhões para o emissário.

A tabela a seguir apresenta as etapas do tratamento a ser implementado.



Tabela 2: Detalhamento da adequação/ampliação da ETE Araçás – 900 L/s

<b>Araçás – ETE 900 L/s</b>	
<b>Tratamento Preliminar</b>	Gradeamento: 3 Conjuntos de Grade Automatizada Fina Escalar 15 mm 3 Conjuntos de Grade Automatizada Ultrafina Escalar 3 mm
	4 Caixas de Areia Aeradas com Remoção de Óleos e Graxas para, sendo 1 reserva.
<b>Estruturas/componentes auxiliares</b>	Medidor Parshall de Fibra de Vidro
	Estação de Elevatória de Óleos e Graxas
<b>Tratamento Primário</b>	Reator UASB: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17 módulos de reatores de 53 L/s</li> </ul>
<b>Estruturas/componentes auxiliares</b>	Elevatória Intermediária de 900 L/s
	Estação Elevatória de Lodo
<b>Tratamento Secundário</b>	Tanque de Aeração <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequação da estrutura existente p/ 900 L/s</li> <li>• Adequação do conjunto de difusores e sopradores.</li> </ul>
	Decantador Secundário: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 módulos de decantadores de 129 L/s</li> <li>• 7 removedores de lodo</li> </ul>
<b>Estruturas/componentes auxiliares</b>	Elevatória de Recirculação de Lodo
<b>Tratamento Terciário</b>	Realização da desinfecção com cloro no emissário
<b>Tratamento do Lodo</b>	Prédio de Secagem de Lodo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tambor adensador</li> <li>• Rosca desaguadora</li> <li>• Preparador de Polímeros</li> </ul>

Tabela 2: Detalhamento da adequação/ampliação da ETE Araçás – 900 L/s - continuação

<b>Sustentabilidade Ambiental</b>	<p>Prédio de Administração e Apoio da Estação da ETE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de aquecimento solar de água</li> <li>• Sistemas de aproveitamento da água da chuva</li> </ul> <p>Reservatórios para Distribuição de Água de Serviço e Reuso dos Efluentes Tratados.</p> <p>Postes Fotovoltaicos nas Dependências da ETE</p>
-----------------------------------	---

Há de se destacar que durante o período de adequação e ampliação da ETE poderão ser utilizados Geobags para o tratamento dos efluentes dos reatores UASB. Este fato ocorre devido às obras de adequação do tanque de aeração e construção das demais estruturas. O Geobag é utilizado principalmente na geocontenção de grandes e pequenos volumes de material, entre elas, a contenção e desidratação de lodo. Neste sentido, as figura a seguir demonstram a operação da ETE durante o período de ampliação e a sua estruturação final.

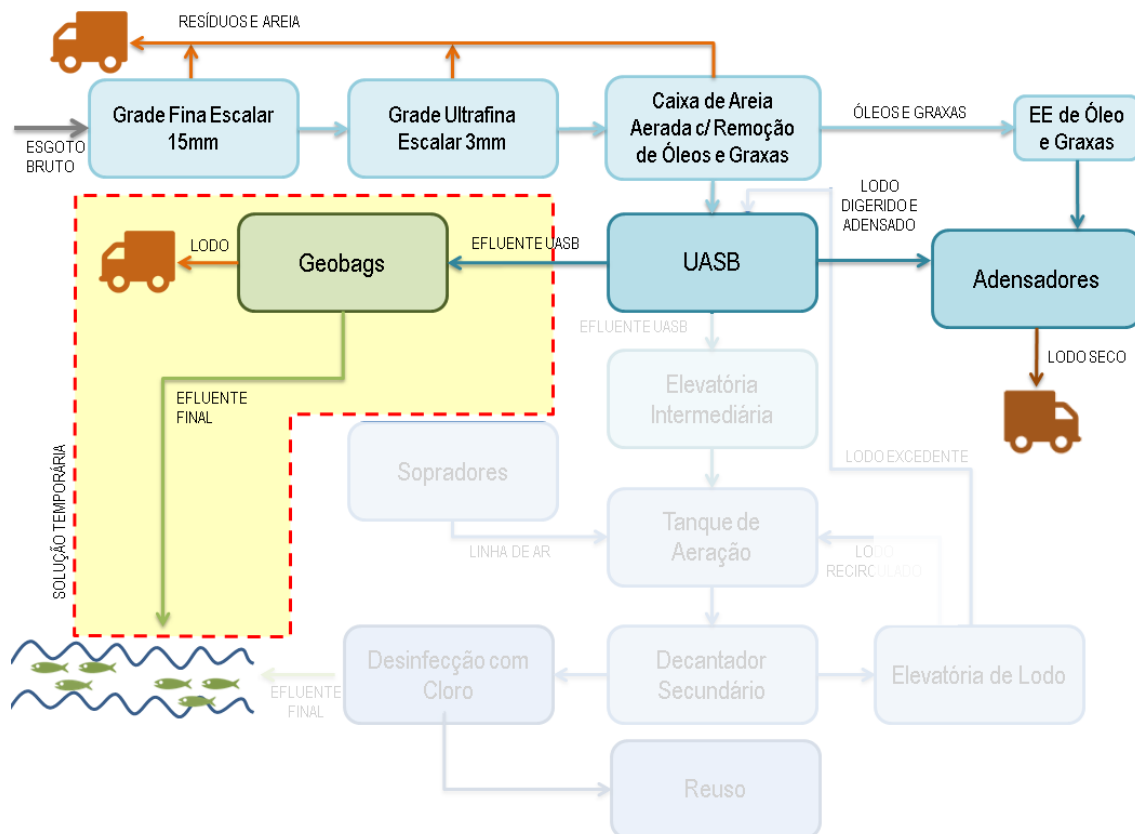


Figura 2: Fluxograma da adequação da ETE Araçás

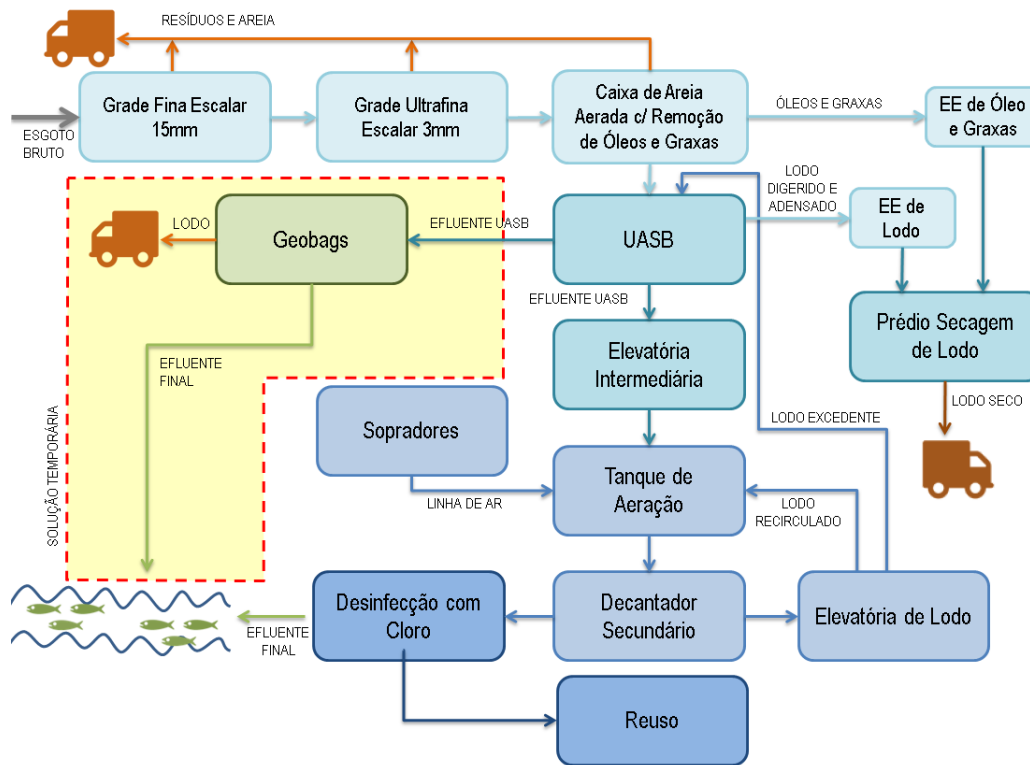


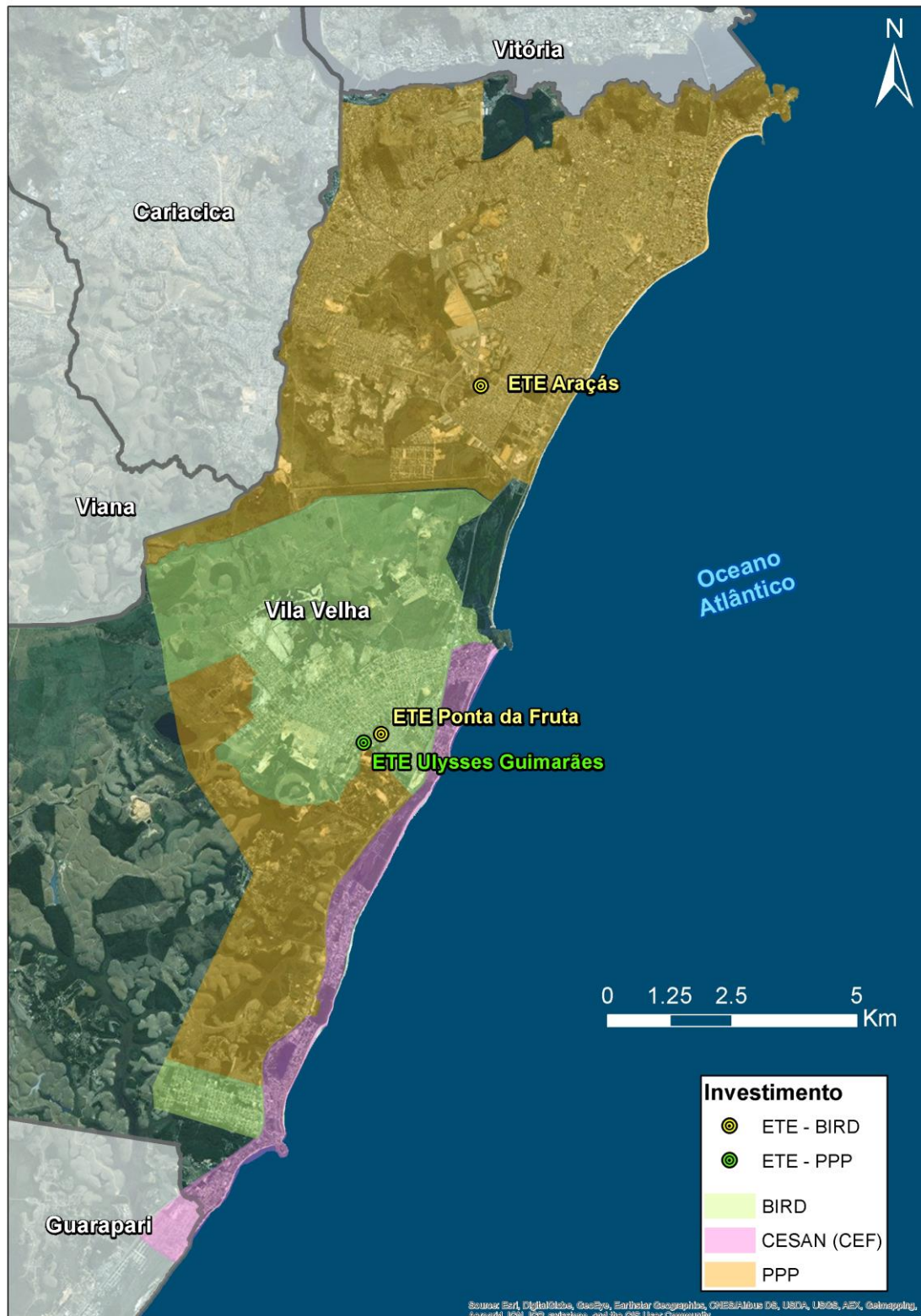
Figura 3: Fluxograma das etapas da ETE – Araçás (900 L/s)

Os resíduos gerados no tratamento preliminar serão destinados para um aterro sanitário devidamente licenciado. Em sua estruturação final, o lodo excedente gerado no decantador secundário será recirculado e encaminhado para a entrada do reator o UASB. Neste contexto, conjuntamente com os óleos, graxas, o lodo digerido e adensado pelo reator UASB no tratamento primário, serão destinados para um prédio de secagem de lodo que conterà tambor adensador, rosca desaguadora e preparador de polímero como principais equipamentos. Nesta estrutura é realizada a secagem dos mesmos, viabilizando o encaminhamento destes para aterro sanitário.

A partir do conceito da sustentabilidade ambiental, a ETE Araçás possuirá sistemas de aquecimento solar de água e de aproveitamento de água da chuva nas estruturas do prédio de administração e apoio da estação de tratamento. Neste mesmo conceito haverá ainda reservatórios para a distribuição de água de serviço e reuso dos efluentes tratados, além de postes fotovoltaicos distribuídos ao longo da ETE.

#### 4. Visão Espacial das Intervenções

As intervenções da Cesan pelos dos projetos BIRD e Jucu se concentram na parte sul de Vila Velha, em áreas com maior densidade populacional, já a implantação dos projetos está prevista para até 5 anos.



## Cronograma das Obras para Universalização do Acesso ao Esgotamento Sanitário de Vila Velha

Obras de ampliação do sistema de esgotamento		Anos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sistema Araçás	Amplicação ETE Araçás (500 l/seg)	Empreiteira									
	Emissário	Empreiteira									
	Rede		15km	15km	55km	55km	35km	35km	35km	35km	41km
	Elevatórias		2	2	2	2	2	2	2	2	5
	Ligações		3.046	3.046	3.758	3.758	3.758	3.758	3.758	3.758	3.758

PPP
  Empreiteira

Obras de ampliação do sistema de esgotamento		Anos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sistema Ulysses	1a Ampliação ETE Ulysses (180 l/seg)	Empreiteira										
	Emissário	Empreiteira										
	2a ampliação Ulysses (200 l /seg)								PPP			
	Rede		30km	30km	30km	45km	45km					
			17km	17km	17km							
	Elevatórias		2	2	2	4	4					
			6	6	6							
								1	1	1		
	Ligações		4.063	4.063	4.063	4.063	4.063					
			1.249	1.249	1.249							
							1.060	1.060	1.060	1.060	1.060	

Cesan
  PPP
  Empreiteira

## Cronograma de Operação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Vila Velha

Operação do sistema de esgotamento sanitário		Anos										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sistema Araçás	ETE Araçás e emissário	Cesan	PPP	PPP	PPP	Empreiteira	Empreiteira	Empreiteira	PPP	PPP	PPP	PPP
	Rede, elevatórias, ligações	Cesan	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP
Sistema Ulysses	ETE Ulysses Guimarães e emissário	Cesan	PPP	PPP	Empreiteira	Empreiteira	Empreiteira	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP
	Rede, elevatórias, ligações	Cesan	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP	PPP

 Cesan

 PPP

 Empreiteira