

MINISTÉRIO DO INTERIOR  
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA

PROJETO ESPECIAL CIDADES DE PORTE MÉDIO  
SUBPROJETO AUV

COMPONENTE B.31 - ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DA BACIA DO  
RIO ARIBIRI

VOLUME IV: PLANO DIRETOR DE ESGOTOS SANITÁRIOS DA  
BACIA DO RIO ARIBIRI

INSTITUTO JONES DOS SANTOS - NEVES  
FUNDAÇÃO CECILIANO ABEL DE ALMEIDA

1100244

MINISTÉRIO DO INTERIOR  
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA  
INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES  
FUNDAÇÃO CECILIANO ABEL DE ALMEIDA

PROJETO ESPECIAL CIDADES DE PORTE MÉDIO  
SUBPROJETO AUV

COMPONENTE B.31 - ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DA BACIA DO  
RIO ARIBIRI

VOLUME IV: PLANO DIRETOR DE ESGOTOS SANITÁRIOS DA  
BACIA DO RIO ARIBIRI

MAIO/1984

MINISTÉRIO DO INTERIOR

*Mário Andreazza*

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

*Gerson Camata*

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES

*Manoel Rodrigues Martins Filho*

FUNDAÇÃO CECILIANO ABEL DE ALMEIDA

*Raul Ferreira Hilário Filho*

PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA

*Vasco Alves de Oliveira Júnior*

## EQUIPE TÉCNICA

### PLANO DIRETOR DE ESGOTOS SANITÁRIOS E DRENAGEM PLUVIAL

*Alexandre José Serafim - Eng<sup>o</sup> Civil - Ms. C., Ph. D. - FCAA*

*Ângela Brunner da Rocha - Eng<sup>a</sup> Civil - FCAA*

*Maria Bernadete Biccias - Eng<sup>a</sup> Civil - FCAA*

*Maria Cristina Mello de Lima - Eng<sup>a</sup> Civil - IJSN*

*Maria da Penha Cosseti - Economista - IJSN*

*Paulo de Melo Freitas Júnior - Eng<sup>o</sup> Civil - FCAA*

*Robson Sarmiento - Eng<sup>o</sup> Civil, Ms. C., Ph. D. - FCAA*

*Vera Maria Carreiro Ribeiro - Eng<sup>a</sup> Civil - IJSN*

### SISTEMA VIÁRIO BÁSICO E USO DO SOLO

*André Tomoyuki Abe - Arquiteto - IJSN*

*Deise Maria Carvalho Silva - Eng<sup>a</sup> Civil - DER*

*Fernando Augusto Barros Bettarello - Arquiteto - IJSN*

*Robson Luiz Pizziolo - Geógrafo - IJSN*

### COLETA DE LIXO NOS MORROS

*Manços Fernandez Di Cavalcanti - Eng<sup>o</sup> Civil - IJSN*

### ESTAGIÁRIOS

*Joaõ Luis Paste*

*Maria Ruth Paste*

*Valéria Archite Martins*

### EQUIPE DE APOIO DO IJSN

## APRESENTAÇÃO

---

A ocupação Urbana da Grande Vitória assenta-se em sítio extremamente desfavorável, onde alternam-se afloramentos pré-cambrianos terrenos terciários e quaternários e desaguam algumas bacias regionais. O resultado é uma geografia recortada em que os braços de mar, os desagues dos rios, os alagáveis e os baixios muitas vezes se confundem, interpenetrando-se ao regime das marés e das chuvas. Aterros sucessivos e pulverizados são testemunhas da luta do homem em busca da ampliação do espaço ocupável e de melhores condições de saneamento. O valor do solo se diferencia, reservando à população de menor renda as áreas menos favoráveis, das encostas dos morros e dos terrenos pantanosos.

Ao sul da Baía de Vitória desenvolve-se a Bacia do Rio Aribiri por 2030 hectares de baixios de terrenos quaternários, delimitada por morros terciários e tendo perto de 6km em sua maior extensão.

Situa-se totalmente dentro do município de Vila Velha, do qual representa cerca de 60% da área ocupada, abrigando 130 mil moradores, de baixa renda em sua maioria.

Distinguem-se na Bacia três áreas com características distintas: *Capua* *ba*, situada a jusante, ao norte da Estrada Jerônimo Monteiro, possui grandes áreas desocupadas e abriga os bairros de Vila Batista e Ilha das Flores; *Santa Rita* situa-se entre a Estrada Jerônimo Monteiro e a Rodovia Carlos Lindemberg e é ocupada, em quase toda extensão, pelos bairros Vila Garrido, Alvorada, Alecrim, Santa Rita, Ataíde e Aribiri; *a terceira*, ao sul da Rodovia Carlos Lindemberg, é desocupada em sua maior parte e contém os bairros de Cobilândia e Jardim Marilândia a oeste e Nossa Senhora da Penha, Ibes e Santa Inês mais os conjuntos Santos Dumont, Novo México e Guadalajara a leste.

Abrigando o maior núcleo de população de baixa renda no Estado, com 45 mil moradores, a parte baixa da segunda área - Santa Rita - foi selecionada pelo Projeto Especial CPM, para ações diversas entre as quais melhorias urbanas de infra-estrutura, aterros, drenagem, etc. Também nessa área está localizada a Ilha de Santa Rita - trecho insular sobre o mangue, separado por um canal artificial, sujeito a inundações diárias na maré alta, ocupado por 600 barracos sobre palafitas, em condições limite de vivência - na qual o equacionamento da intervenção não foi possível na fase de anteprojetos do CPM por falta de dados geotécnicos e tecnológicos consistentes.

Cientes de que a intervenção na faixa intermediária de uma bacia quase totalmente sujeita aos refluxos da maré não pode ser realizada desvinculada do que ocorre à sua montante e à jusante, dado o grau de interferência mútua, foi proposta a realização dos Estudos da Bacia do Rio Aribiri visando o conhecimento dos fatores naturais, as tendências de ocupação da área, a solução dos problemas de saneamento e seus reflexos na área de intervenção e, ainda, o equacionamento de solução para a Ilha de Santa Rita:

#### *Volume I - Estudos Básicos*

A partir dos objetivos gerais e específicos estabelecidos no Termo de Referência, foram realizados estudos que serviram de base às diretrizes de saneamento, uso do solo, sistema viário e obras de engenharia. Nesse volume (editado em abril/83) são estudados o comportamento da maré, a qualidade da água, os fatores de precipitação e micro-clima, as vazões dos cursos d'água e os dados geotécnicos, enquanto condicionantes do saneamento e da ocupação, bem como apresentadas recomendações para o encaminhamento das diretrizes (volume: *Projeto Especial CPM/AUV - Componente B.31: Elaboração de Estudos da Bacia do Rio Aribiri - Volume I: Estudos Básicos*).

#### *Volume II - Alternativas de Urbanização da Ilha de Santa Rita*

Esses subsídios foram incorporados aos estudos específicos da Ilha de

Santa Rita, dos quais resultaram quatro alternativas que foram analisadas, comparadas e orçadas: aterro total, aterro das áreas públicas, melhoria das passarelas e relocação dos moradores. As alternativas de urbanização foram apresentadas (abril/83) e discutidas em conjunto com a Prefeitura Municipal de Vila Velha e a população da Ilha, a qual optou, em Assembleia Geral encaminhada pela Comissão de Moradores, pelo aterro total da Ilha. O anteprojeto foi reformulado em conjunto com a PMVV (novembro/83), visando a diminuição de custos e deverá ter seu projeto executivo realizado em integração com o Componente B.41.1 - Melhorias Urbanas em Santa Rita (volume: *Projeto Especial CPM/AUV - Componente B.31: Elaboração de Estudos da Bacia do Rio Aribiri - Volume II: Alternativas de Urbanização da Ilha de Santa Rita*).

#### *Volume III - Plano Diretor de Drenagem Pluvial*

As particularidades da área da Bacia, com pequenas variações de cotas, aliadas às diversidades de situações quanto à hidrologia e à ocupação urbana, elevaram o grau de complexidade na proposição de diretrizes para a drenagem pluvial na Bacia, na medida em que as diversas alternativas poderiam ser condicionantes ou determinantes do modelo de assentamento urbano. Foi realizada cuidadosa análise dos dados dos Estudos Básicos e da situação atual da macro-drenagem, sendo desenvolvidas três alternativas a nível de anteprojeto e realizado estudo comparativo de custo benefício (Volumes: *Projeto Especial CPM/AUV - Componente B.31: Elaboração de Estudos da Bacia do Rio Aribiri - Volume III: Plano de Drenagem Pluvial e Idem - Anexos*).

#### *Volume IV - Plano Diretor de Esgotos Sanitários*

O Sistema de Esgotos na Bacia do Rio Aribiri é praticamente inexistente, realizado por valas de drenagem a céu aberto, desordenadamente. Cabe salientar que qualquer proposta para o esgotamento da Bacia enfretará a problemática da superficialidade do lençol freático e da pequena declividade da região. Apesar do Plano Diretor de Esgotos da Grande Vitória da CESAN propor um sistema no qual se insere a área, este é de improvável realização devido à alta tecnologia adotada e conseqüente custo elevado. São apresentadas análises acompanhadas de estudos populacionais e do sis

tema de abastecimento de água, a partir dos quais são feitas propostas utilizando sistemas separadores em redes de PVC, auxiliados por sistemas elevatórios, atendendo por sub-bacias com tratamento por lagoas aeradas ou por fossas sépticas com filtros anaeróbicos. Por serem eficientes, de custo reduzido e possível de implantação gradual, constituem-se em propostas alternativas ao sistema global, podendo vir a ser aplicadas em outras áreas semelhantes da Grande Vitória. (Volumes: *Projeto Especial CPM/AUV - Componente B.31: Elaboração de Estudos da Bacia do Rio Aribiri - Volume IV: Plano Diretor de Esgotos Sanitários e Idem - Anexos*).

*Volume V: Sistema Viário Básico*

Outro fator condicionado pelas particularidades da Bacia e correlacionada com a estruturação urbana é o sistema viário. Neste volume são analisados os fatores naturais e os planos e projetos existentes, a partir dos quais são adotados critérios básicos e proposta uma rede viária básica e compatibilizada com o uso do solo atual e futuro, procurando proporcionar fluidez entre os diversos setores urbanos, adequados espaços de circulação e arcabouço à configuração futura do Município. (Volume: *Projeto Especial CPM/AUV - Componente B.31: Elaboração de Estudos da Bacia do Rio Aribiri - Volume V: Sistema Viário Básico*).

*Volume V, Anexo - Anteprojetos do Sistema Viário Básico*

Algumas das vias do Sistema Viário Básico proposto, consideradas como prioritárias pela PMVV, foram encaminhadas a nível de anteprojeto, empregando os conceitos e critérios segundo os quais obras de baixo custo não significam, apenas, preços reduzidos mas, principalmente, alta durabilidade e fácil manutenção. (Volume: *Projeto Especial CPM/AUV - Componente B.31: Elaboração de Estudos da Bacia do Rio Aribiri - Volume V: Sistema Viário Básico - Anexo: Anteprojetos*).



*Volume VI: Uso do Solo: Estudos Preliminares*

Nesse volume (editado em abril/83), é analisada a política urbana adotada na estruturação do espaço da Aglomeração Urbana da Grande Vitória, caracteriza aspectos históricos, elementos da infra-estrutura urbana atual do município de Vila Velha, bem como procura detectar as principais tendências de expansão urbana que possam ocorrer futuramente (Volume: *Projeto Especial CPM/AUV - Componente B.31: Elaboração de Estudos da Bacia do Rio Aribiri - Volume VI: Uso do Solo: Estudos Preliminares*).

*Volume VII - Uso do Solo: Caracterização, Análise e Propostas*

Os estudos do uso do solo, considerando os aspectos físicos analisados, o levantamento fundiário, a evolução urbana e a compatibilização com o saneamento e o sistema viário, apresenta diretrizes urbanísticas para o assentamento na área do Município compreendida na Bacia do Rio Aribiri. (Volume: *Projeto Especial CPM/AUV - Componente B.31: Elaboração de Estudos da Bacia do Rio Aribiri - Volume 7: Uso do Solo: Caracterização, Análise e Propostas*).

*Volume VIII - Coleta de Lixo nos Morros*

O saneamento básico complementa-se na coleta dos resíduos, porém esta é praticamente inexistente nas áreas de encostas e morros com ocupações subnormais. Nesse volume é proposta a sistematização para a coleta de lixo e serviços de limpeza em seis daquelas áreas, complementando o Projeto de Melhoria do Sistema de Limpeza Urbana, do CPM, que abrange todo o Município. A proposta baseia-se na ordenação e melhorias da circulação interna de cada área e na divulgação, educação e participação dos próprios moradores na deposição dos resíduos em pontos de recolhimento assim tornados acessíveis aos caminhões, constituindo, desse modo, alternativas de custo reduzido e duradouras, na medida que educativas, que poderão estender-se a outras áreas similares. (Volume: *Projeto Especial CPM/AUV - Componente B.31: Elaboração de Estudos da Bacia do Rio Aribiri - Volume VIII: Coleta de Lixo nos Morros*).

A Bacia do Rio Aribiri tem metade de sua área desocupada (935ha), em condições, quase, de ecossistema natural. A realização de estudos considerando dados do meio ambiente para se propor uma urbanização que leve em conta a variável ambiental de maneira globalizada, visando compatibilizar o ordenamento urbano e os elementos naturais, tem o caráter de antecipação, sistematizando questões pertinentes e prevenindo ocupações desordenadas, de investimentos vultosos, de correções sempre insatisfatórias. O conhecimento, pelo Poder Público, de alternativas e diretrizes para uma política urbana integrada permite-lhe uma ação agressiva, atuando no agenciamento de áreas como essa desde os estudos até a administração de sua ocupação, com continuidade, de modo que a soma de iniciativas, públicas e particulares, resulte na melhoria da qualidade de ambiência urbana no município de Vila Velha.

## LISTA DE MAPAS

MAPA 1 - *Sistema de Abastecimento de Água Planejado*

MAPA 2 - *Delimitação das ATAD's e Sub-bacias de Esgotos*

MAPA 3 - *Plano Diretor de Esgotos Sanitários da Grande Vitória - Sistema Integrado*

MAPA 4 - *Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do Rio Aribiri*

ÍNDICE	PÁGINA
APRESENTAÇÃO .....	4
1. INTRODUÇÃO .....	12
2. SISTEMA EXISTENTE .....	13
3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	15
4. ESTUDOS DE POPULAÇÃO .....	18
5. O PDESGV (PLANO DIRETOR DE ESGOTOS SANITÁRIOS DA GRAN DE VITÓRIA) NA BACIA DO RIO ARIBIRI .....	20
6. ELEMENTOS DE PROJETO .....	22
7. CONCEPÇÃO GERAL DOS SISTEMAS SEPARADORES PROPOSTOS ...	24
8. CUSTOS .....	28
<b>ANEXOS</b>	
- Avaliação Preliminar da Qualidade das Águas dos Corpos Receptores dos Efluentes das Lagoas.	
- Relatório de Exames de Água.	
- Planilhas de Cálculo Hidráulico dos Coletores-Troncos do Sistema de Esgotos Sanitários.	
- Perfis Longitudinais dos Coletores-Tronco do Sistema de Esgotos Sani tários.	

---

Conforme já exposto pelo plano de drenagem, a região da bacia do rio Aribiri é predominantemente constituída de áreas baixas e planas, que se alternam com morros isolados.

A ocupação urbana da região se deu em terrenos inadequados à ocupação, em mangues, restingas alagáveis e brejos costeiros.

A bacia do rio Aribiri está incluída no PDESGV (Plano Diretor de Esgotos Sanitários da Grande Vitória), elaborado pela HIDROSERVICE - Engenharia de Projetos LTDA, a pedido da CESAN, concluído em 1981 e com o início das obras na época prevista para 1982. Entretanto a área da bacia do rio Aribiri não foi considerada prioritária, naquele estudo, sendo incluída numa segunda etapa de obras, que teria início cinco anos depois do início das obras da primeira etapa.

As péssimas condições sanitárias da bacia, que recebe esgotos de cerca de 130.000 habitantes, e o elevado custo das obras previstas no PDESGV, levaram a equipe do projeto a desenvolver um sistema de coleta de esgotos separador com tratamento (Lagoa Aerada) a jusante da rede.

Foram projetados cinco sistemas com coleta separadora e tratamento a jusante, além de 2 áreas que pelas suas localizações e topografia, previu-se o uso de fossas sépticas e filtro anaeróbico coletivos para estas duas regiões (Vide Mapa 4).

## 2.

## SISTEMA EXISTENTE

---

Na bacia do rio Aribiri, predomina o sistema unitário, com lançamentos de esgoto diretamente na rede de drenagem. Em muitos casos estes lançamentos se dão através de valas a céu aberto.

Somente no bairro Santos Dumont existe rede separadora, sem tratamento a jusante, que atualmente não funciona, pois se encontra assoreada.

A utilização de fossa-sumidouro na área da bacia do rio Aribiri é dificultada nas regiões de baixada devido ao lençol freático, e nos morros devido ao solo em argila impermeável ou rocha.

Deve-se observar que a região foi ocupada sem o devido planejamento, como o estabelecimento de cotas de aterro, sendo que muitas vezes as casas possuem cota de soleira abaixo do greide da rua.

A situação acima descrita indica o péssimo estado sanitário em que se encontra a bacia do rio Aribiri, o que é também constatado pelas análises da qualidade da água realizadas nos pontos apresentados no Mapa . Estas análises apresentadas em anexo, indicam a inexistência de vida animal aeróbica nas águas dos canais da bacia do rio Aribiri, pois o oxigênio dissolvido (OD) é zero ou próximo de zero (o maior valor foi 1,6mg/l).

Nestas águas a incidência de coliformes fecais é da ordem de grandeza  $10^6$ , que segundo a Portaria Federal nº 0536, de 07/12/76 do Ministério do Interior, que estabelece a classificação das águas interiores ou marinhas destinadas a balneabilidade, corresponde a classe V. Mas, indicando incidência elevada de esgotos com possibilidade de enfermidades de veiculação hídrica; possibilidade da presença de parasitas que afetam o homem, o que vem confirmar as péssimas condições sanitárias da região.

É de se ressaltar também que os hospitais, clínicas e assemelhados da bacia do rio Aribiri despejam seus esgotos diretamente na rede pluvial; dentre eles destaca-se o Hospital Evangélico (cerca de 150 leitos).

O PDESGV propõe o enquadramento do rio Aribiri na classe III da Portaria nº 013 da SEMA, uma vez que atravessando áreas urbanas seria desejável no mínimo manter condições estéticas aceitáveis e vida aquática.

## 3.

## SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Em 1982 a CAB - Consultores Associados Brasileiros S.A., contratada pela CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento, desenvolveu o estudo do Planejamento Global do Sistema de Distribuição de Água da Grande Vitória, que norteia atualmente as metas de expansão do sistema de abastecimento de água da Grande Vitória.

De acordo com a divisão física da área, a bacia do rio Aribiri abrange as zonas de abastecimento 6 e 7, subzonas 6A, 6B, 7A e 7B dos estudos da CAB (Vide Mapa 1).

A água destinada a estas zonas é captada no rio Jucu de onde segue para o ETA de Vale Esperança.

No sistema ETA Vale Esperança a subadução de água tratada é feita através de uma linha de diâmetro de 1.000mm em ferro fundido que parte da ETA passando pelos bairros Vale Esperança, Caramuru, Ouro Verde e Cobiândia onde alcança a rodovia Carlos Lindemberg nas proximidades do bairro Garrido, ponto em que existe uma derivação de 900mm de diâmetro que irá alimentar as redes de distribuição da zona 6. A subadutora prossegue na rodovia até alcançar a confluência do Ibes onde passa a abastecer a zona 7.

O estudo feito pela CAB prevê, para os períodos de alcance do projeto, o abastecimento de 90% da população prevista para as zonas 6 e 7.

Os Quadros 1 e 2 e o Mapa 1 complementam as informações sobre o abastecimento de água na região da bacia do rio Aribiri.



QUADRO 1

CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS PRINCIPAIS E DE SUAS ZONAS DE INFLUÊNCIA

ZONA	RESERVA TÓRIO	VOLUME RESERVAT. m <sup>3</sup>	LOCALI ZAÇÃO	COTA FUNDO (m)	COTA NA MÁXIMO (m)	DENSIDADE POPULACIONAL Hab/ha		CONSUMO PER CAPITA ℓ/hab x dia
						1990	2000	
6 (A)	R 6A	4 x 2.000	Vila Garri do	46,00	51,00	79,26	94,74	250
7 (A)	R 7A	4 x 1.500	Ibes	49,00	54,00	70,21	98,58	250
8	R8	3 x 5.000	Aribiri	40,00	45,00	84,54	112,75	250
6 (B)	R 6B	2 x 1.500	Vale Encan tado	30,00	35,00	39,96	60,58	250
7 (B)	R 7B	3 x 1.500	Araçãs	26,00	31,00	64,00	103,64	250

## QUADRO 2

## RESERVATÓRIOS REGULADORES DE PRESSÕES

ZONA	RESERVATÓRIO	CONS. MÁX. HORÁRIO (m <sup>3</sup> )	VOLUME RESERV. NE CESSÁRIO (m <sup>3</sup> )	VOLUME PROPOSTO RESERV. (m <sup>3</sup> )	COTA DO FUNDO (m)
	R 6C M <sup>o</sup> Atalaia	847,58	28,25	50	
	R 6D M <sup>o</sup> Pão Doce	4.575,74	152,52	150	
6 (A)	R 6E M <sup>o</sup> Pão Doce	993,60	33,12	50	
	R 6F M <sup>o</sup> Pão Doce	393,12	13,10	50	
	R 6G Vila Garrido	341,28	11,38	50	
6 (B)	R 6H Vale Encanta do	280,80	62,40	50	
7 (B)	R 7C Araçás	91,59	20,35	50	

## 4.

## ESTUDOS DE POPULAÇÃO

---

Para determinação da evolução da população, foram utilizados os estudos demográficos desenvolvidos pelo Instituto Jones dos Santos Neves e publicados no documento *Grande Vitória - Projeção da População - 1980/2010*.

Esse trabalho dividiu a área em estudo (Grande Vitória) em unidades territoriais denominadas ATAD - Área de Tratamento e Análise de Dados.

As ATADs foram definidas a partir dos setores censitários, obedecendo a critérios de homogeneidade quanto aos graus de ocupação (densidades demográficas) e quanto aos aspectos sócio-econômicos e de uso do solo, constituindo-se no elemento básico de apoio para a distribuição territorial da população.

As ATADs que compõem a bacia do rio Aribiri estão representadas no Mapa 2, onde também encontram-se as sub-bacias de cada sistema de esgoto.

Através de uma quantificação ponderada, onde agrupou-se as unidades territoriais de análise (ATADs), obteve-se a população da bacia do rio Aribiri.

Empregando o mesmo processo no agrupamento dos setores censitários estimou-se a população para cada bacia de esgotos, como está apresentado no Quadro 3.

QUADRO 3

SUB-BACIA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO UTILIZADA NESTE ESTADO	POPULAÇÃO TOTAL 1980	POPULAÇÃO TOTAL DE PROJETO (ANO 2010)
A	17.000	38.825
B	15.600	40.550
C	10.300	25.000
D	15.600	33.560
E	24.995	56.674
Ilhas das Flores	2.012	4.556
Rio Marinho - <u>Va</u> le Encantado	5.453	12.794

Referência = Mapa 4.

## 5. O PDESGV (PLANO DIRETOR DE ESGOTOS SANITÁRIOS DA GRANDE VITÓRIA) NA BACIA DO RIO ARIBIRI

---

O PDESGV foi elaborado em 1981, pela HIDROSERVICE - Engenharia de Projetos Ltda, a pedido da CESAN. As obras previstas no mesmo foram divididas em 2 etapas de acordo com as prioridades estabelecidas no plano. A região da bacia do rio Aribiri não foi considerada prioritária, sendo incluída na segunda etapa de obras com início previsto para 5 (cinco) anos depois do início das obras da primeira etapa.

O PDESGV dividiu a área de estudo de acordo com as características das diversas bacias hidrográficas em 5 sistemas independentes:

- Sistema Bubu
- Sistema Jucu
- Sistema Viana
- Sistema Serra
- Sistema Integrado

A região da bacia do Rio Aribiri está incluída no Sistema Integrado que abrange toda a região de Vitória e a maior parte das áreas ocupadas de Vila Velha, Cariacica e Viana.

Este sistema é composto de rede coletora, coletores tronco, interceptores, elevatórias, estações de pré-tratamento e lançamento final.

Foram formuladas 4 alternativas para interceptação e disposição final dos esgotos, sendo a escolhida aquela na qual grande parte dos esgotos de Vitória são conduzidos para a Praia do Suã, onde sofrerá pré-tratamento e serão dispersadas nas águas do canal de acesso por meio de lançamento subaquático com difusores e para a área do continente (Cariacica e Vila Velha), os esgotos serão reunidos num ponto situado entre o canal

da costa e a praia, na altura da ponta de Itapoã, em Vila Velha, onde os esgotos pré-tratados serão dispostos no oceano por meio de disposição subaquática em mar aberto.

O interceptor que atende a bacia do rio Aribiri desenvolve-se de início sobre a Rodovia ES-80 (Rodovia José Sette), seguindo pela Rodovia BR-262, ambas no território de Cariacica e atravessando o canal do rio Marinho, acompanha a Rodovia ES-060 (Rodovia Carlos Lindemberg) em Vila Velha, indo dar no emissário subaquático na ponta de Itapoã.

Para se conduzir os esgotos até o interceptor, foram projetados vários troncos, um coleta os esgotos de Cobilândia, Jardim Marilândia e vizinhanças; outro coleta os esgotos da Ilha das Flores, Vila Garrido, Pedra dos Búzios, Alecrim, Alvorada; um terceiro coleta os esgotos da Ilha de Santa Rita, Ataíde, Aribiri, Ilha da Conceição, Cavalieri; outro coleta os esgotos dos bairros que margeiam o canal Santos Dumont e há ainda um coletor tronco previsto para a área desocupada da bacia do rio Aribiri (Mapa 3).

Dentro da área da bacia do rio Aribiri estão previstas 5 elevatórias que também estão indicadas no Mapa 3, assim como os coletores troncos e o interceptor.

Em anexo, pode-se observar o cronograma físico-financeiro previsto pela HIDROSERVICE para as bacias 11 e 12 que compõem a área da bacia do rio Aribiri.

Como observado no cronograma físico-financeiro, a implantação deste subsistema exigiria Cr\$ 14.875.140.000,00 (Jun/1981), sendo a sua implantação pouco provável num futuro próximo e por este motivo este estudo propôs um sistema isolado para a bacia do rio Aribiri, o qual tem mais possibilidade de ser implantado, por ser de custo mais baixo e possibilitar sua implantação por etapas.

## 6. ELEMENTOS DE PROJETO

---

### 6.1. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA:

A região da Bacia do Rio Aribiri é composta por terrenos quaternários, em sua maior parte pantanosos (mangues e alagados costeiros não salinos), de limitada por alguns morros do período pré-cambriano (granitos) e tendo no seu estuário os manguesais de Santa Rita.

A ocupação do solo foi realizada precariamente: cada cidadão de acordo com suas necessidades e possibilidades aterrava o solo de mangue originalmente ao nível da influência da maré e com precárias soluções seja com relação ao material de aterro, seja com relação a altura final do aterro. Criou-se assim difícilíssimo problema sanitário, uma vez que os recalques são constantes e o lençol freático bastante superficial (a menos de 0,50m em grande parte do ano).

A fim de amenizar os problemas que advêm da situação acima descrita, procurou-se lançar a rede o mais superficial possível e para tanto considerou-se a profundidade mínima de 0,60m e optou-se pelo uso de tubos de PVC, o que acarretará menores declividades e menores infiltrações na rede.

### 6.2. ÁREAS ATENDIDAS PELO SISTEMA PROPOSTO

O sistema de esgotamento desenvolvido para toda a região urbanizada da Bacia do Rio Aribiri, inclusive as áreas onde se preve a intervenção do Componente B.41.1 do Projeto Especial CPM/AUV (Melhorias Urbanas no Aglomerado de Santa Rita).

Não se previu um sistema de esgotamento sanitário para a região desocupada da bacia do rio Aribiri.

### 6.3. VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO

Para cálculo da vazão de contribuição de esgotos domésticos foram adotados os seguintes índices e coeficientes:

Per capita de água de abastecimento adotado =  $150\text{l}/\text{hab} \times \text{dia}$

Índice de perdas = 20%

Coeficiente de retorno = 80%

Coeficiente do dia de maior consumo = 1,2

Coeficiente da hora de maior consumo = 1,5

Coeficiente linear de infiltração =  $0,0002\text{l}/\text{s} \times \text{metro}$

Há que se observar que não existem indústrias que utilizam grandes volumes de água como matéria prima, não tendo sido portanto consideradas vazões concentradas.



## 7. CONCEPÇÃO GERAL DOS SISTEMAS SEPARADORES PROPOSTOS

---

As péssimas condições sanitárias da região da bacia do Rio Aribiri moti  
vou o estudo de um sistema de coleta de esgotos separador com tratamento  
a jusante da rede.

A topografia da região não favorece a convergência de todos os esgotos  
para um único ponto onde receberiam tratamento e posterior lâ  
nçamento. Assim foram projetados cinco sistemas com coleta sepadora e tratamento a  
jusante em lagoas aeradas.

Elegeram-se o tratamento por lagoas aeradas porque a experiência em Vitô  
ria tem demonstrado serem elas o tratamento de menor custo, de alta efi  
ciência e não exigindo altos custos de manutenção e operação ( veja por  
exemplo, os estudos de cotejo técnico-financeiro dos sistemas de tratamen  
to de esgotos desenvolvidos pela ENEFER para a Prefeitura Municipal de Ca  
riacica no bairro de Porto Santana - 1984). Duas outras áreas foram aten  
didas por fossas sêpticas e filtros anaeróbicos coletivos devido às suas  
características de localização (grandes distâncias) e topografia (ver ma  
pa 4).

A divisão da região ocupada em vários sistemas propiciou menores alturas  
de escavação e menor número de estações elevatórias, o que assume grande  
importância devido as características da região de grandes áreas planas  
e lençol freático superficial como descrito anteriormente.

Ainda levando-se em conta a situação acima citada, projetou-se toda a  
rede em PVC, que exige menores declividades, além de garantir menores in  
filtrações.

Traçou-se toda a rede de microesgotamento sanitário de cada sistema,  
a fim de se eleger o traçado mais favorável para a rede coletora tronco

e ter conhecimento do comprimento total da rede. Após o traçado dimensionou-se apenas a rede coletora tronco e adotou-se diâmetro de 125 milímetros para a rede de micro esgotamento.

Como valor de profundidade mínima utilizou-se 0,60m, sendo que 73% da rede dos cinco sistemas foi projetada com profundidade menor que 1m. Principalmente nas vias de maior trânsito de veículos (em menor número na região), e sempre que possível, a rede de esgoto deve passar pela calçada, o que diminui os custos de recomposição de pavimentação, propicia acesso mais fácil à rede, diminui as cargas solicitantes na tubulação e diminui os problemas da presença do lençol freático.

Mesmo tentando ao máximo não aprofundar a rede coletora de esgotos, ela atingiu algumas vezes profundidades que tornavam difícil sua execução. Além de aumentar sensivelmente os custos pela exigência de ensecadeiras metálicas. Assim foram projetadas 7 elevatórias no total dos cinco sistemas além de cinco elevatórias para entrada nas lagoas. Estas estações foram projetadas considerando-se bombas centrífugas, abrigo e poço de coleta.

O tratamento dos esgotos em lagoas aeradas e de maturação foi eleito para a região por exigir pequenas áreas para sua implantação e reduzir cerca de 80% na DBO e serem de menor custo comparativo com outros sistemas de tratamento de esgotos.

As lagoas foram projetadas considerando-se os seguintes parâmetros: tempo de detenção de 2 dias para as lagoas de aeração e 1,5 dias para as lagoas de maturação; altura útil da lagoa aerada de 2,5m e 1,8m para a de maturação. Os aeradores escolhidos foram do tipo flutuante, devido as péssimas características do solo já descritas anteriormente.

Para a impermeabilização das lagoas foi projetada uma camada de 0,5m de argila compactada no fundo, e os taludes também do mesmo material como mostra o detalhe das lagoas em anexo, a fim de promover a aeração das lagoas serão necessárias as potências de:

Lagoa A .....120 CV  
 Lagoa B ..... 95 CV  
 Lagoa C ..... 54 CV  
 Lagoa D ..... 88 CV  
 Lagoa E .....106 CV

\*As potências dos aeradores foram estimados em função da relação potência/volume disponível na bibliografia e na experiência de projetos desenvolvidos na região de Vitória.

A população atendida por cada sistema será:

LAGOA	POPULAÇÃO ANO 2010 (HABITANTES)
A	38.825
B	40.550
C	25.000
D	33.560
E	56.674

A população atendida nas duas regiões com solução em fossas coletivas e filtros anaeróbicos será:

REGIÃO	POPULAÇÃO (2010)
Ilha das Flores	4.556 habitantes
Rio Marinho	12.794 habitantes

O número de fossas foi calculado considerando-se o atendimento de 180 habitantes por fossa, resultando em 25 fossas na área de Ilha das Flores e 71 fossas no Bairro de Rio Marinho.

As tubulações que farão a coleta dos esgotos das residências conduzindo-os até as fossas serão em tubos de PVC de diâmetro 125 milímetros.

## 8. .... CUSTOS

---

### 8.1. BASES PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS

#### DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO

Para estimativa dos custos deste item efetuou-se um levantamento aproximado baseando-se em visitas ao campo e no conhecimento de técnicos da PMVV, já que são poucas as vias pavimentadas na região.

Foram considerados os seguintes serviços no orçamento deste item: demolição da pavimentação asfáltica com utilização de rompedor; reconstituição da mesma com utilização de compactador de placa vibratória; arrancamento e reassentamento de paralelepípedos sobre coxim de areia.

#### REDE COLETORA DE ESGOTOS

Foram considerados os seguintes itens: Escavação mecanizada de valas; escoramento; lastro de areia compactada de 0,5m de altura; assentamento de tubos de PVC com anéis de borracha, inclusive conexões intercaladas; fornecimento de tubos; fornecimento de conexões; reaterro apilado de valas; esgotamento de água com moto-bomba; poços de visita.

O escoramento, onde necessário, foi empregado em sua maioria ensecadeiras de madeira com parede simples, inclusive retirada do madeiramento com reaproveitamento de 5 vezes. Onde a profundidade de escavação era grande, exigindo ensecadeiras de grande altura, empregou-se ensecadeiras metálicas, inclusive retirada com reaproveitamento de 2 vezes.

A utilização das ensecadeiras se justifica devido ao lençol freático estar na maior parte da área muito alto e exigindo esgotamento das águas durante a obra, além do solo não ser firme em quase toda a região.

Os poços de visita, onde foi possível, utilizou-se tês de inspeção e curvas de 90° nas pontas secas em PVC. Nos entroncamentos e nas mudanças de diâmetro utilizou-se poços de visita em anéis de concreto.

#### ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Considerou-se os itens: tubulação de recalque em PVC; bombas instaladas; poços de coletas e abrigo para as bombas.

#### LAGOAS DE AERAÇÃO E MATURAÇÃO

Foram considerados os seguintes itens: desapropriação da área; demolição; escavação mecanizada; aterro compactado de argila; muro divisorio de 1,8m de altura; aeradores flutuantes; arborização com plantio de Casuarina.

#### FOSSAS COLETIVAS

Estimou-se para a região a ser atendida uma verba de 5 UPC/habitante.

#### FOSSAS INDIVIDUAIS

Considerou-se: escavação manual; lastro de concreto; fornecimento e assentamento de anéis de concreto; reaterro; fornecimento e assentamento de chicanas, tampa e tubo de limpeza; alvenaria com blocos de concreto.

#### INSTALAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS E TOPOGRAFIA

Este item foi estimado em 3% do valor total da obra

#### PROJETO EXECUTIVO

Estimado em 7% do valor da obra

## FISCALIZAÇÃO

Considerou-se 1,0% do valor total da obra.

## EVENTUAIS

Estimou-se 7,0% do valor total da obra

Os custos encontram-se apresentados por sistemas de esgoto sanitário das lagoas de aeração e maturação.

## 8.2. CUSTOS CONSOLIDADOS DA PROPOSTA DE COLETA E TRATAMENTO DOS ESGOTOS:

### Sistema de Esgotos Sanitários da Lagoa A

Total .....	Cr\$	1.113.121.299,00
Total em ORTN .....		172.055,45

### Sistema de Esgotos Sanitários da Lagoa B

Total .....	Cr\$	741.251.842,00
Total em ORTN .....		114.575,49

### Sistema de Esgotos Sanitários da Lagoa C

Total .....	Cr\$	299.916.567,00
Total em ORTN .....		46.358,19

### Sistema de Esgotos Sanitários da Lagoa D

Total .....	Cr\$	1.290.434.780,00
Total em ORTN .....		199.462,84

Sistema de Esgotos Sanitários da Lagoa E

Total .....	Cr\$	1.691.410.180,00
Total em ORTN.....		261.441,71

Soluções em Fossas Coletivas para a Ilhas das Flores

Total .....	Cr\$	158.526.892,00
Total em ORTN .....		24.503,55

Soluções em Fossas Coletivas para os Bairros Rio Marinho e Vale Encantado.

Total .....	Cr\$	445.169.675,00
Total em ORTN .....		68.810,00

TOTAL GERAL .....Cr\$ 5.739.831.235,00

TOTAL GERAL EM ORTN Cr\$ 887.207,19  
(nov./83).



PLANILHAS DE CUSTO

---

PREÇO BASE - NOVEMBRO/83

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA A

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1	DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
1.1	Demolição e Recomposição de pavimentação asfáltica, com utilização de rompedor - Planilha 1	m <sup>2</sup>	768,0	12.436,80	9.551.462,40
1.2	Arrancamento e reassentamento de paralelepípedos sobre coxim de Areia - Planilha 2	m <sup>2</sup>	2.324,0	906,40	2.106.473,60
2	REDE COLETORA DE ESGOTO, EM PVC				
2.1	- Ø 125mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 3	m	5.110,0	6.994,95	35.744.194,00
2.2	- Ø 125mm, profundidade até 2,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 4	m	15.190,0	33.064,02	502.242.463,80
2.3	- Ø 125mm, profundidade até 3,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 5	m	200,0	44.787,77	8.957.554,00
2.4	- Ø 150mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 7	m	1.117,0	8.109,12	9.057.887,04

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA A

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.5	-Ø 150mm, profundidade até 2,0m, com escoramento, <u>ex</u> ceto fornecimento de conexões - Planilha 8	m	3.321,0	34.178,09	113.505.436,90
2.6	-Ø 200mm, profundidade até 2,0m, com escoramento, <u>ex</u> ceto fornecimento de conexões - Planilha 12	m	570,0	38.722,22	22.071.665,40
2.7	-Ø 200mm, profundidade até 3,0m, com escoramento, <u>ex</u> ceto fornecimento de conexões - Planilha 13	m	234,0	51.914,40	12.147.969,60
2.8	-Ø 250mm, profundidade até 2,0m, com escoramento, <u>ex</u> ceto fornecimento de conexões - Planilha 17	m	107,0	41.927,96	4.486.291,72
2.9	-Ø 250mm, profundidade até 3,0m, com escoramento, <u>ex</u> ceto fornecimento de conexões - Planilha 18	m	107,0	55.803,02	5.970.923,14
2.10	-Ø 300mm, profundidade até 2,0m, com escoramento, <u>ex</u> ceto fornecimento de conexões - Planilha 21	m	659,0	48.440,94	31.922.579,46
2.11	-Ø 300mm, profundidade até 3,0m, com escoramento, <u>ex</u> ceto fornecimento de conexões - Planilha 22	m	126,0	61.559,05	7.756.440,30

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA A

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.12	Fornecimento de conexões				
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 125mm	Un	68,0	5.215,54	354.656,72
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 150mm	Un	6,0	8.683,02	52.098,12
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 125mm	Un	191,0	6.065,13	1.158.439,80
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 150mm	Un	6,0	10.158,49	60.950,94
	J45 <sup>o</sup> BBP - Ø 125mm	Un	45,0	14.415,87	648.714,15
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 125mm	Un	129,0	18.315,37	2.362.682,70
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 150mm	Un	17,0	22.105,57	375.794,69
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 300mm	Un	6,0	63.644,35	381.866,10
	Tampão para Inspeção - Ø 200mm	Un	173,0	10.778,71	1.864.716,80
2.13	Poço de visita em Aneis de concreto				
	Pré-moldado - Planilhas 24, 25, 26 e 27				
	- Ø 1,0m, profundidade até 1,0m	Un	54,0	90.878,51	4.907.439,50
	- Ø 1,20m, profundidade até 2,0m	Un	48,0	137.941,93	6.621.212,60
	- Ø 1,50m, profundidade até 3,0m	Un	6,0	216.922,77	1.301.536,60
	- Ø 1,50m, profundidade até 4,0m	Un	1,0	227.585,34	227.585,34
3	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS				
3.1	Tubulação de recalque				

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA A					
ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
3.1	- Ø 150mm	m	150,0	10.955,06	1.643.259,00
	- Ø 250mm	m	118,0	25.136,36	2.966.090,40
3.2	Bombas instaladas, poço de coleta e abrigo				
	- Até 5 HP	Un	3,0	2.400.000,00	7.200.000,00
	- De 25 HP	Un	1,0	7.360.000,00	7.360.000,00
4	LAGOAS DE AERAÇÃO E MATURAÇÃO				
	Planilha - 29	Un	1,0	138.314.750,00	138.314.750,00
	TOTAL PARCIAL				943.323.134,70
5	CANTEIRO DE OBRAS/TOPOGRAFIA	%	3,0	-	28.299.694,04
6	PROJETO EXECUTIVO	%	7,0	-	66.032.619,43
7	FISCALIZAÇÃO	%	1,0	-	9.433.231,35
8	EVENTUAIS	%	7,0	-	66.032.619,43
	TOTAL				1.113.121.298,95

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA B

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1	DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
1.1	Demolição e recomposição de pavimentação asfáltica, com utilização de rompedor - Planilha 1	m <sup>2</sup>	1.490,0	12.436,80	18.530.832,00
1.2	Arrancamento e reassentamento de paralelepípedo <u>so</u> bre coxim de areia - Planilha 2	m <sup>2</sup>	3.349,0	906,40	3.035.533,60
2	REDE COLETORA DE ESGOTO, EM PVC				
2.1	- Ø 125mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 3	m	16.400,0	6.994,95	114.717.180,00
2.2	- Ø 125mm, profundidade até 2,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 4	m	400,0	33.064,02	13.225.608,00
2.3	- Ø 125mm, profundidade até 3,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 5	m	260,0	44.787,77	11.644.820,20
2.4	- Ø 150mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 7	m	3.800,0	8.109,12	30.814.656,00

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA B

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.5	- Ø 150mm, profundidade até 3,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 9	m	150,0	45.901,94	6.885.291,00
2.6	- Ø 200mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 11	m	350,0	10.583,73	3.704.305,50
2.7	- Ø 200mm, profundidade até 2,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 12	m	250,0	38.722,22	9.680.555,00
2.8	- Ø 200mm, profundidade até 5,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 15	m	300,0	455.033,69	136.510.107,00
2.9	- Ø 250mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 16	m	200,0	15.117,32	3.023.464,00
2.10	- Ø 250mm, profundidade até 2,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 17	m	250,0	41.927,96	10.481.990,00
2.11	- Ø 250mm, profundidade até 4,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 19	m	150,0	386.088,50	57.913.275,00

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA B

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.12	- Ø 250mm, profundidade até 5,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 20	m	150,0	458.922,31	68.838.346,50
2.13	Fornecimento de conexões				
	C45°PB - Ø 125mm	Un	55,0	5.215,54	286.854,70
	C45°PB - Ø 150mm	Un	11,0	8.683,02	95.513,22
	C45°PB - Ø 250mm	Un	3,0	26.455,01	79.365,03
	C90°PB - Ø 125mm	Un	140,0	6.065,13	849.118,20
	C90°PB - Ø 150mm	Un	4,0	10.158,49	40.633,96
	J45°BBP - Ø 125mm	Un	20,0	14.415,87	288.317,40
	J45°BBP - Ø 150mm	Un	6,0	19.426,28	116.557,68
	J45°BBP - Ø 250mm	Un	3,0	41.102,09	123.306,27
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 125mm	Un	150,0	18.315,37	2.747.305,50
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 125mm	Un	11,0	22.105,57	243.161,27
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 250mm	Un	7,0	37.506,85	262.547,95
	Tampão para inspeção - Ø 200mm	Un	258,0	10.778,71	2.780.907,18
2.14	Poço de visita em anéis de concreto Pré-moldado - Planilhas 24,25, 26, 27 e 28 - Ø 1,0m, profundidade até 1,0m	Un	53,0	90.878,51	4.816.561,03



COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA B

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.14	- Ø 1,20m, profundidade até 2,0m	Un	18,0	137.941,93	2.482.954,74
	- Ø 1,50m, profundidade até 3,0m	Un	3,0	216.922,77	650.768,31
	- Ø 1,50m, profundidade até 4,0m	Un	1,0	227.585,34	227.585,34
	- Ø 1,50m, profundidade até 5,0m	Un	7,0	239.255,32	1.674.787,34
3	ESTAÇÕES ELEVATORIAS				
3.1	Tubulação de recalque				
	- Ø 100mm	m	216,0	5.978,74	1.291.407,84
3.2	Bombas Instaladas, poço de coleta e abrigo				
	- De 10 HP	Un	1,0	3.840.000,00	3.840.000,00
	- De 20 HP	Un	1,0	6.400.000,00	6.400.000,00
4	LAGOAS DE AERAÇÃO E MATURAÇÃO				
	Planilha 30	Un	1,0	109.875.910,00	109.875.910,00
	TOTAL PARCIAL				628.179.526,66
5	CANTEIRO DE OBRAS/TOPOGRAFIA	%	3,0	-	18.845.385,80



COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA C

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1	DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
1.1	Demolição e recomposição de pavimentação asfáltica, com utilização de rompedor - Planilha 1	m <sup>2</sup>	1.640,0	12.436,80	20.396.352,00
1.2	Arrancamento e reassentamento de paralelepípedos sobre coxim de areia - Planilha 2	m <sup>2</sup>	1.568,0	906,40	1.421.235,20
2	REDE COLETORA DE ESGOTO, EM PVC				
2.1	- Ø 125mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 3	m	8.301,0	6.994,95	58.065.079,95
2.2	- Ø 125mm, profundidade até 2,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 4	m	2.028,0	33,064,02	67.053.832,56
2.3	- Ø 125mm, profundidade até 3m, com escoramento exceto fornecimento de conexões - Planilha 5	m	81,0	44.787,77	3.627.809,37
2.4	- Ø 150mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 7	m	881,0	8.109,12	7.144.134,72

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA C

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.5	- Ø 200mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 11	m	679,0	10.583,73	7.186.352,67
2.6	- Ø 250mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 16	m	240,0	15.117,32	3.628.156,80
2.7	Fornecimento de Conexões				
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 125mm	Un	48,0	5.215,54	250.345,92
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 150mm	Un	5,0	8.683,02	43.415,10
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 125mm	Un	95,0	6.065,13	576.187,35
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 150mm	Un	1,0	10.158,49	10.158,49
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 250mm	Un	1,0	33.659,40	33.659,40
	J45 <sup>o</sup> BBP - Ø 125mm	Un	25,0	14.415,87	360.396,75
	J45 <sup>o</sup> BBP - Ø 150mm	Un	2,0	19.426,28	38.852,56
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 125mm	Un	95,0	18.315,37	1.739.960,15
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 150mm	Un	9,0	22.105,57	198.950,13
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 200mm	Un	5,0	29.392,63	146.963,15
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 250mm	Un	1,0	37.506,85	37.506,85
	Tampão para Inspeção - Ø 200mm	Un	82,0	10.778,71	883.854,22

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA C					
ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.8	Poço de visita em anéis de concreto				
	Prē-moldado - Planilhas 24, 25 e 26				
	- Ø 1,0m, profundidade até 1,0m	Un	27,0	90.878,51	2.453.719,77
	- Ø 1,2m, profundidade até 2,0m	Un	6,0	137.941,93	827.651,58
	- Ø 1,5m, profundidade até 3,0m	Un	2,0	216.922,77	433.845,54
3	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS				
3.1	Tubulação de recalque				
	- Ø 100mm	m	136,0	5.978,74	813.108,64
3.2	Bombas instaladas, poço de coleta e abrigo				
	- De 10 HP	Un	2,0	3.840.000,00	7.680.000,00
4	LAGOAS DE AERAÇÃO E MATURAÇÃO				
	Planilha 31	Un	1,0	69.115.053,00	69.115.053,00
	TOTAL PARCIAL				254.166.581,87
5	CANTEIRO DE OBRAS/TOPOGRAFIA	%	3,0	-	7.624.997,46



COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA D

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1	DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
1.1	Demolição e Recomposição de Pavimentação asfáltica, com utilização de rompedor - Planilha 1	m <sup>2</sup>	6.024,0	12.436,80	74.919.283,20
1.2	Arrancamento e reassentamento de paralelepípedos sobre coxim de areia - Planilha 2	m <sup>2</sup>	5.780,0	960,40	5.283.992,00
2	REDE COLETORA DE ESGOTO, EM PVC				
2.1	- Ø 125mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 3	m	22.850,0	6.994,95	159.834.607,50
2.2	- Ø 125mm, profundidade até 3,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 5	m	1.910,0	44.787,77	85.544.640,70
2.3	- Ø 125mm, profundidade até 4,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 6	m	600,0	374.026,20	224.415.720,00
2.4	- Ø 150mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 7	m	2.300,0	8.109,12	18.650.976,00

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA D

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.12	- Ø 250mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 16	m	455,0	15.117,32	6.878.380,60
2.13	- Ø 250mm, profundidade até 3,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 18	m	300,0	55.803,02	16.740.906,00
2.14	- Ø 250mm, profundidade até 5,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 20	m	200,0	458.922,31	91.784.462,00
2.15	Fornecimento de Conexões				
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 125mm	Un	80,0	5.215,54	417.243,20
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 150mm	Un	2,0	8.683,02	17.366,04
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 200mm	Un	2,0	15.103,59	30.207,18
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 125mm	Un	260,0	6.065,13	1.576.933,80
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 150mm	Un	9,0	10.158,49	91.426,41
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 200mm	Un	3,0	18.382,25	55.146,75
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 250mm	Un	4,0	33.659,40	134.637,60
	J45 <sup>o</sup> BBP - Ø 125mm	Un	41,0	14.415,87	591.050,67
	J45 <sup>o</sup> BBP - Ø 200mm	Un	2,0	24.610,71	49.221,42
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 125mm	Un	136,0	18.315,37	2.490.890,32



COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA D

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.15	Tê de Inspeção - BBB - Ø 150mm	Un	6,0	22.105,57	132.633,42
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 200mm	Un	3,0	29.392,63	88.177,89
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 250mm	Un	4,0	37.506,85	150.027,40
	Tampão para Inspeção - Ø 200mm	Un	355,0	10.778,71	3.826.442,05
2.16	Poço de visita em anéis de concreto				
	Pré-moldado - Planilhas 24, 25, 26, 27 e 28				
	- Ø 1,0m, profundidade até 1,0m	Un	71,0	90.878,51	6.452.374,21
	- Ø 1,20m, profundidade até 2,0m	Un	18,0	137.941,93	2.482.954,74
	- Ø 1,50m, profundidade até 3,0m	Un	14,0	216.922,77	3.036.918,78
	- Ø 1,50m, profundidade até 4,0m	Un	4,0	227.585,34	910.341,36
	- Ø 1,50m, profundidade até 5,0m	Un	6,0	239.255,32	1.435.531,92
3	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS				
3.1	Bombas instaladas, poço de coleta e abrigo				
	- De 5 HP	Un	1,0	2.400.000,00	2.400.000,00
	- De 18 HP	Un	1,0	6.400.000,00	6.400.000,00
4	LAGOAS DE AERAÇÃO E MATURAÇÃO				
	Planilha 32	Un	1,0	107.411.907,00	107.411.907,00



COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA E

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1	DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
1.1	Demolição e Recomposição de pavimentação asfáltica, com utilização de rompedor - Planilha 1	m <sup>2</sup>	1.811,0	12.436,80	22.523.044,80
1.2	Arrancamento e reassentamento de paralelepípedos so bre coxim de areia - Planilha 2	m <sup>2</sup>	3.516,0	906,40	3.186.902,40
2	REDE COLETORA DE ESGOTO, EM PVC				
2.1	- Ø 125mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 3	m	4.400,0	6.994,95	30.777.780,00
2.2	- Ø 125mm, profundidade até 2,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 4	m	25.300,0	33.064,02	836.519.706,00
2.3	- Ø 125mm, profundidade até 3,0m, com escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 5	m	600,0	44.787,77	26.872.662,00
2.4	- Ø 150mm, profundidade até 2,0m, sem escoramento, exceto fornecimento de conexões - Planilha 7	m	282,0	8.109,12	2.286.771,84

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA E

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.12	Fornecimento de Conexões				
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 125mm	Un	45,0	5.215,54	234.699,30
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 150mm	Un	2,0	8.683,02	17.366,04
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 200mm	Un	1,0	15.103,59	15.103,59
	C45 <sup>o</sup> PB - Ø 250mm	Un	4,0	26.455,01	105.820,04
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 125mm	Un	220,0	6.065,13	1.334.328,60
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 150mm	Un	1,0	10.158,49	10.158,49
	C90 <sup>o</sup> PB - Ø 200mm	Un	1,0	18.382,25	18.382,25
	J45 <sup>o</sup> BBP - Ø 125mm	Un	26,0	14.415,87	374.812,62
	J45 <sup>o</sup> BBP - Ø 200mm	Un	3,0	24.610,71	73.832,13
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 125mm	Un	108,0	18.315,37	1.978.059,96
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 150mm	Un	8,0	22.105,57	176.844,56
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 200mm	Un	12,0	29.392,63	352.711,56
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 250mm	Un	7,0	37.506,85	262.547,95
	Tê de Inspeção - BBB - Ø 300mm	Un	1,0	63.644,35	63.644,35
	Tampão para Inspeção - Ø 200mm	Un	285,0	10.778,71	3.071.932,35
2.13	Poço de visita em anéis de concreto				
	Pré-moldado - Planilhas 24, 25, 26 e 27				
	- Ø 1,0m, profundidade até 1,0m	Un	57,0	90.878,51	5.180.075,07

COMPONENTE B-31 — ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DA BACIA DO RIO ARIBIRI — VILA VELHA - ES

OBRA: SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA LAGOA E

ITEM	SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
2.13	- Ø 1,2m, profundidade até 2,0m	Un	55,0	137.941,93	7.586.806,15
	- Ø 1,5m, profundidade até 3,0m	Un	11,0	216.922,77	2.386.150,47
	- Ø 1,5m, profundidade até 4,0m	Un	1,0	227.585,34	227.585,34
3	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS				
3.1	Bombas instaladas, poço de coleta e abrigo				
	- Até 5 HP	Un	1,0	2.400.000,00	2.400.000,00
	- De 20 HP	Un	1,0	6.400.000,00	6.400.000,00
4	LAGOAS DE AERAÇÃO E MATURAÇÃO				
	Planilha 33	Un	1,0	127.088.480,00	127.088.480,00
	TOTAL PARCIAL				1.433.398.457,76
5	CANTEIRO DE OBRAS/TOPOGRAFIA	%	3,0	-	43.001.953,73
6	PROJETO EXECUTIVO	%	7,0	-	100.337.892,04
7	FISCALIZAÇÃO	%	1,0	-	14.333.984,58

