

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA TAXA DE
INFILTRAÇÃO NOS CUSTOS DE
IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Juliane Bonetti

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E
AMBIENTAL

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA TAXA DE INFILTRAÇÃO NOS
CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

JULIANE BONETTI

Trabalho submetido à Banca Examinadora
como parte dos requisitos para Conclusão do
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária
e Ambiental – TCC II

Orientador: Prof. Dr. Pablo Heleno Sezerino

FLORIANÓPOLIS, (SC)
JUNHO/2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Bonetti, Juliane

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA TAXA DE INFILTRAÇÃO NOS
CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO / Juliane Bonetti ; orientador, Pablo
Heleno Sezerino, 2018.

221 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro
Tecnológico, Graduação em Engenharia Sanitária e
Ambiental, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2. Sistema
de Esgotamento Sanitário. 3. Taxa de Infiltração. I.
Sezerino, Pablo Heleno . II. Universidade Federal
de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Sanitária
e Ambiental. III. Título.

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA TAXA DE INFILTRAÇÃO NOS
CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

JULIANE BONETTI

Trabalho submetido à Banca Examinadora como parte dos requisitos para Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental – TCC II

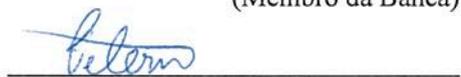
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Pablo Heleno Sezerino
(Orientador)



Prof. Dra. Maria Eliza Nagel Hassemer
(Membro da Banca)



Eng. Felipe Domingues Petermann
(Membro da Banca)

FLORIANÓPOLIS, (SC)
JUNHO/2018

RESUMO

A implantação de sistemas de esgotamento sanitário requer um elevado investimento. Como consequência, grande parte da população brasileira não possui atendimento de rede coletora e tratamento do esgoto coletado. A variação da taxa de infiltração nos sistemas representa um importante aspecto a ser analisado no dimensionamento de sistemas de esgotamento sanitário. Em relação ao dimensionamento hidráulico de uma rede coletora de esgotos, a taxa de infiltração influencia diretamente nos custos de implantação dos sistemas. O uso de acessórios, como poços de visita e caixas de inspeção, confeccionados em materiais que possam reduzir essa taxa de infiltração (t_{xi}), estão tomando espaço nos projetos das operadoras de saneamento. Considerando esse aspecto, o presente trabalho apresenta dois dimensionamentos e seus respectivos orçamentos para duas taxas de infiltração, tomando como base o município de Barra Velha/Santa Catarina. Em um dimensionamento foi utilizada t_{xi} igual a 0,2 L/s.km e acessórios em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), e no outro, t_{xi} de 0,4 L/s.km e acessórios em concreto. Embora as caixas de inspeção e os poços de visita de PEAD apresentassem um custo significativamente mais elevado que os acessórios em concreto, os custos totais, somando ligações domiciliares, rede coletora e estação de tratamento de esgotos, foram mais elevados para o dimensionamento com os acessórios em concreto. O orçamento do sistema considerando a taxa de infiltração de 0,4 L/s.km e acessórios em concreto foi 6,22% mais caro do que o orçamento considerando taxa de infiltração de 0,2 L/s.km e acessórios em PEAD.

Palavras-chave: Taxa de Infiltração; Sistema de Esgotamento Sanitário; Custo de Implantação.

ABSTRACT

The implementation of sewage systems requires a high investment. As a result, a large part of Brazilian population does not have service of collecting network and treatment of collected sewage. The variation of the infiltration rate in the systems represents an important aspect to be analyzed in the design of sewage systems. In relation to the hydraulic design of a sewage collecting network, the infiltration rate directly influences the systems implementation costs. The use of accessories, such as manholes and inspection boxes, made from materials that can reduce this infiltration rate, are taking up space in the projects of sanitation operators. Considering this matter, the present work presents two dimensions and their respective budgets for two infiltration rates, based on the municipality of Barra Velha / Santa Catarina. In one sizing, the infiltration rate used was 0.2 L/s.km and the accessories were considered in HDPE (Polyethylene of High Density). In the other sizing, infiltration rate used was 0.4 L/s.km and accessories were considered in concrete. Although HDPE inspection boxes and manholes had a significantly higher cost than concrete ones, the total costs, including household connections, collecting network and sewage treatment plant, were higher for sizing with inspection boxes and manholes in concrete. The system budget considering the infiltration rate of 0.4 L/s.km and accessories in concrete was 6.6% more expensive than the budget considering infiltration rate of 0.2 L/s.km and accessories in HDPE .

Key-words: Infiltration rate; Sewage System; Implementation Costs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Detalhamento da Base para Poços de Visita	28
Figura 2 – Detalhamento Poço de Visita em Alvenaria	29
Figura 3 – Detalhamento Poço de Visita em Aduelas de Concreto.....	30
Figura 4 – Poço de Visita Ambidur.....	31
Figura 5 – Detalhes Poço de Visita Ambidur.....	32
Figura 6 – Detalhamento Ligação de Esgoto e Caixa de Inspeção para até 12 economias	33
Figura 7 – Detalhamento Ligação de Esgoto e Caixa de Inspeção para mais de 12 economias.	34
Figura 8 – Caixa de Inspeção Ambidur.....	35
Figura 9 – Detalhes Caixa de Inspeção Ambidur.....	36
Figura 10 – Fluxograma das Fases da Pesquisa.	40
Figura 11 – Localização do Município de Barra Velha.....	42
Figura 12 – Fluxograma Bacias de Esgotamento Sanitário.....	45
Figura 13- Fluxograma do SES Barra Velha – Itajuba.....	47
Figura 14 – Interface do programa SanCad – Dados Hidráulicos	49
Figura 15 – Interface do programa SanCad – Critérios de Tensão Trativa	49
Figura 16 - Interface da MACRO no Excel.....	50
Figura 17 – Composição de Custo PVs de Concreto	52
Figura 18 – Composição de Custo Caixa de Inspeção de Concreto	52
Figura 19 – Interior de poço de visita em concreto	58
Figura 20 - Interior de poço de visita em concreto.....	58
Figura 21 – Detalhe de poço de visita em PEAD.....	59
Figura 22 – Poço de visita e caixa de inspeção em PEAD.....	59
Figura 23 – Relação Vazão x Taxa de Infiltração	61
Figura 24 - Custos de Obras Civas e Materiais – Rede Coletora – Bacia 15.....	65
Figura 25 - Custos de Obras Civas e Materiais – Rede Coletora – Bacia 18.....	67
Figura 26 - Custos de Obras Civas e Materiais – Rede Coletora – Bacia 19.....	69
Figura 27 - Custos de Obras Civas e Materiais – Rede Coletora – Bacia 24.....	71
Figura 28 – Custos Totais da Rede Coletora – $t_{xi} = 0,2$ L/s.km e PVs e Cis de PEAD	73
Figura 29 - Custos Totais da Rede Coletora – $t_{xi} = 0,4$ L/s.km e PVs e Cis de concreto.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de Coeficiente de Manning	23
Tabela 2 - Custo percentual das obras de rede coletora de esgoto	38
Tabela 3 – Grupos RPCM	39
Tabela 4 – Abastecimento de água em Barra Velha (2010)	43
Tabela 5 - Esgotamento sanitário em Barra Velha (2010)	44
Tabela 6 – Parâmetros de projeto adotados	46
Tabela 7 – Estudo Populacional Bacias 15 e 18	53
Tabela 8 – Estudo Populacional Bacias 19 e 24	54
Tabela 9 - Número de ligações domiciliares	55
Tabela 10 – Extensão da rede coletora por bacia e por diâmetro ($T_{xi}=0,2L/s.km$)	56
Tabela 11 – Extensão da rede coletora por bacia e por diâmetro ($T_{xi}=0,4L/s.km$)	56
Tabela 12 – Profundidade média dos PVs para os dois dimensionamentos	57
Tabela 13 – Vazão total por taxa de infiltração das bacias de primeira etapa	60
Tabela 14 – Custos de Obras Civis e Materiais – Ligações Domiciliares – Bacias de Primeira Etapa	63
Tabela 15 – Custos de Obras Civis e Materiais – Rede Coletora – Bacia 15	64
Tabela 16 – Custos de Obras Civis e Materiais – rede coletora – Bacia 18	66
Tabela 17 - Custos de Obras Civis e Materiais – rede coletora – Bacia 19	68
Tabela 18 - Custos de Obras Civis e Materiais – rede coletora – Bacia 24	70
Tabela 19 - Custos Totais da Rede Coletora	72
Tabela 20 – Parâmetros mínimos de eficiência da ETE	75
Tabela 21 – Valor para fornecimento de serviços e equipamentos – ETE Barra Velha	75
Tabela 22 – Comparativo de custos do SES Barra Velha - Itajuba	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CI – Caixa de Inspeção
CIOM - Centro Integrado de Operação e Manutenção da CASAN
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
DIPE – Divisão de Projetos de Esgoto da CASAN
EEE – Estação Elevatória de Esgotos
ETE - Estação de Tratamento de Esgotos
GPR – Gerência de Projetos da CASAN
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR - Norma Brasileira
PEAD – Polietileno de Alta Densidade
PV – Poço de Visita
PVC – Policloreto de Vinila
RPCM – Regulamentação de Preços e Critérios de Medição
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1 NORMAS ABNT	17
3.2 SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	17
3.2.1 Sistemas Individuais ou Estáticos	18
3.2.2 Sistemas Coletivos ou Dinâmicos	18
3.2.2.1 Sistema Unitário ou Combinado	18
3.2.2.2 Sistema Separador Parcial	18
3.2.2.3 Sistema Separador Absoluto	18
3.3 VAZÕES DE ESGOTOS	20
3.3.1 Estudo Demográfico	20
3.3.2 Coeficiente de Retorno	20
3.3.3 Cálculo das Vazões Totais	20
3.3.4 Hidráulica dos Coletores	22
3.4 CRITERIOS DE DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	22
3.4.1 Vazão Mínima	22
3.4.2 Diâmetro Mínimo	22
3.4.3 Lâmina d'água máxima	23
3.4.4 Velocidade Crítica	23
3.4.5 Coeficiente de Manning	23
3.4.6 Tensão Trativa	24
3.4.7 Quantificação da Carga de DBO	24
3.5 SOFTWARES DE DIMENSIONAMENTO	25
3.5.1 Software SANCAD	25
3.6 CONTRIBUIÇÕES INDEVIDAS PARA A REDE DE ESGOTOS	25
3.6.1 Taxa de Infiltração	26
3.7 POÇOS DE VISITA E CAIXAS DE INSPEÇÃO	27
3.7.1 Poço de Visita	27
3.7.2 Caixa de Inspeção	32
3.8 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO	37
3.8.1 Rede Coletora	37
3.8.2 Estação de Tratamento de Esgotos	38
3.8.3 RPCM – Regulamentação de Preços e Critérios de Medição - CASAN	38

3.8.4 Benefícios e Despesas Indiretas - BDI	39
4 METODOLOGIA	40
4.1 FASES DA PESQUISA	40
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	41
4.2.1 Aspectos Gerais	41
4.2.2 Aspectos Sociais.....	42
4.2.2.1 IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipa	42
4.2.2.2 Saúde.....	43
4.2.3 Infraestrutura Existente	43
4.2.3.3 Abastecimento de Água	43
4.2.3.4 Esgotamento Sanitário	43
4.3 PROJETO SES BARRA VELHA - ITAJUBA	44
4.3.1 Bacias de Esgotamento Sanitário.....	44
4.3.2 Estudo Populacional	45
4.3.2.5 População residente.....	45
4.3.2.6 População Flutuante	45
4.3.3 Ligações Domiciliares	46
4.3.4 Rede Coletora	46
4.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	47
4.4.1 Taxas de Infiltração x Vazão da ETE	47
4.4.2 Carga de DBO	48
4.5 REDIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA.....	48
4.5.1 Dimensionamento com o Software SANCAD.....	48
4.6 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO	49
4.6.1 Rede Coletora e Ligações Domiciliares	50
4.6.1.7 Cenário 01	51
4.6.1.8 Cenário 02.....	51
4.6.2 Estação de Tratamento de Esgoto	52
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
5.1 ESTUDO POPULACIONAL.....	53
5.2 LIGAÇÕES DOMICILIARES	55
5.3 REDE COLETORA.....	55
5.3.1 Diâmetros da rede coletora	55
5.3.2 Profundidade média dos Poços de Visita (PV)	56
5.3.3 Comparativo de Poços de Visita: PEAD x Concreto	57
5.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	59
5.4.1 Carga Orgânica.....	59
5.4.2 Vazões x Taxa de Infiltração.....	60
5.5 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO	62
5.5.1 Ligações Domiciliares	63

5.5.2 Rede Coletora	64
5.5.2.1 Bacia 15.....	64
5.5.2.2 Bacia 18.....	66
5.5.2.3 Bacia 19.....	68
5.5.2.4 Bacia 24.....	70
5.5.2.5 Custos totais	72
5.5.3 Estação de Tratamento de Esgoto.....	74
5.5.4 Comparativo Total	76
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
6.1 CONCLUSÃO	78
6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXO 1 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA - ...	85
BACIA 15.....	85
ANEXO 2 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA - ...	91
BACIA 18.....	91
ANEXO 3 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -	
BACIA 19.....	101
ANEXO 4 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -	
BACIA 24.....	105
ANEXO 5 – ORÇAMENTO DAS OBRAS CIVIS.....	109
ANEXO 6 – ORÇAMENTO DE MATERIAIS.....	139
ANEXO 7 – QUADRO RESUMO DE ORÇAMENTOS.....	149
APÊNDICE 1 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -	
BACIA 15.....	153
APÊNDICE 2 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -	
BACIA 18.....	159
APÊNDICE 3 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -	
BACIA 19.....	169
APÊNDICE 4 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -	
BACIA 24.....	173
APÊNDICE 5 – ORÇAMENTO DAS OBRAS CIVIS	177
APÊNDICE 6 – ORÇAMENTO DE MATERIAIS.....	207
APÊNDICE 7 – QUADRO RESUMO DE ORÇAMENTOS	215

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Atlas de Esgotos (ANA, 2017), 61,4% da população urbana brasileira é atendida por redes coletoras, em contrapartida, 65,1 milhões de pessoas que vivem em cidades não dispõem de sistema coletivo de esgotos. Além disso, nem todo esgoto coletado é conduzido até uma estação de tratamento de esgotos, sendo que essa parcela atendida com coleta e esgoto é de apenas 42,6% da população urbana. Desta forma, 96,7 milhões de pessoas não dispõem de tratamento coletivo de esgotos.

Ainda segundo o referido Atlas, a região sudeste é a que possui os melhores índices de cobertura de coleta e tratamento de esgotos, e é a única em que o tratamento dos esgotos gerados é superior a mais da metade da população. As regiões Centro-Oeste, Sul e Nordeste apresentam índices semelhantes, abrangendo aproximadamente metade da população, e a região Norte apresenta os piores índices, sendo a mais carente.

Um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) requer um alto investimento para sua implantação. Desta forma, é importante que o sistema seja estudado de maneira a reduzir custos de materiais e das obras. Além disso, a concepção do projeto deve ser estudada para que a manutenção do sistema seja mais simples, e os custos de operação sejam reduzidos.

Um importante aspecto a ser determinado com cautela no dimensionamento de um sistema é a taxa de infiltração. A rede coletora de esgoto conduz não somente as vazões de esgoto proveniente das casas e contribuições singulares, mas também contribuições consideradas indevidas para a rede. Essas contribuições indevidas podem ser provenientes do subsolo, as chamadas águas de infiltração, ou de ligações irregulares de água de chuva, sendo que a NBR 9649 (ABNT, 1986) prevê somente a infiltração no dimensionamento de redes coletoras.

A variação da taxa de infiltração estabelecida na fase de projeto influencia diretamente no dimensionamento do SES, e consequentemente nos custos de implantação de um sistema de esgotamento sanitário. Com o intuito de estabelecer uma comparação da variação da taxa de infiltração com os custos de implantação de um sistema de esgotamento sanitário, o presente trabalho apresenta dois orçamentos para o mesmo município com duas taxas de infiltração e uso de diferentes tipos de acessórios.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Analisar a relação entre a variação da taxa de infiltração empregada no dimensionamento de rede coletora de esgoto com os custos de implantação de um sistema de esgotamento sanitário.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o incremento de vazão escoada em uma rede coletora a partir da variação de diferentes taxas de infiltração;
- Fazer um comparativo entre o custo de implantação de diferentes poços de visita e caixas de inspeção e o custo das ligações domiciliares, rede coletora e tratamento de esgoto considerando o aumento de vazão de infiltração.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 NORMAS ABNT

De acordo com o site da ABNT, a Associação Brasileira de Normas Técnicas foi fundada em 28 de setembro de 1940, sendo uma entidade sem fins lucrativos. A ABNT é responsável pela elaboração das Normas Brasileiras (ABNT NBR), sendo desempenhada pelos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE).

A ABNT criou algumas normas sobre condições exigíveis na implantação de um sistema de esgotamento sanitário do tipo separador absoluto. As normas consultadas e seguidas no presente estudo são:

- NBR 8160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário;
- NBR 9648/1986 – Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- NBR 9649/1986 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- NBR 9814/1987 – Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- NBR 12207/1992 – Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- NBR 12209/1992 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário;
- NBR 14486/2000 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC.

3.2 SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com Von Sperling (2005), existem duas soluções de sistema de esgotamento sanitário, o sistema individual ou estático e o sistema coletivo ou dinâmico. O primeiro é baseado em uma alternativa local utilizado individualmente ou para poucas residências. O segundo é um sistema que afasta os esgotos da área servida para ser tratado em outro local.

3.2.1 Sistemas Individuais ou Estáticos

O sistema individual ou estático é baseado em uma solução local, geralmente utilizado para atendimento unifamiliar, mas que pode também ser empregado no atendimento de poucas residências próximas. Esse sistema geralmente envolve infiltração no solo e pode funcionar satisfatória e economicamente se o solo possuir condições favoráveis de infiltração e se a densidade de ocupação dos lotes for baixa (VON SPERLING, 2005).

3.2.2 Sistemas Coletivos ou Dinâmicos

Segundo Von Sperling (2005), os sistemas coletivos ou dinâmicos são recomendados para locais com uma alta densidade populacional, presentes no meio urbano.

Existem três tipos de sistemas de esgotos urbanos coletivos: sistema de esgotamento unitário, ou sistema combinado; sistema de esgotamento separador parcial; e sistema de esgotamento separador absoluto. Esse último é o sistema utilizado no Brasil (TSUTIYA e ALEM SOBRINHO, 2011).

3.2.2.1 Sistema Unitário ou Combinado

Nesse sistema, as águas pluviais, águas residuárias (domésticas e industriais) e águas de infiltração (provenientes do subsolo e que adentram o sistema por meio de tubulações e órgãos acessórios) percorrem um sistema único (TSUTIYA e ALEM SOBRINHO, 2011).

3.2.2.2 Sistema Separador Parcial

Segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), esse tipo de sistema ocorre quando “uma parcela das águas de chuva, provenientes de telhados e pátios das economias são encaminhadas juntamente com as águas residuárias e águas de infiltração do subsolo para um único sistema de coleta e transporte dos esgotos”.

3.2.2.3 Sistema Separador Absoluto

A norma brasileira NBR-9648 (ABNT, 1986) define o sistema separador absoluto como o “conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar, somente

o esgoto sanitário, a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro”.

De acordo com Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), o sistema separador absoluto possui vantagens identificadas em relação ao sistema unitário, que são:

Menor custo, devido à utilização de tubulação mais barata;
Maior flexibilidade quanto à implantação do sistema por etapas dependendo da prioridade;

Redução considerável do custo de distanciamento das águas pluviais, em virtude dessas águas não necessitarem de tratamento e sua destinação final ser a mais próxima possível;

A pavimentação de vias pública não é obrigatória;

Redução das extensões de canalizações de grande diâmetro;

A depuração do esgoto não é afetada.

Ainda de acordo com os mesmos autores, o sistema de esgotamento sanitário é constituído pelas seguintes partes:

Rede coletora – conjunto de tubulações que tem a função de transportar os esgotos. Essa rede é formada por coletores secundários (recebem o esgoto diretamente de ligações prediais) e por coletores tronco. Esse último é considerado o coletor principal já que recebe a contribuição dos coletores secundários, conduzindo o efluente até um interceptor ou emissário.

Interceptor – canalização destinada a receber somente coletores, ou seja, não recebe diretamente o efluente das ligações prediais;

Emissário – canalização que tem a função de conduzir o esgoto até seu destino adequado, como uma estação de tratamento de esgoto e/ou lançamento, e que não recebe contribuições em marcha;

Corpo de água receptor – corpo hídrico em que são lançadas as águas residuárias;

Estação elevatória – Conjunto de equipamentos com a função de elevar a cota do esgoto, de uma mais baixa para outra mais alta;

Estação de tratamento – local destinado à depuração dos esgotos para posterior lançamento.

3.3 VAZÕES DE ESGOTOS

3.3.1 Estudo Demográfico

De acordo com Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), são diversos os aspectos que devem se levar em consideração em um estudo populacional. A qualidade das informações, o tamanho das áreas de estudo, o período em que é projeto o estudo e a compatibilização das diferentes projeções realizadas são exemplos desses importantes aspectos. Além disso, a evolução do crescimento populacional também deve ser estudada baseando-se em dados reais, como uso e ocupação do solo e censos, dentre outros.

Ainda segundo os mesmos autores, existem variados métodos aplicáveis para o estudo populacional, sendo que os três principais são: método dos componentes demográficos, método da extrapolação gráfica e métodos matemáticos. Existem diversos métodos matemáticos, sendo que os principais e mais conhecidos são: aritmético, geométrico, taxa de crescimento decrescente e curva logística.

3.3.2 Coeficiente de Retorno

A NBR 9649 (ABNT, 1986) define o coeficiente de retorno como a “relação média entre os volumes de esgoto produzido e de água efetivamente consumida.”

O coeficiente de retorno pode variar em uma faixa de 0,5 a 0,9, dependendo de condições locais. São exemplos dessas condições: localizações, tipos de residência (alto ou baixo padrão), pavimentação da rua, clima, dentre outros. (TSUTIYA E ALEM SOBRINHO, 2011).

Quando não existem estudos de campo, a norma recomenda que o valor adotado para o coeficiente de retorno seja de 0,8 no dimensionamento do sistema.

3.3.3 Cálculo das Vazões Totais

De acordo com Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), no dimensionamento de sistemas de esgotos é necessário se calcular a vazão máxima de final de plano e a vazão máxima horária do início de plano. A primeira é necessária para a definição da capacidade que o sistema deverá suportar, e a segunda para analisar a autolimpeza da rede.

A. Vazão Máxima Inicial de Esgoto

A vazão máxima inicial é descrita por Tsutyia e Alem Sobrinho (2011) como:

$$Q_i = K_2 \cdot \bar{Q}_{d,i} + Q_{inf,i} + \sum Q_{ci} \quad (1)$$

$$\bar{Q}_{d,i} = \frac{C \cdot P_i q_i}{86400} \quad (2)$$

Onde:

Q_i = vazão máxima inicial (L/s);

K_2 = coeficiente de máxima vazão horária;

$\bar{Q}_{d,i}$ = vazão média inicial (L/s);

C = coeficiente de retorno;

q_i = consumo efetivo de água *per capita* inicial (L/hab.d)

P_i = população de início de plano;

$Q_{inf,i}$ = vazão de infiltração (L/s);

Q_{ci} = vazão concentrada inicial (L/s).

B. Vazão Máxima Final de Esgoto

A vazão máxima final de plano é (TSUTYIA E ALEM SOBRI-NHO, 2011):

$$Q_f = K_1 \cdot K_2 \cdot \bar{Q}_{d,f} + Q_{inf,f} + \sum Q_{cf} \quad (3)$$

$$\bar{Q}_{d,f} = \frac{C \cdot P_f q_f}{86400} \quad (4)$$

Onde:

Q_f = vazão máxima inicial (L/s);

K_2 = coeficiente de máxima vazão horária;

$\bar{Q}_{d,f}$ = vazão média final (L/s);

q_f = consumo efetivo de água *per capita* final (L/hab.d)

P_f = população de início de plano;

$Q_{inf,f}$ = vazão de infiltração (L/s);

Q_{cf} = vazão concentrada inicial (L/s).

C. Vazão Média de Esgoto

A vazão média é descrita por Tsutyia e Alem Sobrinho (2011) como:

$$\bar{Q} = \frac{C.P.q}{86400} \quad (5)$$

Onde:

\bar{Q} = vazão média (L/s);

P = população;

q = consumo efetivo de água *per capita* (L/hab.d).

3.3.4 Hidráulica dos Coletores

O escoamento de um coletor de esgoto é considerado em regime permanente e uniforme, sendo que as vazões de contribuições recebidas ao longo da rede não são analisadas. O escoamento dos coletores deve então atender às duas equações gerais: equação de energia e equação da continuidade. Além disso, as perdas de carga devem ser calculadas por meio das equações gerais para condutos livres e das perdas de carga localizadas. São várias as equações utilizadas nas perdas de carga em condutos livres, como: Chézy, Manning, Universal, Hazen-Williams, Ganguiller e Kutter, Bazin etc.

3.4 CRITERIOS DE DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.4.1 Vazão Mínima

A NBR 9649 (ABNT, 1986) estabelece que, em qualquer trecho da rede coletora, deve se utilizar como o menor valor de vazão, para efeito de dimensionamento, de 1,5 L/s.

3.4.2 Diâmetro Mínimo

Nas redes coletoras de esgoto, a NBR 9649 (ABNT, 1986) estabelece como o mínimo diâmetro permitido o de 100 mm (DN 100). Porém, de acordo com Tsutyia e Alem sobrinho (2011), esse diâmetro mínimo pode variar dependendo das condições locais.

Como padrão, a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN estabelece o diâmetro mínimo de 150 mm (DN 150) para as redes coletoras.

3.4.3 Lâmina d'água máxima

A NBR 9649 (ABNT, 1986) estabelece que a lâmina d'água máxima seja igual ou inferior a 75% do diâmetro do coletor, admitindo como escoamento em regime permanente e uniforme.

3.4.4 Velocidade Crítica

Segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), a velocidade crítica é definida pela equação:

$$V_c = 6\sqrt{g \cdot R_h} \quad (6)$$

onde: V_c = velocidade crítica, m/s ;

g = aceleração da gravidade, m/s² ;

R_h = raio hidráulico para vazão final, m.

A NBR 9649 (ABNT, 1986) estabelece que se a velocidade final é superior à velocidade crítica, então a lâmina máxima admissível a ser considerada é de 50% do coletor. Além disso, Tsutiya e Alem Sobrinho (2011) estabelecem que no caso de $Y/D > 0,5$ o mais apropriado é aumentar o diâmetro do coletor.

3.4.5 Coeficiente de Manning

Os coeficientes de rugosidade de Manning são geralmente valores tabelados para cada tipo de material utilizado nos coletores. Os valores usualmente utilizados para cada tipo de material podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores de Coeficiente de Manning

Material Coeficiente de Manning (n)	
PVC	0,010
Ferro fundido sem revestimento	0,013
Cerâmica	0,013
Concreto	0,013

Fonte: Tsutiya e Alem Sobrinho, 2011.

A NBR 9649 (ABNT, 1986) recomenda a utilização do coeficiente de Manning de 0,013 para o cálculo dos coletores de esgotos verificados pelo critério de tensão trativa mínima de 1,0 Pa. Entretanto também permite que coeficientes de Manning diferentes de 0,013 sejam adotados desde que justificados os valores de tensão trativa e de declividade mínima.

3.4.6 Tensão Trativa

A tensão trativa tem como definição, a tensão tangencial exercida sobre a parede do conduto pelo líquido escoado, sendo assim, a força que atua sobre o material sedimentado, promovendo o seu arraste e a autolimpeza do coletor (TSUTIYA E ALEM SOBRINHO, 2011).

Segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), a equação da tensão trativa é dada por:

$$\sigma = \gamma R_H I \quad (7)$$

onde: σ = tensão trativa média, Pa;

γ = peso específico do líquido, N/m³;

R_H = raio hidráulico, m;

I = declividade da tubulação, m/m.

A NBR 14486 (ABNT, 2000) permite que os coletores trabalhem com tensão trativa mínima de 0,6 Pa com a utilização do coeficiente de Manning de 0,010, já que esta norma é específica para coletores em PVC. No entanto, também permite a utilização de coeficiente de Manning diferente de 0,010 desde que os valores da tensão trativa e da declividade mínima adotadas sejam justificados. Existem autores que também levam em consideração a natureza das paredes dos coletores (Tabela 2), isto é, se estes estão em boas condições de funcionamento (coletores novos) ou não (coletores antigos).

3.4.7 Quantificação da Carga de DBO

A equação para cálculo da carga de DBO é descrita por Von Sperling (2005), como sendo:

$$carga (g/d) = população(hab) \cdot carga\ per\ capita (g/hab.d) \quad (8)$$

Segundo a NBR 12209 (ABNT, 1992), os valores de DBO devem ser determinados através de investigação no local de estudo e com validade reconhecida. Em caso de ausência dessa determinação, podem ser utilizados os valores de 54 gDBO₅/hab.d.

3.5 SOFTWARES DE DIMENSIONAMENTO

No Brasil são utilizados os conceitos de tensão trativa e de velocidade crítica no dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário. Em decorrência disso, os softwares internacionais não são utilizados por não utilizarem esses conceitos. Existem vários softwares de dimensionamento de rede coletora, sendo que os três principais são: Proesg-Cad, Cesg, SANCAD. Todos os três possuem interface com o Autocad e seguem as normas brasileiras (TSUTIYA e ALEM SOBRINHO, 2011).

3.5.1 Software SANCAD

De acordo com a Sanegraph, empresa que criou o SANCAD, o software é utilizado em diversas empresas tanto do setor público quanto privado no Brasil, e ainda em alguns países da América Latina e América Central, como Bolívia, Argentina, Costa Rica e África. A empresa destaca como um aspecto importante a redução do tempo na elaboração dos projetos em até 70%, se comparado ao método tradicional. Além disso, afirma que o dinheiro investido no programa é recuperado em pouco tempo. Algumas das características técnicas do programa, descritas pela empresa, são:

- Lançamento da rede e acessórios de forma direta na planta topográfica digitalizada;
- Dimensionamento das tubulações seguindo a NBR 9649 (ABNT, 1986);
- Realização de variados ensaios e simulações;
- Geração de arquivos de dados, planilhas, plantas e ordens de serviço;
- Verificação de condições hidráulicas de Redes Existentes.
- Geração Automática de Perfis Longitudinais dos coletores.

3.6 CONTRIBUIÇÕES INDEVIDAS PARA A REDE DE ESGOTOS

Segundo Nuvolari (2003), as contribuições parasitárias indevidas podem ser oriundas do subsolo e de águas pluviais que chegam a rede de

forma acidental ou por conexão clandestina. A norma brasileira NBR 9649 da ABNT considera somente as infiltrações provenientes do subsolo no dimensionamento da rede coletora de esgotos. De acordo com Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), as contribuições pluviiais devem ser consideradas apenas para o dimensionamento de extravasores de interceptores, seguindo a NBR12207 (ABNT, 1992).

3.6.1 Taxa de Infiltração

De acordo com Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), as águas provenientes do subsolo podem adentrar o sistema através de:

- juntas de tubulações
- paredes de tubulações
- estruturas dos poços de visita, tubos de inspeção e limpeza, terminal de limpeza, caixas de passagem e estações elevatórias.

Na primeira metade do século XX, as juntas de muitos sistemas eram executadas com argamassa de cimento ou com compostos betuminosos a quente, e os poços de visita (PV) eram executados em alvenaria. A deterioração ao longo do tempo desses acessórios aumentou a permeabilidade e conseqüentemente a taxa de infiltração. A utilização de poços de visita com seções pré-moldadas, de tubulações com alta qualidade e juntas seladas com borracha são empregadas nos sistemas modernos. Essa prática reduz significativamente as taxas de infiltração e os vazamentos. Porém, conforme os materiais ficam velhos, esses valores tendem a aumentar, mesmo que em taxas inferiores aos sistemas antigos (METCALF e EDDY, 2016).

Ainda de acordo com Metcalf e Eddy (2016), além dos fatores mencionados anteriormente, a qualidade da instalação dos sistemas é significativa na influência da taxa de infiltração. Os autores ressaltam que a taxa de infiltração pode se apresentar acima do elevado mesmo em sistemas mais novos, em decorrência das más práticas construtivas e da falta de supervisão adequada na fase de execução.

A NBR 9649 (ABNT, 1986) recomenda que não havendo estudos locais, e que devem ser comprovados por meio de pesquisas, podem ser adotados os seguintes valores: taxa de Contribuição de Infiltração – T_{xi} de 0,05 a 1,0 L/s.km.

Bruno e Tsutiya (1983) realizaram uma pesquisa em cidades do interior do estado de São Paulo para mensurar a taxa de infiltração das redes coletoras. Os resultados da pesquisa para as cidades estudadas foram: Cardoso – 0,025 L/s.km; Fernandópolis – 0,159 L/s.km; Lucélia – 0,017 L/s.km; e Pinhal – 0,125 L/s.km. Com esses resultados, os autores

concluíram que a taxa de infiltração recomendada pela ABNT é relativamente alta. Além disso, eles propõem os seguintes valores para taxa de infiltração:

Coletores situados acima do lençol freático: 0,02 L/s.km;

Coletores situados abaixo do lençol freático: 0,10 L/s.km.

Segundo Comparini e Sobrinho (1992, apud Hanai e Campos, 1997), foram obtidos valores de taxa de infiltração na faixa de 0,021 a 0,038 L/s.km em um trabalho realizado em pequenas cidades do interior do Estado de São Paulo onde foram avaliados os parâmetros de projetos de sistema de esgotos sanitários. Nas cidades estudadas, todos os coletores situavam-se acima do nível do lençol freático, além de pouco tempo de utilização, pequenos diâmetros, baixas profundidades, com trechos significativos, e coletores com idade máxima de 20 anos. Assim, foi concluído pelos autores, que para cidades de pequeno porte, ou seja, pequenas extensões de coletores, redes acima do lençol freático, recomenda-se a utilização do valor mínimo sugerido pela NBR 9649, de 0,051 L/s.km.

Segundo Hanai e Campos (1997), o valor obtido para a taxa de infiltração média para a Bacia do Ribeirão do Ouro, em Araraquara – SP, é, de aproximadamente 0,17 L/s.km, obtendo-se maiores valores em dias com índices pluviométricos maiores. Caso fosse adotada a taxa de infiltração de 0,5 L/s.km, de acordo com o intervalo da norma (0,05 a 1,0 L/s.km), a vazão infiltrada calculada seria quase três vezes maior do que a vazão real infiltrada medida.

Como padrão, a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) adota para seus projetos 0,2 L/s.km para os coletores situados acima do lençol freático e 0,4 L/s.km para os situados abaixo do lençol freático.

3.7 POÇOS DE VISITA E CAIXAS DE INSPEÇÃO

3.7.1 Poço de Visita

A NBR 9646 (ABNT, 1986) define o poço de visita como uma “câmara visitável através de abertura existente em sua parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção”. Segundo Alem Sobrinho e Tsutyia (2011), a utilização dos PVs se dá em todos os pontos singulares da rede, como: mudança de declividade, direção, diâmetro ou material, início da rede, reunião de coletores, locais da rede onde ocorrem degraus

e tubos de queda. A Figura 1, a Figura 2 e a Figura 3 apresentam o detalhamento de poços de visita em concreto e em alvenaria, que são comumente utilizados.

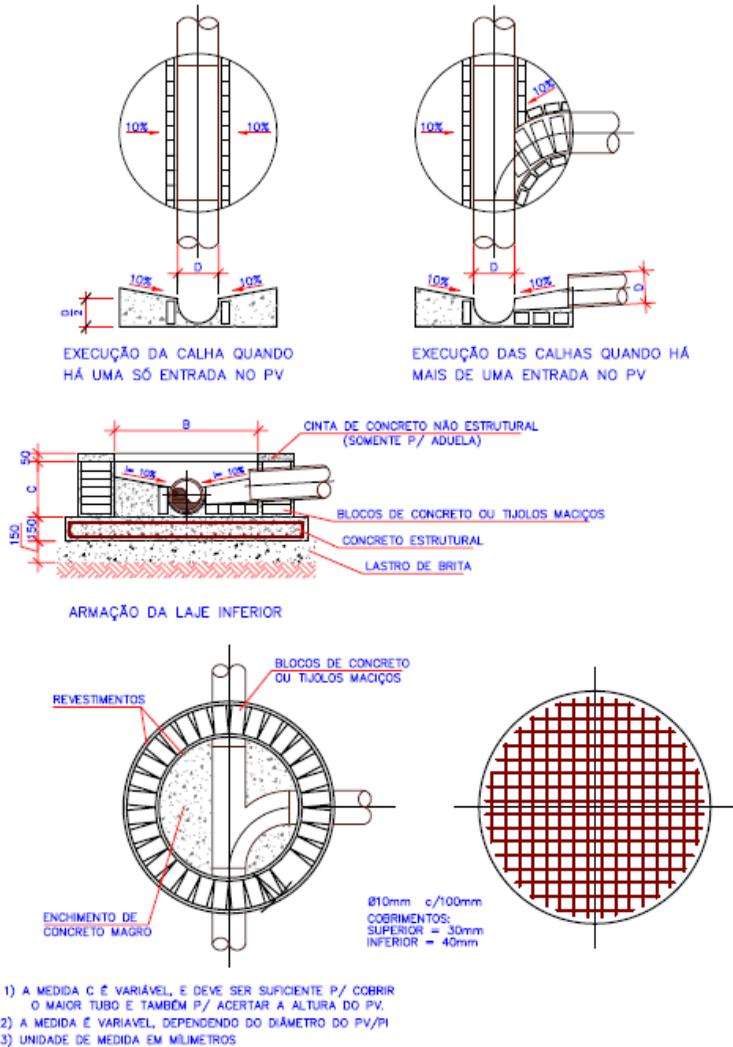


Figura 1 – Detalhamento da Base para Poços de Visita

Fonte: RPCM CASAN – Grupo 8 (2016)

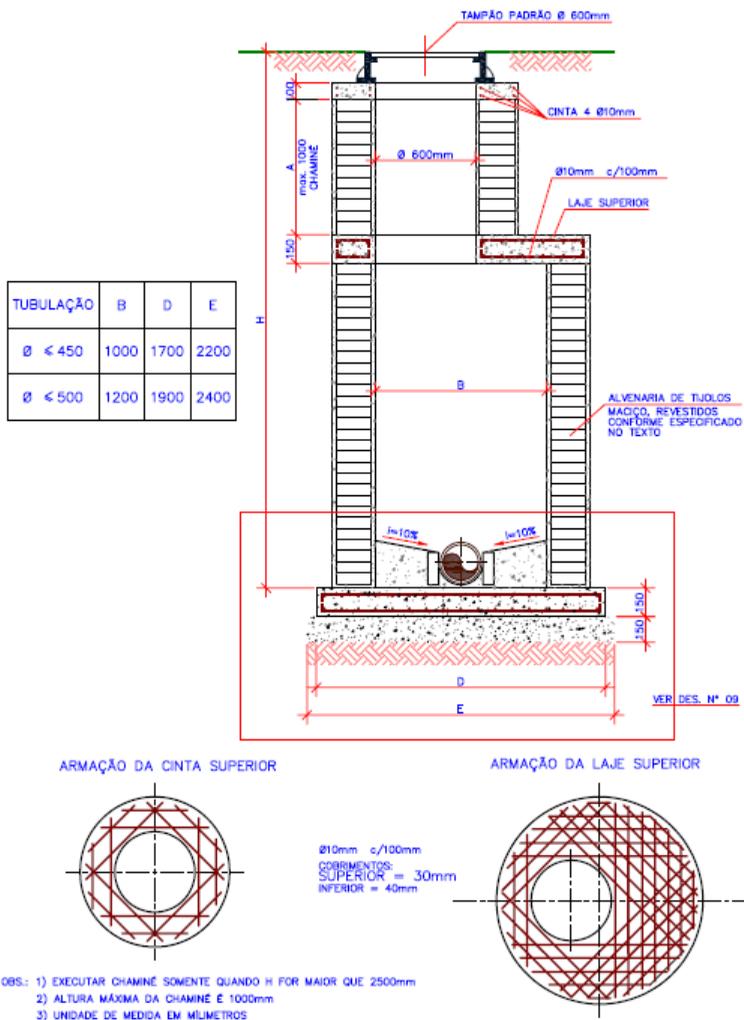
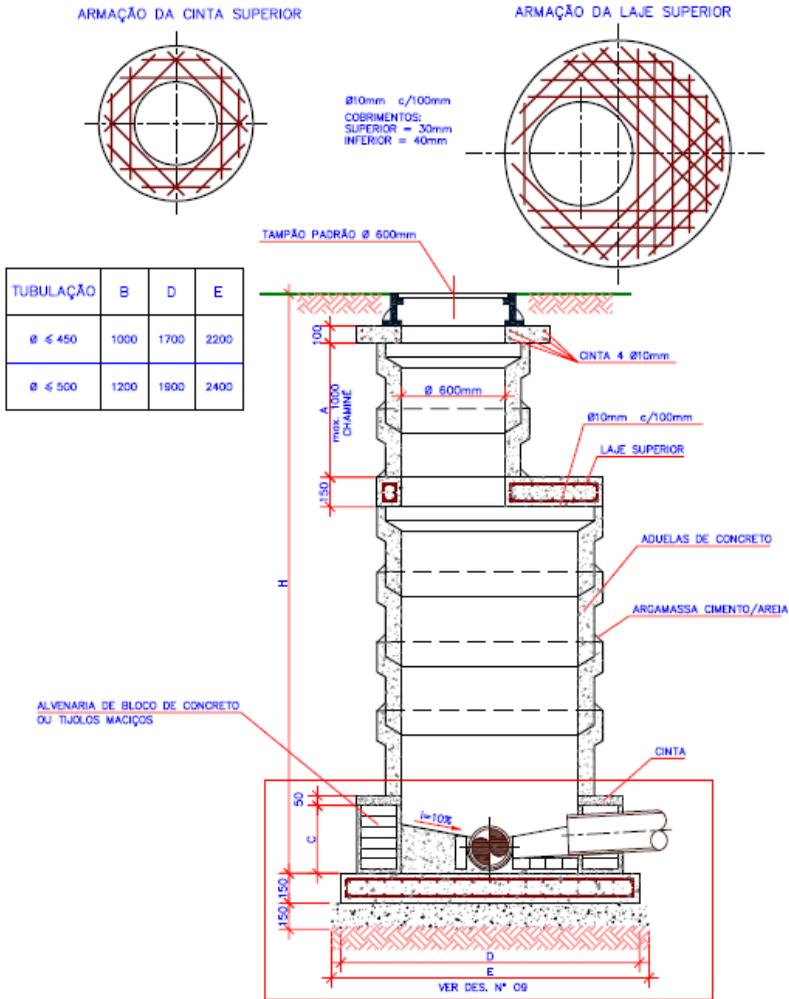


Figura 2 – Detalhamento Poço de Visita em Alvenaria
Fonte: RPCM CASAN – Grupo 8 (2016)



OBS.: 1) EXECUTAR CHAMINÉ SOMENTE QUANDO H FOR MAIOR QUE 2500mm
2) UNIDADE DE MEDIDA EM MILÍMETROS

Figura 3 – Detalhamento Poço de Visita em Aduelas de Concreto

Fonte: RPCM CASAN – Grupo 8 (2016)

Além de poços de visita em concreto e alvenaria, outro material vem sendo utilizado em alguns projetos. De acordo com o catálogo técnico da Politejo, os poços de visita Ambidur, fabricados em PEAD, possuem algumas vantagens, como:

Resistência à impulsão vertical, devido ao perfil corrugado exterior das caixas;

Possibilidade de colocação de entradas laterais em obra;

Baixa acumulação de sedimentos;

Material leve, impermeável, durável e resistente a químicos agressivos.

Ainda de acordo com o mesmo fabricante, os poços de visita Ambidur, possuem um cone excêntrico de diâmetro 1000/1200 mm, um tubo de elevação com tubagem corrugada de diâmetro nominal 1000/1200 mm, e em sua base, encontram-se 5 entradas e uma saída com diâmetros de ligação de 200 a 630 mm. A Figura 4 e a Figura 5 apresentadas a seguir apresentam os detalhes dos poços de visita Ambidur.



Figura 4 – Poço de Visita Ambidur
Fonte: Catálogo Técnico Politejo (2017)

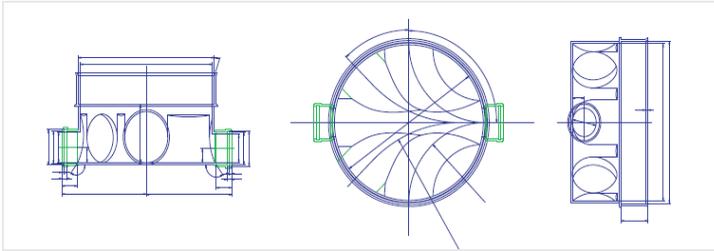


Figura 5 – Detalhes Poço de Visita Ambidur
Fonte: Catálogo Técnico Politejo (2017)

3.7.2 Caixa de Inspeção

A NBR 8160 (ABNT, 1999) define caixa de inspeção como “caixa destinada a permitir a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade e/ou direção das tubulações”. A Figura 6 e a Figura 7 apresentam o detalhamento de caixas de visita em concreto, comumente utilizadas.

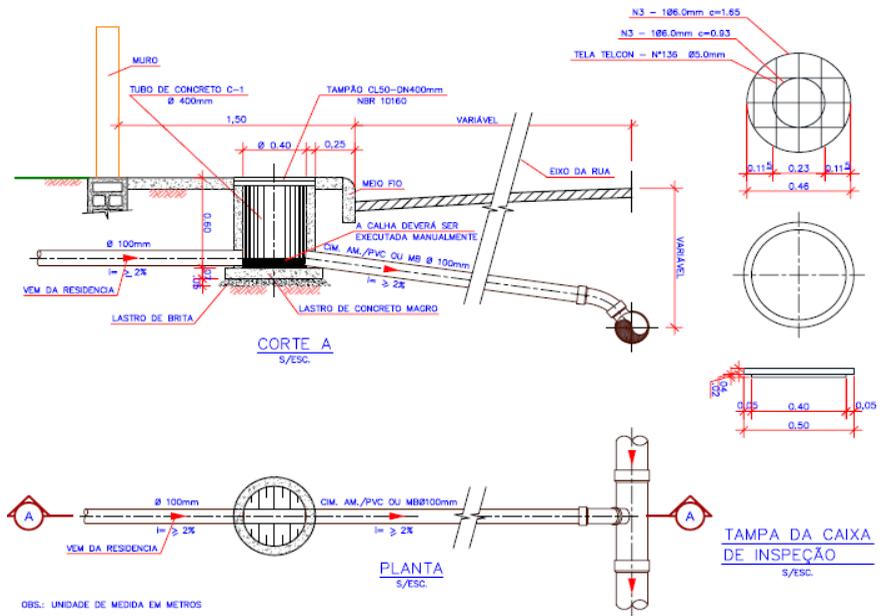


Figura 6 – Detalhamento Ligação de Esgoto e Caixa de Inspeção para até 12 economias
 Fonte: RPCM CASAN – Grupo 11 (2016)

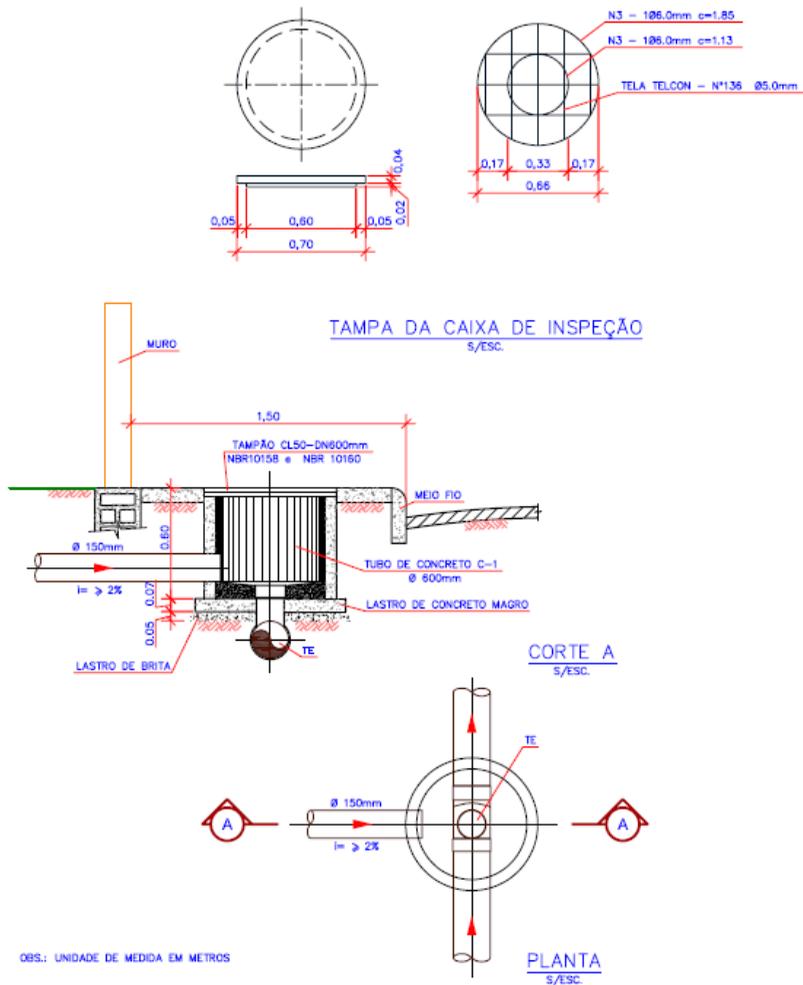


Figura 7 – Detalhamento Ligação de Esgoto e Caixa de Inspeção para mais de 12 economias.

Fonte: RPCM CASAN – GRUPO 11 (2016)

Além de caixas de inspeção em concreto, CIs em PEAD vem sendo utilizadas em alguns projetos. De acordo com o catálogo técnico da Politejo, as caixas de inspeção Ambidur, fabricadas em PEAD, são de material reciclável e de produção não poluente, permitem a instalação com qualquer tipo de tubagem e de diversos diâmetros, ideal para níveis freáticos elevados, com boa ancoragem ao solo, e possuem alta resistência mecânica e química. A Figura 8 e a Figura 9 apresentam os detalhes das caixas de inspeção em PEAD Ambidur.



Figura 8 – Caixa de Inspeção Ambidur
Fonte: Catálogo Técnico Politejo (2017)

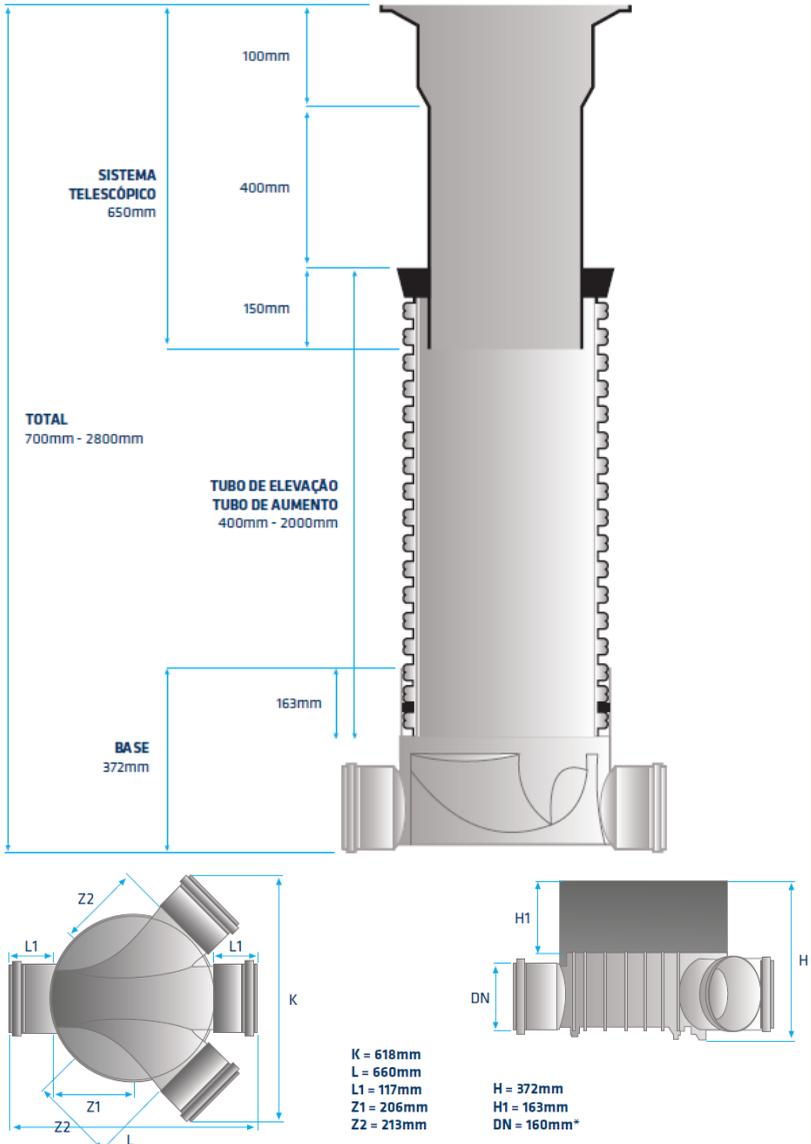


Figura 9 – Detalhes Caixa de Inspeção Ambidur
 Fonte: Catálogo Técnico Politejo (2017)

3.8 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Segundo Von Sperling (2005), os custos de tratamento de esgotos têm uma ampla variação de acordo com as características do esgoto, do processo utilizado, clima, critérios de projeto, condições locais e custos locais unitários de mão de obra, materiais terreno e energia. A estimativa e estudo econômico deve incluir custos de implantação e custos de operação. Os custos de implantação de um sistema de esgotamento sanitário compreendem:

- Custos de construção (incluindo equipamentos e instalação);
- Compra ou desapropriação dos terrenos;
- Custos de projeto e supervisão de obras;
- Juros dos empréstimos durante o período de construção.

Os custos da construção de um sistema de rede de esgotamento sanitário são geralmente: 75% nas redes coletoras, 10% nos coletores tronco, 14% nas estações de tratamento e 1% nas elevatórias (TSUTIYA e ALEM SOBRINHO, 2011).

3.8.1 Rede Coletora

Os altos custos de construção das redes coletoras dificultam a implantação e universalização da mesma (SOARES, VALENTE e PEREIRA, 2005).

Segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2011) em um estudo realizado pela SABESP, para construção de rede coletora de esgoto em São Paulo, os maiores custos da obra foram nos serviços de escoramento de valas, poços de visita, escavação e reaterro de valas, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Custo percentual das obras de rede coletora de esgoto

<i>Etapa</i>	<i>Itens</i>	<i>Custos (%)</i>
Implantação da Obra (30,8%)	Canteiro e locação	0,6%
	Tapumes e sinalização	2,1%
	Passadiços	1,1%
Valas (61,2%)	Levantamento e pavimento	1,3%
	Escavação	10,6%
	Escoramento	38,8%
	Reaterro	10,5%
Assentamento de tubulações (25,1%)	Transporte	0,4%
	Assentamento	4,1%
	Poço de visita	15,5%
	Ligações prediais	4,6%
	Cadastro	0,5%
Serviços complementares (9,9%)	Lastros e bases adicionais	0,7%
	Reposição de pavimento	9,2%
	Reposição de galerias pluviais	0,1%

Fonte: Tsutiya e Alem Sobrinho, 2011.

3.8.2 Estação de Tratamento de Esgotos

De acordo com Leme (2014), o custo de construção das ETEs apresenta uma grande variação de acordo com diversos fatores, tais como: “nível de tratamento a ser usado, variedade dos sistemas de tratamento, vazão de operação, configuração das unidades (série e/ou paralelo), escala do empreendimento, requerimento de elevatórias e injeção de oxigênio, tratamento de lodo e outros aspectos”.

Como mencionado acima, segundo Jordão e Pessoa (2011) os principais custos de implantação de uma ETE são resultados do grau de tratamento e do processo adotado. Os autores ainda mencionam que além desses fatores, os custos são bastante dependentes de características topográficas e geotécnicas, sendo que aterros e fundações podem representar elevados custos em relação ao custo total da ETE.

3.8.3 RPCM – Regulamentação de Preços e Critérios de Medição - CASAN

O RPCM da CASAN tem como finalidade descrever os principais aspectos a serem observados na construção dos sistemas. Além disso, especifica quais atividades são de responsabilidade da contratada e as con-

dições que a CASAN exige que sejam seguidas com relação à cada unidade. A Tabela 3 apresenta os grupos em que o RPCM da CASAN é dividido.

Tabela 3 – Grupos RPCM - CASAN

Grupo 1	CANTEIRO DE OBRAS
Grupo 2	SERVIÇOS TÉCNICOS
Grupo 3	SERVIÇOS PRELIMINARES
Grupo 4	MOVIMENTO DE TERRA
Grupo 5	ESCORAMENTO
Grupo 6	ESGOTAMENTO E DRENAGEM
Grupo 7	OBRAS DE CONTENÇÃO
Grupo 8	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS
Grupo 9	ASSENTAMENTO
Grupo 10	PAVIMENTAÇÃO
Grupo 11	LIGAÇÕES PREDIAIS
Grupo 12	FECHAMENTO
Grupo 13	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES
Grupo 14	INSTALAÇÕES PREDIAIS
Grupo 15	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO
Grupo 16	URBANIZAÇÃO
Grupo 17	SERVIÇOS DIVERSOS
Grupo 19	SERVIÇOS OPERACIONAIS

Fonte: Adaptado de RPCM - CASAN.

3.8.4 Benefícios e Despesas Indiretas - BDI

Conceitualmente, Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) é a taxa correspondente às despesas indiretas e ao lucro que se aplica ao custo direto de um empreendimento (equipamentos, mão-de-obra, materiais, etc), causando a elevação do seu valor final. Os orçamentos na construção civil têm incluído no BDI: a margem de lucro, administração central, taxas, emolumentos, despesas financeiras, tributação, seguros, riscos, dentre outros (MENDES e BASTOS, 2001).

4 METODOLOGIA

4.1 FASES DA PESQUISA

O presente estudo foi dividido em algumas etapas a fim de que os objetivos propostos pudessem ser atingidos. Essas etapas estão apresentadas na Figura 10.

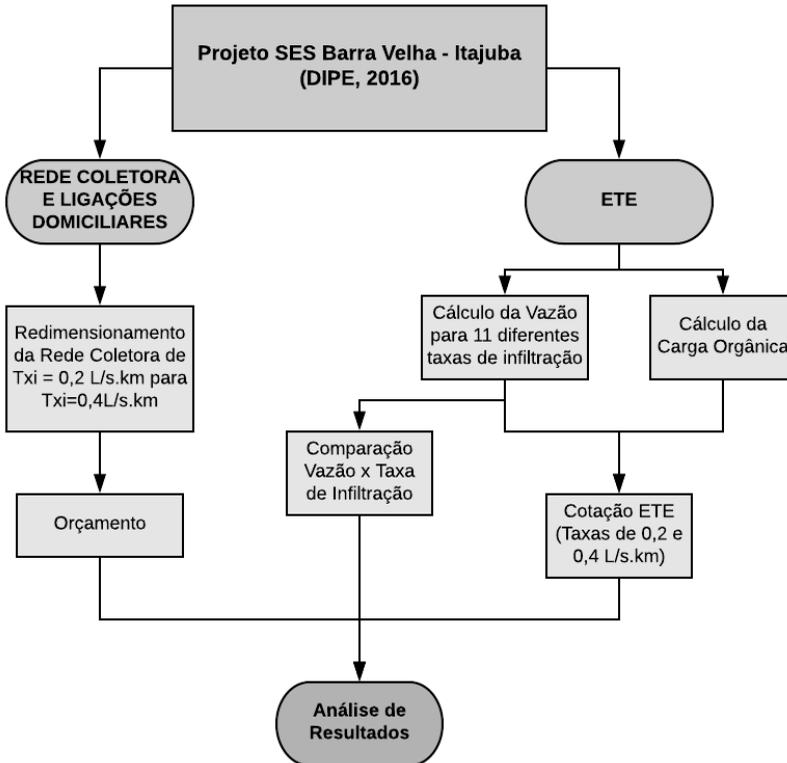


Figura 10 – Fluxograma das Fases da Pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora.

O projeto SES Barra Velha – Itajuba foi realizado pela DIPE (Divisão de Projetos de Esgotos) que é uma divisão da GPR – Gerência de Projetos da CASAN. O estudo foi dividido inicialmente em Rede Coletora e Estação de Tratamento de Esgoto.

Acerca da estação de tratamento de esgoto, primeiramente foi feito o cálculo da carga orgânica a ser tratada diariamente. Após, foram feitos

os cálculos das vazões, que supostamente a ETE deveria tratar, com 11 diferentes taxas de infiltração a fim de estabelecer um comparativo de quanto a taxa de infiltração influencia na vazão total do sistema. Por último, foi realizada uma cotação com uma empresa do ramo com as vazões calculadas, para as taxas de infiltração de 0,2L/s.km e de 0,4L/s.km, e com a carga orgânica.

Com relação à Rede Coletora, foi utilizado o software SanCad para redimensioná-la para uma vazão de 0,4 L/s.km (o projeto original utilizou uma taxa de 0,2 L/s.km). Após redimensionar a rede – somente para as bacias de primeira etapa – foi feito um novo orçamento, baseado no do projeto original, com a substituição de PV de PEAD por PV de concreto.

Por fim, foi feita uma comparação de custos com dois cenários, somando-se a rede coletora e a ETE:

- Cenário 1 – Taxa de Infiltração de 0,2 L/s.km e PV de PEAD;
- Cenário 2 – Taxa de Infiltração de 0,4 L/s.km e PV de concreto.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O local escolhido, para a análise do projeto e de custos, como mencionado anteriormente, foi o município de Barra Velha, localizado no litoral norte do Estado de Santa Catarina.

A GRP dividiu a cidade em dois sistemas de esgotamento sanitário: Barra Velha – Centro e Barra Velha – Itajuba. O estudo em questão considerou apenas a primeira etapa do projeto do SES (Sistema de Esgotamento Sanitário) Barra Velha – Itajuba.

4.2.1 Aspectos Gerais

De acordo com dados do SEBRAE (2013), a cidade de Barra Velha se localiza no litoral norte do estado de Santa Catarina, no Vale do Itajaí (Mesorregião do IBGE), a 125 quilômetros da capital. No último Censo do IBGE (2010), o município possuía uma população de 22.386 habitantes, sendo que de acordo com a estimativa esse número seja de 27.781 habitantes para o ano de 2017. Ainda de acordo com o censo, a cidade tem 140,177 km² e a densidade demográfica de é de 159,78 hab/km². A Figura 11 destaca a localização da cidade no mapa do estado.



Figura 11 – Localização do Município de Barra Velha
Fonte: Wikipedia

A cidade possui oito praias: Praia do Grant, Praia de Itajuba, Praia Costão dos Náufragos, Praia da Península, Praia Central, Praia do Tabuleiro, Praia do Sol e Praia das Pedras Brancas e Negras.

O SEBRAE (2013) manipulou os dados dos Censos do IBGE e estabeleceu uma taxa de crescimento médio anual da população do município de 4,41%, do Vale do Itajaí de 2,71%, de Santa Catarina de 1,66% e do Brasil de 1,23%. Esses dados mostram que o município vem apresentando uma taxa de crescimento superior à média estadual e média nacional.

4.2.2 Aspectos Sociais

4.2.2.1 IDHM *Índice de Desenvolvimento Humano Municipal*

O município de Barra Velha possui um IDHM de 0,738, considerando como ano de referência o ano de 2010, classificando o município em uma faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). O fator que mais contribui para o IDHM do município é a Longevidade, com índice de 0,857, seguida de Renda, com índice de 0,735 e de Educação, com índice de 0,639 (ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL, 2010).

Ainda de acordo com o Atlas, de 1991 a 2010, o IDHM da cidade obteve uma taxa de crescimento de 18,30%. O IDHM passou de 0,530 em

2000, para 0,738 em 2010, sendo que o fator que mais contribuiu para esse crescimento foi a educação, com crescimento de 0,307.

4.2.2.2 Saúde

Segundo os censos do IBGE, Barra Velha teve uma taxa de mortalidade infantil de 11,99 óbitos por mil nascidos vivos em 2014, estando acima da média brasileira no ano, de 14,40. Tem também uma baixa incidência de internações por diarreia (2016), de 0,2 internações por mil habitantes. Tais índices podem ser interferidos positivamente pelo esgotamento sanitário adequado na região.

4.2.3 Infraestrutura Existente

4.2.3.3 Abastecimento de Água

A Tabela 4 apresenta os indicadores de abastecimento de água do município, destacando-se os domicílios atendidos por rede geral, com um total 86,70%.

Tabela 4 – Abastecimento de água em Barra Velha (2010)

Indicadores de Abastecimento de Água	Domicílios	%
Rede Geral	6.152	86,70
Poço ou nascente na propriedade	847	11,94
Poço ou nascente fora da propriedade	71	1,00
Carro-pipa ou água da chuva	-	-
Rio, açude, lago ou igarapé	19	0,27
Poço ou nascente na aldeia	-	-
Poço ou nascente fora da aldeia	-	-
Outro	7	0,10
Total	7.096	100

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

4.2.3.4 Esgotamento Sanitário

A Tabela 5 apresenta os indicadores de esgotamento sanitário do município, destacando-se os domicílios com fossa séptica, com um total de 78,0%.

Tabela 5 - Esgotamento sanitário em Barra Velha (2010)

Indicadores de esgotamento sanitário	Domicílios	%
Ligados a rede de esgoto ou pluvial	744	10,5
Fossa séptica	5.538	78,0
Fossa rudimentar	457	6,4
Vala	323	4,6
Rio, lago ou mar	9	0,1
Outro escoadouro	18	0,3
Sem banheiro ou sanitário	7	0,1
Total	7.096	100

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

4.3 PROJETO SES BARRA VELHA - ITAJUBA

O projeto SES Barra Velha – Itajuba foi desenvolvido em 2016, sendo seu início de plano o ano de 2017 e final de plano o ano de 2037.

4.3.1 Bacias de Esgotamento Sanitário

Para a delimitação das bacias de esgotamento sanitário, a GPR levou em consideração a topografia do terreno e áreas com tendência de crescimento. A implantação desse sistema foi dividida nas seguintes etapas:

1ª Etapa: Bacias 15, 18, 19 e 24;

2ª Etapa: Bacias 13, 14, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 25 e 26.

A análise do estudo em questão contemplou somente as bacias de primeira etapa. A Figura 12 apresenta o fluxograma das bacias de primeira etapa.

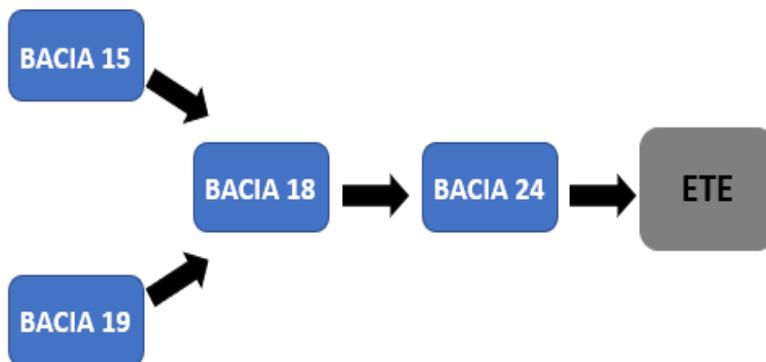


Figura 12 – Fluxograma Bacias de Esgotamento Sanitário.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.3.2 Estudo Populacional

O estudo populacional de Barra Velha foi baseado na projeção da população residente e da população flutuante. A população do município na alta temporada (dezembro a março) é bastante elevada, representando três a quatro vezes o número de habitantes residentes. Em virtude dessa peculiaridade, o dimensionamento de todos os componentes do sistema de coleta e tratamento foi determinado pelas cargas geradas na alta temporada. Através desses dados, foram realizadas projeções populacionais pelo Método Aritmético e pelo Método Geométrico.

4.3.2.5 População residente

Na realização do estudo populacional a GPR se baseou em dados obtidos através do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de diferentes censos e contagens.

4.3.2.6 População Flutuante

Na estimativa da população flutuante foram utilizadas também as informações do IBGE, referentes às casas de ocupação temporária e de uso permanente. Nos domicílios permanentes foi considerado que 10% serão utilizados por turistas, mais 100% dos domicílios não ocupados.

4.3.3 Ligações Domiciliares

O número de ligações domiciliares foi obtido através do sistema de georreferenciamento da CASAN – GISCASAN. O sistema oferece informações de quantas economias a por ligação em uma determinada delimitação. As delimitações das bacias feitas são rodadas no sistema em extensão kmz.

4.3.4 Rede Coletora

A DIPE-GPR utilizou o software SANCAD no dimensionamento da rede coletora de esgotos, o qual possibilitou uma otimização das declividades e dos diâmetros dos coletores, com consequente diminuição das profundidades. As recomendações das normas NBR 9649 (ABNT, 1986) e NBR 14486 (ABNT, 2000) foram seguidas. O material considerado para execução da tubulação até o diâmetro DN 400mm foi PVC, e para tubulações com diâmetros maiores, o material considerado foi o PEAD. Os parâmetros utilizados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Parâmetros de projeto adotados

Coefficiente de Manning	$n = 0,010$
Tensão trativa mínima	$\sigma = 0,6 \text{ Pa}$
Taxa de Infiltração	$T_{xinf} = 0,2 \text{ L/s.km}$
Consumo per capita	$Q = 200 \text{ L/hab.dia}$
Coefficiente de retorno	$C = 0,8$
Coefficiente de máxima vazão diária (K1)	1,2
Coefficiente de máxima vazão horária (K2)	1,5
Coefficiente de mínima vazão horária (K3)	0,5
Distância máxima adotada entre acessórios	100m
Recobrimento mínimo terço da rua	1,10m
Recobrimento mínimo passeio	0,65m

Fonte: Elaborada pela autora.

Os poços de visita serão executados em PEAD. Consequentemente, a taxa de infiltração de 0,2 L/s.km é justificada pelo uso de material estanque na execução dos Poços de Visita.

Alguns trechos das Bacias 15, 18, 19 e 24 não serão implantados como primeira etapa. A Figura 13 mostra a disposição das Bacias de pri-

meira e de segunda etapa, os emissários de esgoto bruto e de esgoto tratado, as elevatórias e a proporção de cada bacia que será implantado em primeira etapa.

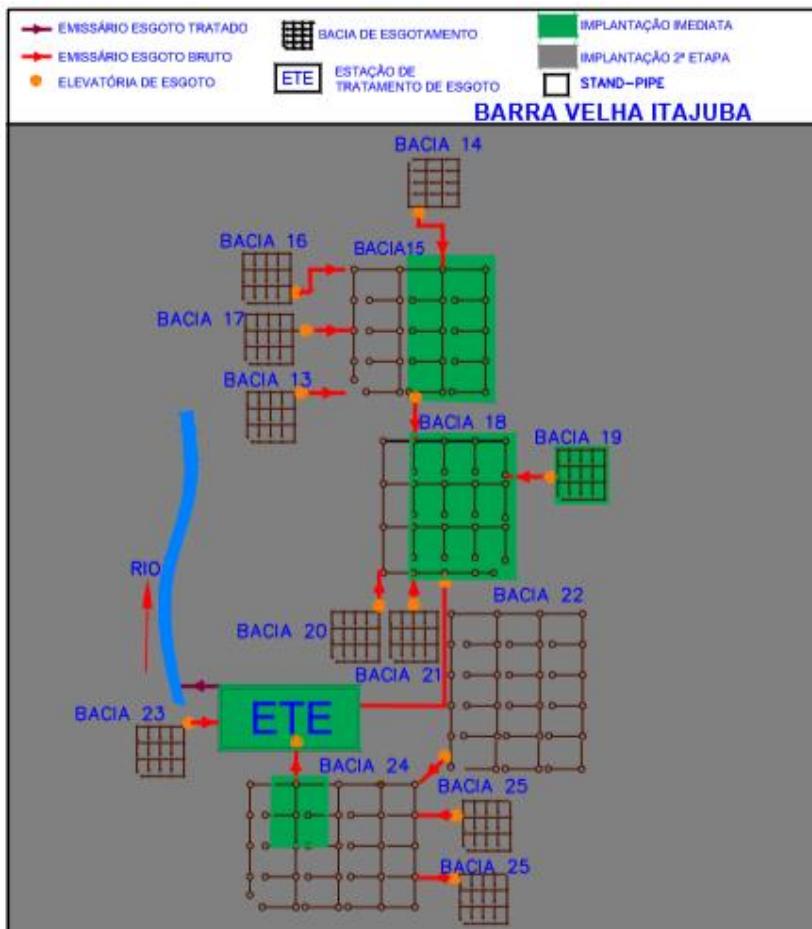


Figura 13- Fluxograma do SES Barra Velha – Itajuba.
Fonte: Projeto SES Barra Velha – Itajuba (2016).

4.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

4.4.1 Taxas de Infiltração x Vazão da ETE

Como a norma estabelece uma faixa de 0,05 a 1,0 L/s.km, e afim de elaborar um gráfico de vazões com diferentes taxas de infiltração, as taxas escolhidas para representar a vazão que chega na ETE foram: 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 e 1,0 L/s.km.

Essa variação permite estabelecer uma comparação entre a taxa de infiltração na rede e a vazão final do sistema que chega à ETE. Nesse cálculo foram consideradas as vazões médias de final de plano (2037), acrescidas da vazão de infiltração, para as bacias 15, 18, 19 e 24 completas.

4.4.2 Carga de DBO

Na quantificação da carga, que utiliza a população e a carga per capita, foi utilizada a população total (residente + flutuante) de final de plano (2037), e foi adotado o valor de 54 g/hab.d para a carga per capita de acordo com estabelecido pela NBR .

4.5 REDIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA

A rede coletora do SES Barra Velha – Itajuba foi redimensionada para taxa de infiltração de 0,4 L/s.km, sendo os demais critérios do projeto original, apresentados no item 4.3.3, mantidos. O software SANCAD foi também utilizado no redimensionamento da rede coletora.

4.5.1 Dimensionamento com o Software SANCAD

Os parâmetros utilizados de entrada do software, apresentados na Tabela 6 foram os mesmos, com exceção da taxa de infiltração, que foi alterada para 0,4 L/s.km.

No dimensionamento da rede coletora foi utilizada a projeção populacional total de início de plano (2017) e a população total de saturação, diferentemente do dimensionamento da ETE, que utiliza a população total de fim de plano no cálculo da vazão. As vazões concentradas do sistema, decorrentes das bacias de segunda etapa, foram mantidas as mesmas do projeto original. A Figura 14 e a Figura 15 mostram interfaces do programa, onde são colocados dados hidráulicos e selecionados critérios de tensão trativa.

SanCAD 14 - módulo: P01112PE

SANEGRAPH
SERVIÇOS DE INFORMÁTICA

DADOS HIDRÁULICOS GERAIS

Lista de Dados da Planilha		Dados para Edição	
Cidade:	<input type="text"/>	Bacia:	<input type="text"/>
Pop. Inicial: (habitantes)	<input type="text" value="0"/>	Pop. Saturação: (habitantes)	<input type="text" value="0"/>
Per-capita Ini: (l/hab.dia)	<input type="text" value="0.00"/>	Per-capita Fin: (l/hab.dia)	<input type="text" value="0.00"/>
Rec. Mínimo: (ruas) (metros)	<input type="text" value="0.000"/>	Rec. Mínimo: (calçadas) (metros)	<input type="text" value="0.000"/>
Coef. K1:	<input type="text" value="0.00"/>	Coef. K2:	<input type="text" value="0.00"/>
Material:	<input type="text" value="PVC"/>		
Infiltração: (início - l/s.m)	<input type="text" value="0.000000"/>	Infiltração: (final - l/s.m)	<input type="text" value="0.000000"/>
Diâmetro mínimo de cálculo (mm):	<input type="text" value="150"/>		
Taxa Inicial: (l/s.m) (só popul)	<input type="text"/>	Taxa Inicial - l/s.m: 0.00058	
Taxa Final: (l/s.m) (só popul)	<input type="text"/>	Taxa Final - l/s.m: 0.00389	
Coef. Retorno: (% - de 70 a 90)	<input type="text" value="0"/>		
Acréscimo Vazão: (de 0 a 20%)	<input type="text" value="0"/>		

Figura 14 – Interface do programa SanCad – Dados Hidráulicos

SanCAD 14 - módulo: P013APE

SANEGRAPH
SERVIÇOS DE INFORMÁTICA

ROTINA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ESGOTOS - NBR 9.649 e 14.486 - TENSÃO TRATIVA

Trecho Inicial: Lâmina água Máxima (%): Controle de remansos (%):
 Considera linha de energia

Trecho Final: Máximo Forçar a Jusante (m):

Altura do degrau para ser Desprezada (cm): Declividade Mínima a ser imposta nos Cálculos (m/m)

Altura Mínima para Degrau nos PVs (cm): Vazão Mínima de Cálculo (l/s): 1.5
 2.0
 2.2

Adota Diâmetros Progressivos na Rede: SIM
 NAO

Tratava de 0.6 Pa para PVC e Similares:
(Manning = 0.010) SIM NAO

Adota Tensão Trativa Mínima (Pa): 1.0 1.5

Cálculo das Vazões por trecho: LINEAR POR ÁREA POR UDS

Vazão dos Trechos de 2ª Etapa Considerada nos Trechos de 1ª Etapa: SIM NAO

Igual Geratrizes Superiores nos PVs nas mudanças de DN
 Velocidade Crítica pela Norma ABNT
 Muda Material de PVC para Concreto - > >>
 Recobre Estacas Cadastradas
 Rebaixa Rede para Soleiras Baixas
 Calcula com Parâmetros Fixados
 Imin PVC 0.6 Pa pela Norma N-BR 14.486
 Calcula Rede como Cerâmico - n = 0.013
 Verificação Extra da Trativa - Sabesp
 Muda de Concreto para PVC se DN < ou <= DN400
 Rebaixa trecho de saída do PV se há ponta seca no PV
 Restringe DN 100 como Mínimo

> DN 400
 >= DN 400

Tipo de Cálculo (M ou A): M
 A

Figura 15 – Interface do programa SanCad – Critérios de Tensão Trativa

4.6 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Na elaboração dos orçamentos foram considerados o Manual de Especificações Técnicas, a Regulamentação de Preços e Critérios de Medição (CASAN, 2016) e a Tabela de Preços e Obras (CASAN, 2016). No

orçamento de materiais hidráulicos foram realizadas cotações de mercado, quando possível 3 cotações, e calculada a média para adotar o valor de referência.

No presente estudo foram comparados os custos da rede coletora e da estação de tratamento de esgoto para dois cenários, não sendo considerados os custos das EEEs. O que difere esses dois cenários é a taxa de infiltração considerada e os tipos de acessórios considerados. Conseqüentemente, a vazão que chega na ETE também se altera.

4.6.1 Rede Coletora e Ligações Domiciliares

Os orçamentos para ambos os dimensionamentos da rede coletora e das ligações domiciliares foram realizados por meio de uma MACRO que a CASAN desenvolveu no Excel. A Figura 16 ilustra a interface do Excel onde a MACRO é ativada.



Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Gerência de Projetos
Divisão de Custos

Planilha Geradora - Obra Civil e Materias - Rede Coletora e Emissários

INSTRUÇÕES

- 1) Salve o arquivo, em caso de erro dados poderão ser perdidos
- 2) Altere temporariamente o nome da aba que servirá como fonte de dados para o nome FONTE
- 3) Clique nos botões abaixo de acordo com a planilha que deseja gerar

Rede Coletora	Emissário
<input type="button" value="Gerar Obra Civil"/>	<input type="button" value="Gerar Obra Civil"/>
<input type="button" value="Gerar Material"/>	<input type="button" value="Gerar Material"/>

- 4) Renomeie a aba FONTE para o seu nome original
- 5) Recorte (Ctrl+X) e cole os orçamentos para as planilhas principais: Obras Civis | Materiais
- 6) Exclua a aba OC Modelo (2) e Mat. Modelo (2)
- 7) Revise o quantitativo dos serviços, os títulos e faça os ajustes necessários
- 8) Verifique se há particularidades no projeto
- 9) Adicione os serviços lançados

Figura 16 - Interface da MACRO no Excel

4.6.1.7 Cenário 01

O Cenário 01 é o projeto do SES Barra Velha – Itajuba, elaborado pela GPR, descrito no item 4.2.

As características desse cenário, que as diferem do cenário 02, são:

Taxa de Infiltração - 0,2 L/s.km;

Material utilizado em poços de visita e caixas de inspeção - PEAD.

Poços de Visita e Caixas de Inspeção em PEAD não constam na tabela de preços da CASAN. Assim, a GPR realizou cotações com fornecedores dos acessórios.

4.6.1.8 Cenário 02

O Cenário 02 é a rede projetada do SES Barra Velha – Itajuba com o mesmo traçado do projeto original, mas para uma taxa de infiltração diferente e com outro tipo de material a ser utilizado para os acessórios. As características distintas desse cenário são:

Taxa de Infiltração - 0,4 L/s.km;

Material utilizado em poços de visita e caixas de inspeção – Concreto.

Com o redimensionamento da rede coletora com uma diferente taxa de infiltração e utilização de outro tipo de material nos acessórios da rede coletora do sistema, o orçamento foi reformulado baseado na tabela de preços da CASAN e nas cotações realizadas pela GPR. A Figura 17 apresenta a composição de custo de um PV de concreto e a Figura 18 apresenta a composição de custo de uma caixa de inspeção. Ambas as composições constam na Tabela de Preços da CASAN.

081700 POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO			
081701	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 600 MM	un	610,31
081702	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 800 MM	un	779,24
081703	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.000 MM	un	1.024,97
081704	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.200 MM	un	1.243,26
081705	ACRÉSCIMO DE CHAMINÉ EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 600 MM (ALTURA MÁXIMA DE 1,00 M)	m	196,27
081706	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 600 MM	m	206,71
081707	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 800 MM	m	301,74
081708	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.000 MM	m	398,41
081709	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.200 MM	m	539,47
081710	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.500 MM	un	1.884,36
081711	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.500 MM	m	803,97

Figura 17 – Composição de Custo PVs de Concreto

Fonte: Tabela de Preços de Obras Civas - CASAN (2016)

110209	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ANEIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 400 MM, PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	102,28
110210	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ANEIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 600 MM, PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	124,14

Figura 18 – Composição de Custo Caixa de Inspeção de Concreto

Fonte: Tabela de Preços de Obras Civas – CASAN (2016)

4.6.2 Estação de Tratamento de Esgoto

A Estação de Tratamento de Esgoto do SES é prevista como uma estação compacta e pré-moldada. Conseqüentemente, foram realizadas cotações com os fabricantes para compor o orçamento do SES. Nesse estudo foram realizadas duas cotações com uma empresa do ramo, com a mesma carga de DBO e com duas vazões diferentes. As vazões foram obtidas a partir dos cálculos descritos no item 4.4.1, para taxas de infiltração de 0,2 L/s.km e 0,4 L/s.km. Além dessas informações, foram informados para as empresas a população a ser atendida e a eficiência do tratamento requerida.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ESTUDO POPULACIONAL

O método de projeção populacional selecionado pela GPR, para compor o projeto, foi o método geométrico. Os resultados das bacias de primeira etapa são apresentados na Tabela 7 e na Tabela 8 abaixo.

Tabela 7 – Estudo Populacional Bacias 15 e 18

ANO	BACIA 15			BACIA 18		
	Fixa	Flutu- ante	Total	Fixa	Flutu- ante	Total
	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
2015	965	641	1.606	974	645	1.619
2016	1.002	666	1.668	1.012	670	1.682
2017	1.041	692	1.733	1.051	696	1.747
2018	1.082	719	1.800	1.092	723	1.815
2019	1.124	747	1.870	1.134	751	1.885
2020	1.167	775	1.943	1.178	780	1.959
2021	1.213	806	2.018	1.224	811	2.035
2022	1.260	837	2.097	1.272	842	2.114
2023	1.309	869	2.178	1.321	875	2.196
2024	1.360	903	2.263	1.372	909	2.281
2025	1.412	938	2.351	1.426	944	2.370
2026	1.467	975	2.442	1.481	981	2.462
2027	1.524	1.012	2.537	1.538	1.019	2.557
2028	1.583	1.052	2.635	1.598	1.058	2.657
2029	1.645	1.093	2.738	1.660	1.099	2.760
2030	1.709	1.135	2.844	1.725	1.142	2.867
2031	1.775	1.179	2.954	1.792	1.187	2.978
2032	1.844	1.225	3.069	1.861	1.233	3.094
2033	1.916	1.273	3.188	1.934	1.280	3.214
2034	1.990	1.322	3.312	2.009	1.330	3.339
2035	2.067	1.373	3.441	2.087	1.382	3.468
2036	2.148	1.427	3.574	2.168	1.435	3.603
2037	2.231	1.482	3.713	2.252	1.491	3.743
Satura- ção	5.783	3.841	9.624	5.837	3.865	9.702

Fonte: Adaptado de DIPE-GPR (2016)

Tabela 8 – Estudo Populacional Bacias 19 e 24

ANO	BACIA 19			BACIA 24		
	Fixa (hab)	Flutuante (hab)	Total (hab)	Fixa (hab)	Flutuante (hab)	Total (hab)
2015	134	239	373	1.155	764	1.919
2016	139	248	387	1.200	794	1.994
2017	145	258	403	1.246	824	2.071
2018	150	268	418	1.295	857	2.151
2019	156	278	434	1.345	890	2.235
2020	162	289	451	1.397	924	2.322
2021	168	300	469	1.452	960	2.412
2022	175	312	487	1.508	997	2.505
2023	182	324	506	1.567	1.036	2.603
2024	189	337	526	1.627	1.076	2.704
2025	196	350	546	1.691	1.118	2.809
2026	204	363	567	1.756	1.162	2.918
2027	212	378	589	1.824	1.207	3.031
2028	220	392	612	1.895	1.254	3.149
2029	228	407	636	1.969	1.302	3.271
2030	237	423	661	2.045	1.353	3.398
2031	247	440	686	2.125	1.405	3.530
2032	256	457	713	2.207	1.460	3.667
2033	266	474	740	2.293	1.517	3.810
2034	276	493	769	2.382	1.576	3.958
2035	287	512	799	2.474	1.637	4.111
2036	298	532	830	2.571	1.700	4.271
2037	310	553	862	2.670	1.766	4.437
Saturação	803	1.432	2.235	6.921	4.578	11.499

Fonte: Adaptado de DIPE-GPR (2016)

O estudo populacional do sistema de esgotamento é a base do projeto, uma vez que é utilizado no dimensionamento da rede coletora e da estação de tratamento de esgoto. Os valores da população de final de plano (2037) são utilizados no cálculo da vazão da ETE, enquanto os resultados da população de saturação são utilizados no dimensionamento da rede coletora.

5.2 LIGAÇÕES DOMICILIARES

O número de ligações encontrados para cada bacia de primeira etapa estão apresentados na Tabela 9. As ligações que possuem até doze economias são as ligações de 100 mm, e as com mais de doze economias são as de 150 mm.

Tabela 9 - Número de ligações domiciliares

Bacias	Ligações		Total (un)
	100 (mm)	150 (mm)	
15	175	19	194
18	352	39	391
19	95	-	95
24	24	3	27

Fonte: CASAN (2016)

5.3 REDE COLETORA

O dimensionamento com o software SANCAD fornece, a partir da definição dos critérios e preenchimento dos dados hidráulicos, a planilha completa de dimensionamento da rede coletora. Os Anexos 1, 2, 3 e 4 apresentam o dimensionamento da rede coletora realizada pela GRP (CASAN, 2016), referentes à taxa de infiltração de 0,2 L/s.km. Os Apêndices 1, 2, 3 e 4 apresentam o dimensionamento da rede coletora, realizados para o presente estudo, referentes à taxa de infiltração de 0,4 L/s.km.

5.3.1 Diâmetros da rede coletora

Um aspecto relevante a se analisar, comparando um dimensionamento com o outro, são os diâmetros da rede, em função do aumento da vazão da taxa de infiltração de 0,2 L/s.km para a taxa de infiltração de 0,4 L/s.km. A Tabela 10 apresenta os valores de extensão da rede por diâmetro e por bacia para o dimensionamento de 0,2 L/s.km. A Tabela 11 apresenta esses valores para a taxa de 0,4 L/s.km.

Tabela 10 – Extensão da rede coletora por bacia e por diâmetro ($T_{xi}=0,2L/s.km$)

Ba- cias	Diâmetro (mm)							TO- TAL (m)
	150	200	250	300	350	400	450	
15	1613	292	442	827	269	-	-	3443
18	7768	313	862	-	118	-	213	9274
19	1876	-	-	-	-	-	-	1876
24	-	-	-	-	-	794	-	794

Fonte: Adaptado do Projeto SES Barra Velha – Itajuba.

Tabela 11 – Extensão da rede coletora por bacia e por diâmetro ($T_{xi}=0,4L/s.km$)

Bacias	Diâmetro (mm)							TOTAL (m)
	150	200	250	300	350	400	450	
15	1613	292	442	827	269	-	-	3443
18	7768	313	647	215	-	-	331	9274
19	1876	-	-	-	-	-	-	1876
24	-	-	-	-	-	557	237	794

Fonte: Elaborada pela autora.

Como pode ser observado nas tabelas, as bacias 15 e 19 permaneceram com a mesma extensão por diâmetro. As bacias não recebem contribuições de outras bacias de primeira etapa, como apresentado na Figura 12, então, a diferença de vazão em virtude da mudança da taxa de infiltração não é tão significativa como nas bacias 18 e 24.

Na Bacia 18, os trechos que possuem diâmetros de 150mm e de 200 mm não se alteram. Porém, 215 metros de tubos com diâmetro 250 mm passaram a ser de 300 mm com o dimensionamento para a taxa de 0,4 L/s.km. Além disso, todos os trechos que possuíam diâmetro de 350 mm passaram a ser 450 mm.

Já na Bacia 24, a que recebe a contribuição das Bacias 18, e consequentemente das Bacias 15 e 19, 237 metros de rede que antes eram de diâmetro 400 mm passaram a ser de diâmetro 450 mm. Isso representou um aumento no diâmetro de aproximadamente 30% da rede dessa bacia.

5.3.2 Profundidade média dos Poços de Visita (PV)

Além da comparação dos diâmetros dos coletores das bacias, a profundidade média dos poços de visita da rede também é um fator relevante a ser analisado. A Tabela 12 apresenta a profundidade média dos PVs das bacias para cada os dois dimensionamentos.

Tabela 12 – Profundidade média dos PVs para os dois dimensionamentos

Bacia	Profundidade média dos PVs (m)	
	Txi = 0,2 L/s.km	Txi = 0,4 L/s.km
15	1,99	1,99
18	1,96	1,97
19	1,30	1,31
24	3,83	3,94

Fonte: Elaborada pela autora.

Como pode ser observado, apenas na bacia 15 a média das profundidades dos poços de visita permaneceu a mesma. Nas bacias 18 e 19 houve um pequeno acréscimo. Já na bacia 24, observa-se uma mudança mais significativa, em virtude de ser a última bacia de contribuição do sistema.

5.3.3 Comparativo de Poços de Visita: PEAD x Concreto

Como descrito no item 3.6.1, segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), as águas de infiltração provem do subsolo e adentram o sistema através de juntas de tubulações, paredes de tubulações e estruturas de poços de visita, tubos de inspeção e limpeza, terminal de limpeza, caixas de passagem e estações elevatórias.

A companhia Catarinense de Água e Saneamento - CASAN adota em seus projetos, atualmente, tubulações em PVC e PEAD, que são materiais estanques, juntamente com juntas elásticas. Essa prática diminui a taxa de infiltração dos sistemas. Além disso, há pouco tempo, a CASAN vem implementando uma nova tecnologia nos projetos – poços de visita e caixas de inspeção em PEAD. Essa substituição, dos convencionais PVs e CIs em concreto, pelo material plástico PEAD, visa uma diminuição das infiltrações na rede de esgoto, além de uma manutenção simplificada, e um custo menor de operação da ETE.

Os poços de visita e caixas de inspeção de concreto e de PEAD, que é um material plástico, diferem não somente na porosidade do material, mas também na qualidade de execução. O material plástico PEAD oferece estanqueidade em toda sua estrutura e por ser fabricado como peça única, a qualidade do material é testada em fábrica, não dependendo da qualidade de execução da obra como os acessórios em concreto.

A Figura 19 e a Figura 20 mostram o interior de dois poços de visita executados em anéis de concreto.



Figura 19 – Interior de poço de visita em concreto
Fonte: CASAN



Figura 20 - Interior de poço de visita em concreto
Fonte: CASAN

Observa-se nas figuras dos poços de visita, em concreto, marcas de infiltração e a má qualidade da execução. A Figura 21 mostra o detalhe do encaixe da tubulação em um poço de visita em PEAD, e a Figura 22 mostra uma caixa de inspeção e um poço de visita montados com as tubulações.



Figura 21 – Detalhe de poço de visita em PEAD
Fonte: autora



Figura 22 – Poço de visita e caixa de inspeção em PEAD
Fonte: autora

Como pode ser observado nas figuras apresentadas, os poços de visita e as caixas de inspeção em PEAD são fabricados em peça única e em material estanque, e as conexões entre as tubulações e os acessórios são montadas de forma a fornecer uma boa vedação ao sistema.

5.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

5.4.1 Carga Orgânica

No cálculo da carga orgânica utilizou-se a equação 8. No valor da população foi considerada a soma da projeção populacional das bacias de primeira etapa em final de plano (2037). Além disso, foi adotado o valor

de carga per capita dentro do estabelecido pela NBR 12209 (ABNT, 1992). O cálculo da carga é apresentado a seguir:

$$\text{Carga Orgânica} = 12755\text{hab} \times 54\text{gDBO/hab.dia}$$

Assim:

$$\text{Carga Orgânica} = 689 \text{ kgDBO/dia}$$

5.4.2 Vazões x Taxa de Infiltração

A influência da taxa de infiltração na vazão escoada em um SES não é comumente analisada na concepção dos projetos e há poucos estudos sobre o assunto. Objetivando analisar essa questão, a Tabela 13 apresenta a população total de primeira etapa a ser atendida em final de plano, a extensão da rede coletora somadas as bacias de primeira etapa, e com isso, a variação da vazão que chega à ETE dependendo da taxa de infiltração escolhida no projeto.

Tabela 13 – Vazão total por taxa de infiltração das bacias de primeira etapa

População (hab)	Extensão (km)	Taxa de Infiltração (L/s.km)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média (L/s)	Vazão Total (L/s)
12.755	35,89	0,05	1,79	23,62	25,42
		0,1	3,59		27,21
		0,2	7,18		30,80
		0,3	10,77		34,39
		0,4	14,36		37,98
		0,5	17,95		41,57
		0,6	21,53		45,15
		0,7	25,12		48,74
		0,8	28,71		52,33
		0,9	32,30		55,92
		1,0	35,89		59,51

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 23 apresenta o gráfico referente às vazões calculadas com as onze diferentes taxas de infiltração que foram selecionadas, de forma a mostrar as variações propostas pela NBR 9649 (ABNT, 1986).

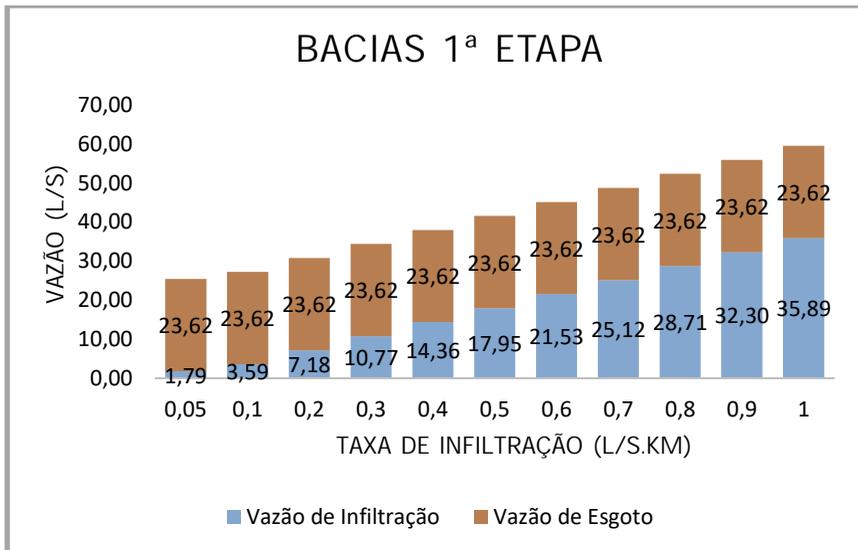


Figura 23 – Relação Vazão x Taxa de Infiltração
Fonte: Elaborado pela autora.

Como pode ser observado na figura, a diferença entre a vazão de infiltração do sistema, do valor mais alto que a norma recomenda para o valor mais baixo de taxa de infiltração, é de 34,1 L/s. A vazão de infiltração com a taxa de infiltração de 0,05 L/s.km representa apenas 5% da vazão com a taxa de 1 L/s.km. A partir da taxa de infiltração de 0,6 L/s.km, a vazão de infiltração ficaria maior do que a de esgoto.

Dos autores das bibliografias pesquisadas, que mensuraram a taxa de infiltração nos sistemas, o valor mais alto de taxa de infiltração média encontrado é de 0,17 L/s.km. Esse valor foi obtido por Hanai e Campos (1997) para a Bacia do Ribeirão do Ouro, em Araraquara, São Paulo. Esses resultados pesquisados indicam que a maioria dos valores propostos pela NBR 9649 (ABNT, 1986) estariam muito acima do valor real da vazão de infiltração.

Como conclusão do estudo realizado por Bruno e Tsutuya em 1993, os autores recomendam que para os coletores situados acima do lençol

freático seja utilizada uma taxa de infiltração de 0,02 L/s.km, e para coletores situados abaixo do lençol freático seja adotada a taxa de 0,1 L/s.km.

A CASAN utiliza em seus projetos, com poços de visita e caixas de inspeção em concreto, a taxa de infiltração de 0,4 L/s.km para redes situadas abaixo do lençol freático, e taxa de infiltração de 0,2 L/s.km para aquelas situadas acima do lençol freático. Esses valores são valores bastante conservadores para taxas de infiltração. Entretanto, a DIPE (Divisão de Projetos de Esgoto – CASAN) entende que seja importante deixar uma margem no dimensionamento do sistema, em decorrência das águas pluviais que podem adentrar a rede em dias de chuva. Como a rede de Barra Velha ficaria abaixo do lençol freático, a GPR optou pela utilização de PVs e CIs em PEAD para uma diminuição da infiltração no sistema, adotando assim, uma taxa de infiltração de 0,2 L/s.km.

No dimensionamento da ETE com a taxa de infiltração de 0,2 L/s.km a vazão é de 30,8 L/s. Já no dimensionamento com a taxa de 0,4 L/s.km, a vazão fica aproximadamente 38 L/s.km, representando um aumento de 23,38% da vazão a ser tratada.

5.5 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Os custos de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) Barra Velha – Itajuba estão divididos em ligações domiciliares, rede coletora e estação de tratamento de esgoto.

Os custos dos componentes das ligações domiciliares e da rede coletora das bacias de primeira etapa estão divididos em Obras Civas e Materiais, e estão discriminados nos Anexos 5 e 6 e Apêndices 5 e 6. Os Anexos apresentam o orçamento do projeto da CASAN, e os apêndices apresentam o orçamento elaborado para o presente estudo. Os custos das ligações domiciliares e da rede coletora estão completamente discriminados, ou seja, seriam os custos totais de implantação dessas partes do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).

As obras civis são os serviços de execução civil, incluindo mão de obra, equipamentos e materiais necessários para a execução desses serviços. Os materiais referem-se aos materiais hidráulicos, equipamentos e acessórios que são cotadas com fornecedores dos produtos, como tubulações, tampões e os poços de visita e caixas de inspeção em PEAD. O BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) considerado no orçamento das obras civis é de 25,11% e no de materiais é de 15,76%.

Os custos apresentados de implantação da Estação de Tratamento de Esgoto são somente da ETE pré-fabricada compacta, representando

apenas a cotação de uma empresa do ramo. Além disso, haveriam outros custos envolvidos que não foram apresentados, como: guarita; casa se operação; urbanização e drenagem; emissário de efluente tratado; instalações elétricas da ETE; e terraplanagem.

Além das partes do sistema estudadas, as estações elevatórias de esgoto (EEE) e do canteiro de obras também compõem o sistema de esgotamento sanitário, mas não estão apresentados. Os custos das EEEs também se alterariam em virtude da diferença de vazão escoada de cada sistema proposto, e também da possível diferença de cota em que o esgoto chegaria na EEE.

5.5.1 Ligações Domiciliares

A Tabela 14 mostra os custos de obras civis e materiais dos componentes de das ligações domiciliares, apresentando os custos para os dois dimensionamentos propostos nesse estudo. O primeiro com taxa de infiltração de 0,2 L/s.km e Caixas de Inspeção (CI) em PEAD – referente ao orçamento da CASAN. O segundo com taxa de infiltração de 0,4 L/s.km e com caixas de inspeção em concreto – realizado para o presente estudo.

Tabela 14 – Custos de Obras Civis e Materiais – Ligações Domiciliares – Bacias de Primeira Etapa.

BACIAS DE PRIMEIRA ETAPA	Txi =0,2 L/s.km	Txi =0,4 L/s.km
	CI - PEAD	CI - Concreto
	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
SERVIÇOS PRELIMINARES	26.002,69	26.002,69
MOVIMENTO DE TERRA	44.323,52	44.356,56
PAVIMENTAÇÃO	161.790,74	161.790,74
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	40.475,75	41.574,97
LIGAÇÕES PREDIAIS		
Caixa de Inspeção	279.399,33	111.651,43
Outros	248.964,99	261.147,30
TOTAL	800.957,02	646.523,69

Fonte: Elaborada pela autora.

Dentre os serviços que contemplam a implantação das ligações domiciliares, observa-se que não houve mudança nos custos de serviços preliminares, de movimento de terra e de pavimentação. A principal alteração foi com as caixas de inspeção que de um orçamento para outro tem uma diferença de 150,24%, sendo que as caixas de inspeção em PEAD tem um custo mais elevado.

Somando-se todos os custos das ligações domiciliares, a diferença entre os dois dimensionamentos é de 23,89%.

5.5.2 Rede Coletora

O orçamento da rede coletora está apresentado por bacia e, assim como o orçamento das ligações domiciliares, engloba custos de obras civis e materiais apresentando o orçamento para os dois dimensionamentos. O primeiro com taxa de infiltração de 0,2 L/s.km e Caixas de Inspeção (CI) em PEAD – referente ao orçamento da CASAN. O segundo com taxa de infiltração de 0,4 L/s.km e com caixas de inspeção em concreto – realizado para o presente estudo.

Os poços de visita em PEAD, no dimensionamento realizado pela CASAN, são utilizados somente até o diâmetro de 1000mm. Desta forma, os poços de visita de 1200mm já foram considerados em concreto.

5.5.2.1 Bacia 15

A Tabela 15 apresenta os custos de implantação da rede coletora da Bacia 15, e a Figura 24 apresenta os mesmos dados em gráfico.

Tabela 15 – Custos de Obras Civis e Materiais – Rede Coletora – Bacia 15

BACIA 15	$T_{xi} = 0,2 \text{ L/s.km}$	$T_{xi} = 0,4 \text{ L/s.km}$
	PV – PEAD	PV - Concreto
	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
SERVIÇOS TÉCNICOS	12.067,63	12.067,63
SERVIÇOS PRELIMINARES	8.242,30	8.242,30
MOVIMENTO DE TERRA	348.414,20	348.414,20
ESCORAMENTO	514.291,29	514.291,29
ESGOTAMENTO E DRENAGEM	548.700,78	548.700,78
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		

BACIA 15	Txi = 0,2 L/s.ki	Txi =0,4 L/s.km
	PV – PEAD	PV - Concreto
	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
Poço de visita em PEAD	165.653,66	-
Poço de visita em anéis de concreto	28.123,57	138.939,19
Outros	40.551,99	40.551,99
ASSENTAMENTO	8.322,24	8.322,24
PAVIMENTAÇÃO	462.300,67	462.300,67
FECHAMENTO	660,48	660,48
TOTAL	2.137.328,81	2.082.490,77

Fonte: Elaborada pela autora.

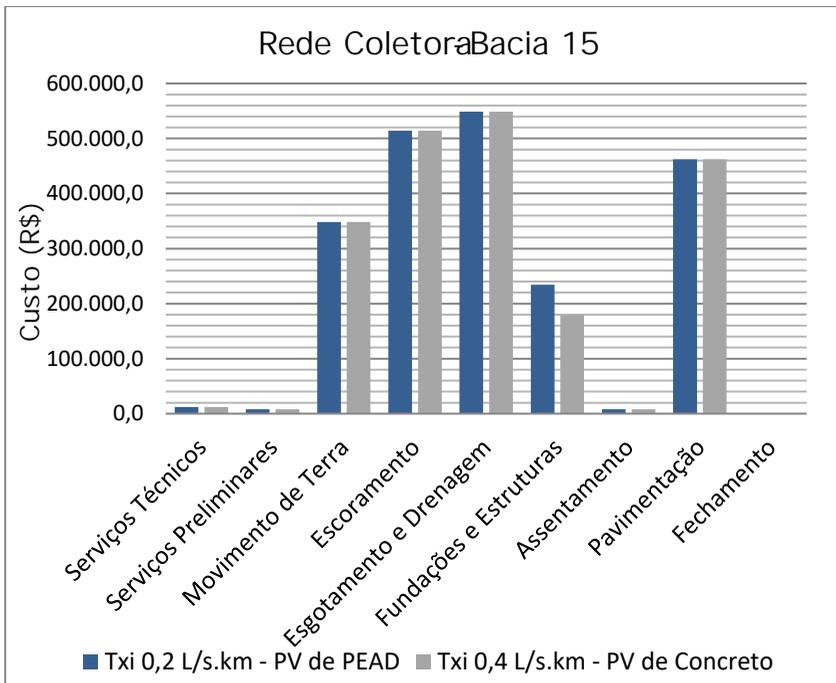


Figura 24 - Custos de Obras Civis e Materiais – Rede Coletora – Bacia 15

Fonte: Elaborado pela autora.

Nos custos de implantação da Bacia 15 é possível observar que não houve diferenças nos serviços técnicos, serviços preliminares, movimento

de terra, escoramento, esgotamento e drenagem, assentamento, pavimentação e fechamento. Só houve alterações nos custos dos poços de visita, que representou uma diferença de 39,47% entre a adoção dos dois tipos de acessórios.

Como discutido anteriormente, nos itens 0 e 5.3.2, houve poucas mudanças no dimensionamento da Bacia 15, em virtude dessa bacia não receber contribuições de outras bacias de primeira etapa. Os diâmetros não se alteraram, permanecendo 150mm em todos os trechos dos dois dimensionamentos. Além disso, foi a única bacia em que a média das profundidades dos poços de visita permaneceu a mesma, comparando um dimensionamento com o outro.

Somando-se todos os custos da rede coletora, a diferença entre os dois dimensionamentos é de 2,57%.

5.5.2.2 Bacia 18

A Tabela 16 apresenta os custos de implantação da Bacia 18, englobando obras civis e materiais, e a Figura 25 apresenta os mesmos dados em gráfico.

Tabela 16 – Custos de Obras Civis e Materiais – rede coletora – Bacia 18

BACIA 18	$T_{xi} = 0,2 \text{ L/s.ki}$	$T_{xi} = 0,4 \text{ L/s.km}$
	PV PEAD	PV - Concreto
	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
SERVIÇOS TÉCNICOS	31.102,67	31.102,67
SERVIÇOS PRELIMINARES	21.221,55	21.221,55
MOVIMENTO DE TERRA	880.370,37	908.672,77
ESCORAMENTO	1.163.592,55	1.229.088,46
ESGOTAMENTO E DRENAGEM	1.078.327,38	1.097.704,86
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		
Poço de visita em PEAD	403.320,91	-
Poço de visita em anéis de concreto	56.993,72	338.037,89
Outros	101.551,25	102.505,68
ASSENTAMENTO	21.402,79	21.713,35
PAVIMENTAÇÃO	696.900,70	699.142,89
FECHAMENTO	1.761,28	1.761,28

TOTAL	4.456.545,17	4.450.951,40
--------------	---------------------	---------------------

Fonte: Elaborada pela autora

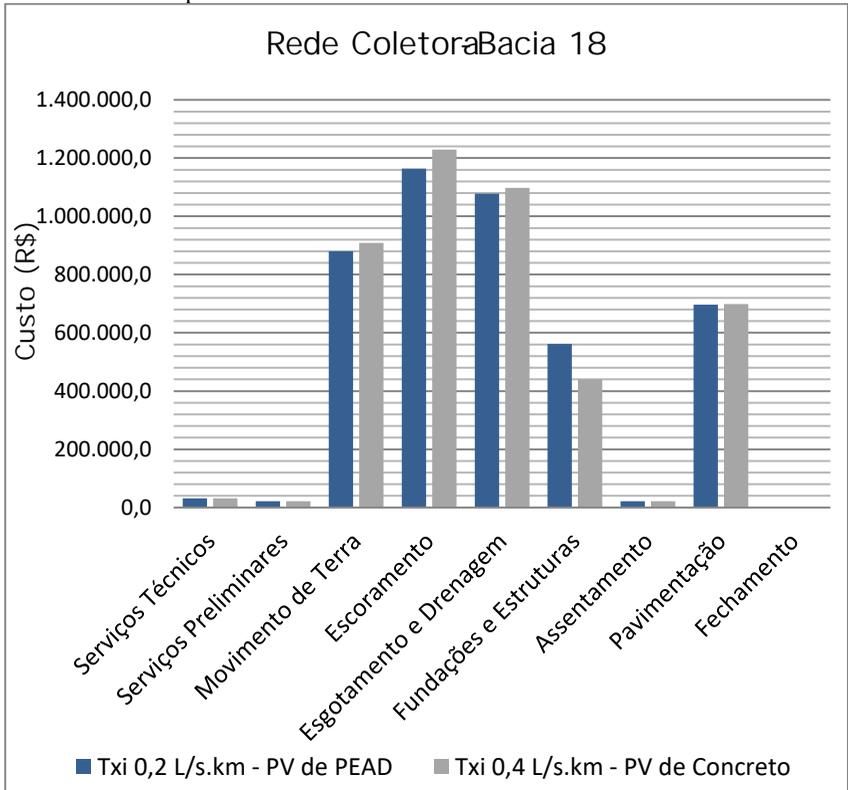


Figura 25 - Custos de Obras Civis e Materiais – Rede Coletora – Bacia 18

Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando os custos de implantação da Bacia 18 é possível observar que além da alteração nos custos dos poços de visita, houve alteração nos custos de movimento de terra, escoramento, esgotamento e drenagem, assentamento e pavimentação. Isso se deve pelo aumento do diâmetro das tubulações de alguns trechos, e aumento da profundidade média dos poços de visita, como apresentados nos itens 0 e 5.3.2.

O aumento no diâmetro das tubulações de alguns trechos influenciou diretamente os custos de esgotamento e drenagem, e consequentemente os custos de assentamento. A largura das valas é proporcional ao diâmetro das tubulações e consequentemente, aumentou os custos de movimento de terra e de pavimentação no dimensionamento para a txi de 0,4

L/s.km. O tipo de escoramento utilizado depende da largura da vala e da profundidade. Desta forma, os custos de escoramento também aumentaram.

Os custos dos poços de visita diminuíram 36,17% do orçamento com PVs de PEAD para o orçamento com PVs de concreto. Já para os outros itens em que houve mudança, o orçamento aumentou com o dimensionamento para a taxa de infiltração de 0,4 L/s.km. O aumento de cada item foi de:

- Movimento de terra: 3,21%
- Escoramento: 5,63%
- Esgotamento e drenagem: 1,80%
- Assentamento: 1,45%
- Pavimentação: 0,32%

Somando-se todos os custos da rede coletora, a diferença entre os dois dimensionamentos é de apenas 0,13%.

5.5.2.3 *Bacia 19*

A Tabela 17 apresenta os custos de implantação da Bacia 18, englobando obras civis e materiais, e a Figura 26 apresenta os mesmos dados em gráfico.

Tabela 17 - Custos de Obras Civis e Materiais – rede coletora – Bacia 19

BACIA 19	$T_{xi} = 0,2 \text{ L/s.km}$	$T_{xi} = 0,4 \text{ L/s.km}$
	PV – PEAD	PV - Concreto
	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
SERVIÇOS TÉCNICOS	5.457,94	5.457,94
SERVIÇOS PRELIMINARES	3.727,92	3.727,92
MOVIMENTO DE TERRA	92.517,96	93.453,15
ESCORAMENTO	20.288,79	20.648,18
ESGOTAMENTO E DRENAGEM	259.798,37	259.798,37
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		
Poço de visita em PEAD	71.156,20	-
Poço de visita em anéis de concreto	-	64.887,87
Outros	21.363,72	21.363,72
ASSENTAMENTO	3.833,86	3.833,86

BACIA 19	Txi = 0,2 L/s.ki	Txi =0,4 L/s.km
	PV – PEAD	PV - Concreto
	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
PAVIMENTAÇÃO	168.905,13	168.905,13
FECHAMENTO	330,24	330,24
TOTAL	647.380,13	642.406,38

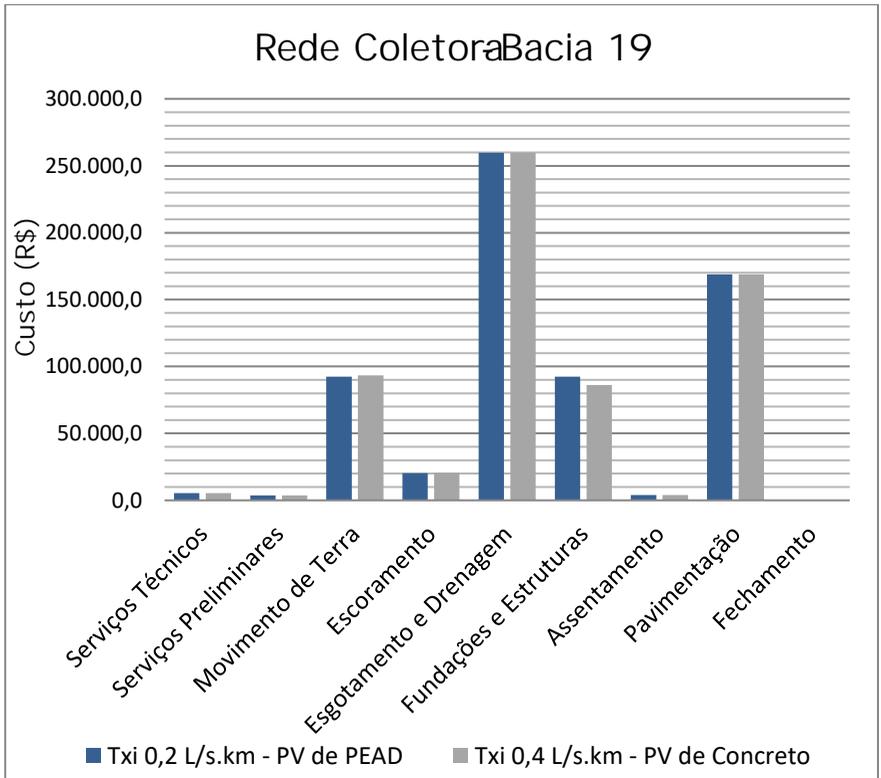


Figura 26 - Custos de Obras Civis e Materiais – Rede Coletora – Bacia 19
Fonte: Elaborado pela autora.

Na Bacia 19, houve menos mudanças do orçamento em relação à Bacia 18, pois os diâmetros da rede coletora permaneceram os mesmos. Em virtude disso, os custos de esgotamento e drenagem e assentamento não se alteraram. Entretanto, como descrito no item 5.3.2, ocorreu um pequeno aumento na profundidade média dos PVs no dimensionamento

para a txi de 0,4 L/s.km. Desta forma, os custos de movimento de terra e de escoramento aumentaram.

A diferença dos custos dos poços de visita nos dois orçamentos foi de 9,66%. Já custos de movimento de terra aumentaram 1%, e os custos com escoramento aumentaram 1,77%.

Somando-se todos os custos da rede coletora para a bacia 19, a diferença entre os dois dimensionamentos é de apenas 0,77%.

5.5.2.4 Bacia 24

A Tabela 18 apresenta os custos de implantação da Bacia 24, englobando obras civis e materiais, e a Figura 27 apresenta os mesmos dados em gráfico.

Tabela 18 - Custos de Obras Civis e Materiais – rede coletora – Bacia 24

BACIA 24	Txi = 0,2 L/s.km	Txi = 0,4 L/s.km
	PV – PEAD	PV - Concreto
	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
SERVIÇOS TÉCNICOS	4.601,58	4.601,58
SERVIÇOS PRELIMINARES	3.156,97	3.156,97
MOVIMENTO DE TERRA	322.527,25	338.892,30
ESCORAMENTO	579.642,45	610.364,58
ESGOTAMENTO E DRENAGEM	196.426,31	208.956,71
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS		
Poço de visita em PEAD	116.823,55	
Poço de visita em anéis de concreto	39.148,71	67.709,30
Outros	14.738,31	11.620,47
ASSENTAMENTO	3.689,66	4.071,26
PAVIMENTAÇÃO	56.665,70	64.652,11
FECHAMENTO	275,20	275,20
TOTAL	1.337.695,69	1.314.300,48

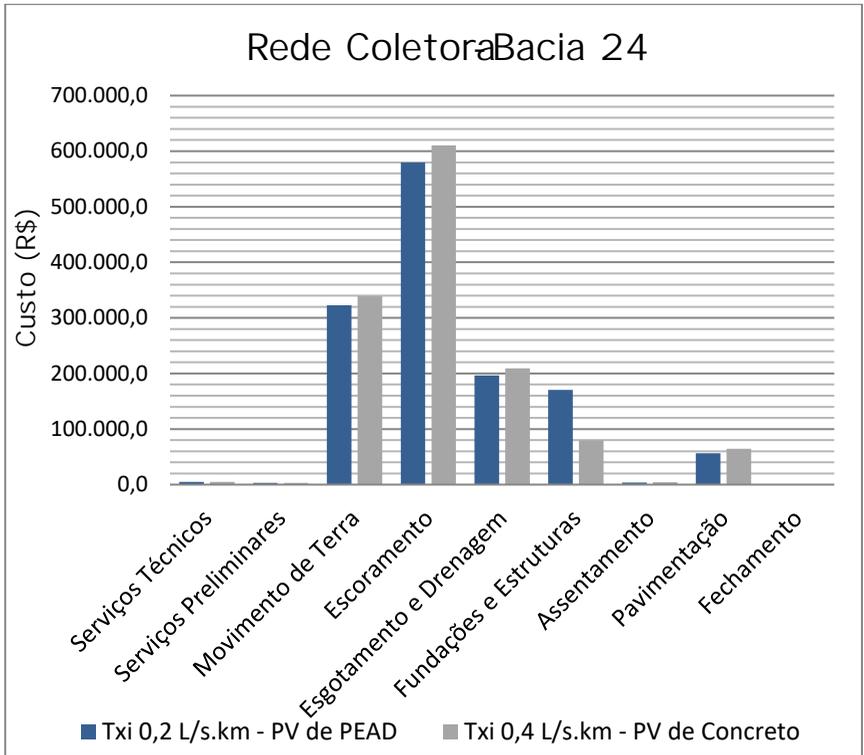


Figura 27 - Custos de Obras Civis e Materiais – Rede Coletora – Bacia 24
Fonte: Elaborado pela autora.

Como na bacia 18, houve alteração do diâmetro em alguns trechos e na profundidade média dos poços de visita da bacia 24. Desta forma, os custos de movimento de terra, escoramento, esgotamento e drenagem, assentamento e pavimentação aumentaram do dimensionamento com a taxa de infiltração de 0,2 L/s.km para o dimensionamento com a taxa de infiltração de 0,4 L/s.km. O aumento de cada item foi de:

- Movimento de terra: 5,07%
- Escoramento: 5,30%
- Esgotamento e drenagem: 6,38%
- Assentamento: 10,34%
- Pavimentação: 14,09%

Essa diferença mais significativa na bacia 24 em relação às outras bacias é explicada pela maior diferença entre a profundidade média dos poços de visita entre um dimensionamento e outro, e também, porque foi

a bacia em que mais se alteraram os diâmetros da rede, proporcionalmente.

Os custos dos poços de visita diminuiram 53,53% do orçamento com PVs de PEAD para o orçamento com PVs de concreto. Somando-se todos os custos da rede coletora para a bacia 24, a diferença entre os dois dimensionamentos é de 1,75%.

5.5.2.5 Custos totais

A Tabela 19 apresenta os custos somados das quatro bacias de primeira etapa. A Figura 28 apresenta o gráfico, referente ao orçamento com os PVs e CIs de PEAD, indicando a porcentagem para cada tipo de serviço da rede coletora. A Figura 29 apresenta esses mesmos dados para o orçamento com os PVs e CIs em concreto.

Os custos de serviços técnicos, serviços preliminares e fechamento, como representam um baixo valor do custo total da rede e não sofreram alterações de um dimensionamento para o outro, foram somados e estão representados como “outros”.

Tabela 19 - Custos Totais da Rede Coletora

BACIAS DE PRIMEIRA ETAPA	Txi = 0,2 L/s.kl	Txi = 0,4 L/s.km
	PV – PEAD	PV - Concreto
	CUSTO (R\$)	CUSTO (R\$)
MOVIMENTO DE TERRA	1.643.829,78	1.689.432,42
ESCORAMENTO	2.277.815,08	2.374.392,51
ESGOTAMENTO E DRENAGEM	2.083.252,84	2.115.160,72
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	1.059.425,59	785.616,11
ASSENTAMENTO	37.248,55	37.940,71
PAVIMENTAÇÃO	1.384.772,20	1.395.000,80
OUTROS	92.605,76	92.605,76
TOTAL	8.578.949,80	8.490.149,03

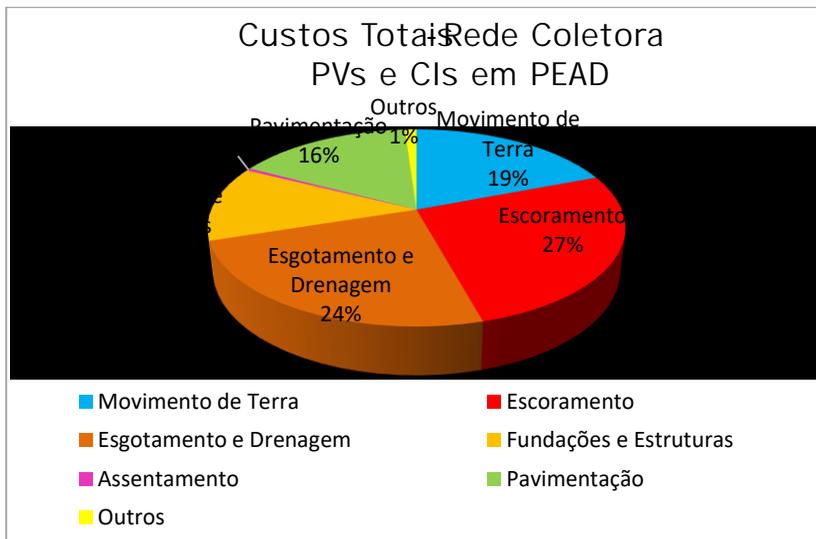


Figura 28 – Custos Totais da Rede Coletora – $t_{xi} = 0,2$ L/s.km e PVs e Cis de PEAD

Fonte: Elaborado pela autora.

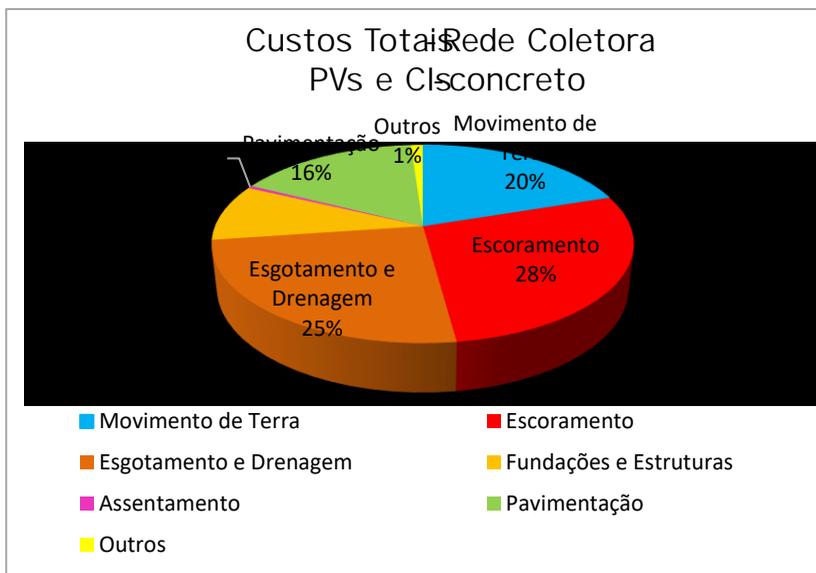


Figura 29 - Custos Totais da Rede Coletora – $t_{xi} = 0,4$ L/s.km e PVs e Cis de concreto

Fonte: Elaborado pela autora.

Em ambos os dimensionamentos o escoramento foi o elemento mais caro de implantação da rede coletora do SES Barra Velha – Itajuba, seguido de esgotamento e drenagem, movimento de terra, pavimentação, fundações e estruturas (que engloba os poços de visita), e assentamento, respectivamente.

Tsutiya e Alem Sobrinho (2011) descrevem na Tabela 2 o custo percentual da rede coletora de esgoto. O custo mais alto da rede descrito pelos autores também é o escoramento, representado como sendo 38,8% da rede. O movimento de terra está dividido na Tabela 2 em escavação e reaterro e é representado como 21,1% dos custos. Esse valor se aproxima dos custos de movimento de terra descritos na Figura 28, que é de 19%, e na Figura 29, que é de 20%.

Os poços de visita, descritos na tabela de Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), representam 15,5% do valor de implantação da rede. Em ambos os orçamentos apresentados nesse estudo, os poços de visita, como pode ser verificado na Figura 28 e na Figura 29 considerados no item “fundações e estruturas”, representaram um valor abaixo do descrito pelos autores.

5.5.3 Estação de Tratamento de Esgoto

As cotações da ETE foram realizadas com o Termo de Referência padrão da CASAN. A CASAN trabalha com módulos de 5 em 5 L/s, então, as vazões cotadas para os dois dimensionamentos foram de 30 L/s para a txi de 0,2 L/s.km, e de 40 L/s para a txi de 0,4 L/s.km. Como a população atendida não se altera, a carga orgânica estabelecida nos dois termos de referência foi a mesma, sendo a carga descrita no item 5.4.1. Além da vazão média e da carga orgânica, foi disponibilizado como escopo dos serviços as seguintes informações:

Localidade: Barra Velha - SC;

Endereço para implantação: Rua Cirino Cabral, SN Bairro Itajuba Barra Velha SC;

População atendida: 12.755 habitantes;

Área disponível: 7.500 m²;

Cota de chegada do efluente: 8,00 m.

Além disso, foi estabelecida a eficiência do tratamento, descrita na Tabela 20.

Tabela 20 – Parâmetros mínimos de eficiência da ETE

PARÂMETROS	REMOÇÃO
pH	6,0 a 9,0
DBO _{5,20}	90%
DQO	80%
Sólidos Sedimentáveis	< 1,0 mL/L
Óleos e Graxas	< 30 mg/L
Surfactantes	< 2,0 mg/L
Oxigênio Dissolvido	> 2,0 mg/L
Coliformes Totais	1.000 NMP/100 mL
Coliformes Fecais	200 NMP/100 mL
Sulfeto	< 1,0 mg/L

Fonte: Termo de Referência ETE de Barra Velha (CASAN, 2018)

Os dois termos de referência foram enviados para empresas do ramo, e uma empresa retornou com uma proposta para cada dimensionamento. Os valores propostos pela empresa estão descritos na Tabela 21.

Tabela 21 – Valor para fornecimento de serviços e equipamentos – ETE Barra Velha

DESCRIÇÃO	Vazão	
	30 L/s VALOR (R\$)	40 L/s VALOR (R\$)
Valor geral dos equipamentos e serviços para o fornecimento de Tratamento preliminar	232.357,00	254.639,00
Valor geral dos equipamentos e serviços para a Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário	2.188.707,00	2.821.135,00
Valor geral para aquisição do meio suporte	569.000,00	712.000,00
Valor geral dos equipamentos e serviços para o fornecimento de Sistema de desidratação de lodo.	281.602,00	299.877,00
Diárias de equipe de montagem Pré-operação da ETE por 180 dias	40.000,0	50.000,00
Estimativa de custo para obras civis	530.000,00	650.000,00
	700.000,00	800.000,00

DESCRIÇÃO	Vazão	
	30 L/s	40 L/s
	VALOR (R\$)	VALOR (R\$)
Estimativa de custo para materiais hidráulicos e elétricos	400.000,00	540.000,00
Valor para frete	64.000,00	75.000,00
TOTAL	5.005.666,00	6.202.651,00

Fonte: Elaborada pela autora

Analisando as propostas da empresa, o aumento da vazão de 30 L/s para 40 L/s, representando um acréscimo de 33,33%, acarretou em um aumento do orçamento da ETE compacta de 23,91%. A diferença entre as duas propostas foi de R\$ 1.196.985,00, um valor bastante significativo em uma implantação de sistema de esgotamento sanitário.

5.5.4 Comparativo Total

O comparativo de custos com as três partes do Sistema de Esgotamento Sanitário estudadas está apresentado na Tabela 22. Como nos comparativos apresentados nos itens anteriores, a tabela mostra os custos com o dimensionamento para a taxa de infiltração de 0,2 L/s.km e para o dimensionamento com a taxa de infiltração de 0,4 L/s.km.

Tabela 22 – Comparativo de custos do SES Barra Velha - Itajuba

Parte do SES	Txi = 0,2 L/s.km	Txi = 0,4 L/s.km
	CI e PV - PEAD	CI e PV - Concreto
	Custo (R\$)	Custo (R\$)
Ligações Domiciliares	800.957,02	646.523,69
Rede Coletora	8.578.949,80	8.490.149,03
ETE	5.005.666,00	6.202.651,00
TOTAL	14.385.572,82	15.339.323,72

Analisando as ligações domiciliares, como mencionado no item 5.5.1, houve uma diminuição considerável no orçamento com as caixas de inspeção em concreto, sendo que a diferença do orçamento foi de 23,89%.

Observa-se que o orçamento da rede coletora se alterou pouco mesmo com a adoção de um material mais caro para os poços de visita, já que houve aumento dos custos dos serviços de movimento de terra, escoramento, esgotamento e drenagem, assentamento e pavimentação, se

analisar a rede como um todo. A diferença do orçamento completo da rede coletora para os dois dimensionamentos foi de apenas 1,04%. O custo de implantação da rede por metro de rede coletora seria de 239 reais para o dimensionamento com a taxa de infiltração de 0,2 L/s.km e de 237 reais para o dimensionamento com a taxa de infiltração de 0,4 L/s.km

Como descrito no item 5.5.3, a diferença de custo foi de 23,91% entre os dois dimensionamentos da ETE, sendo bastante significativa no orçamento do sistema como um todo.

A diferença dos dois cenários de R\$ 953.750,90, representando uma diferença de 6,22%, sendo que o custo de implantação com a taxa de infiltração de 0,2 L/s.km e caixas de inspeção e poços de visita em PEAD foi mais baixo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 CONCLUSÃO

A partir do projeto de dimensionamento de esgotamento sanitário do município de Barra Velha – SC foi possível analisar a relação entre a variação da taxa de infiltração empregada no dimensionamento de rede coletora de esgoto com os custos de implantação de um sistema de esgotamento sanitário.

A partir dos resultados obtidos, foi possível verificar que as taxas de infiltração em um sistema de esgotamento sanitário influenciam de forma bastante significativa no seu dimensionamento, e consequentemente no custo de implantação.

A análise da vazão escoada em função da taxa de infiltração escolhida no sistema estudado permitiu uma visualização da elevada alteração da vazão total do sistema em virtude das diferentes taxas de infiltração. Alguns valores para a taxa de infiltração de mostraram muito elevados, sendo que a vazão de infiltração a partir da taxa de infiltração de 0,6 L/s.km representaria um valor maior do que a vazão de esgoto.

Com relação aos custos de implantação do sistema, os custos das caixas de inspeção e dos poços de visita em PEAD, se analisado separadamente do resto do sistema, apresentaram custos mais elevados do que os acessórios em concreto. Entretanto, a implantação do sistema de esgotamento sanitário considerando a taxa de infiltração de 0,2 L/s.km e acessórios em PEAD, mostrou-se mais vantajosa economicamente se comparado ao dimensionamento do sistema com taxa de infiltração de 0,4 L/s.km e acessórios em concreto, com uma de diferença de 6,22%.

A análise do sistema de esgotamento sanitário como um todo, ou seja, estudando todas as partes dele é fundamental para uma avaliação de custos, pois a alteração da taxa de infiltração do sistema influencia diretamente em custos das tubulações e assentamento, do escoramento, do volume de escavação, da pavimentação e da estação de tratamento de esgotos.

A escolha da taxa de infiltração de 0,2 L/s.km e o uso de acessórios em material estanque pela CASAN é uma opção não só mais vantajosa economicamente em relação à implantação do sistema, como também em relação aos custos operacionais da estação de tratamento de esgoto e das estações elevatórias.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A taxa de infiltração nos sistemas de esgotamento sanitário é um assunto pouco estudado. Desta forma, há uma carência de informações que serviriam de base para a sua escolha em cada tipo de projeto. Considerando esse importante aspecto dos SES, algumas recomendações para trabalhos futuros seriam:

Realizar estudos mensurando a taxa de infiltração em sistemas de diferentes características;
Realizar estudos de custos operacionais da Estação de Tratamento de Esgoto e das Estações Elevatórias de Esgoto relativizando com a variação da taxa de infiltração;
Realizar estudos comparando a influência do uso de diferentes tecnologias e sua influência na taxa de infiltração;
Realizar estudos comparando a velocidade de execução de poços de visita em concreto e de poços de visita em PEAD.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas esgotos : despoluição de bacias hidrográficas**. Agência Nacional de Águas (ANA), Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília. ANA, 2017. Disponível em : <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaoBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf>. Acesso em : 21 fev 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro: Abnt, 1986. 74 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648**: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: Abnt, 1986. 5 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9649**: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: Abnt, 1986. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9814**: Execução de rede coletora de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: Abnt, 1987. 19 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12207**: Projeto de interceptores de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: Abnt, 1992. 3 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12209**: Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: Abnt, 1992. 12 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14486**: Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC. Rio de Janeiro: Abnt, 2000. 19 p.

ATLAS Brasil. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013. Disponível em:

http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/barra%20velha_sc. Acesso: 30 jan. de 2018.

AZEVEDO NETTO, J.M. (1979). **Contribuições indevidas para a rede de esgotos**. Revista DAE, n.120, p.36-38.

BRUNO, D.P.; TSUTIYA, M.T. (1983). **Infiltração de água em coletores de esgotos sanitários**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 12., Camburiú, 1983. Anais. Camburiú, ABES.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **TABELA DE PREÇOS - OBRAS CIVIS – ABRIL/2016**. 2016. 33p. Disponível em: <https://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/files/Licitacoes/Regulamento_Precos/Tabela%20de%20Pre%C3%A7os_ABRIL_2016_Sem%20Desonera%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em : 18 dez 2017.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. **S.E.S Barra Velha**: Projeto Hidráulico Sanitário Memorial Descritivo DIPE/GPR. Barra Velha: CASAN, 2016.

COMPARINI, J.B.; SOBRINHO, P.A. (1992). **Contribuição ao estudo de vazões de esgoto sanitário em comunidades de pequeno porte**. In: SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1., Rio de Janeiro, 1992. Anais. Rio de Janeiro. p.18- 30, v.2, tomo3.

HANAI, F. Y. et al. **Avaliação da infiltração na rede coletora de esgotos na bacia do Ribeirão do Ouro da cidade de Araraquara-SP**. In: XIX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES. 1997. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes97/coletora.pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2018.

JORDÃO, E.P; PESSÔA, C.A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 6. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011, 1050p.

LEME, Edson José de Arruda. **Manual prático de tratamento de águas residuárias**. 2. ed. São Carlos, SC: EDUFSCAR, 2014. 599 p

METCALF, L.; EDDY, H. P. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos**. 5ª ed. McGraw Hill Brasil, 2016.

MENDES, A. L.; BASTOS, P. R. L. **Um aspecto polêmico dos orçamentos de obras públicas: benefícios e despesas indiretas (BDI)**. Revista do TCU, n. 88, p. 13-28, 2001.

NUVOLARI, A. (coord). **Esgoto sanitário: Coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. São Paulo, SP: ed. Edgard Blücher Ltda. 2003.

SEBRAE. **Santa Catarina em Números: Barra Velha**. Florianópolis: Sebrae/SC, 2013. 133 p. Disponível em: <[http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Relatório Municipal - Barra Velha.pdf](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Relatório_Municipal_-_Barra_Velha.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2018.

SOARES, J. M.; VALENTE, M. L. M. G.; PEREIRA, J. A. R. **Estudo de Alternativas de Traçado da Rede Coletora de Esgoto Sanitário e Avaliação da Influência na Redução dos Custos de Construção**. Congresso Brasileiro De Engenharia Sanitária E Ambiental, 23, 2005, Campo Grande. Belém: UFPA, 2005. p. 1 - 18. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/II-198.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

TSUTIYA, M. T.; ALEM SOBRINHO, P. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. 3ª ed. São Paulo: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011. 548p.

VON SPERLING, M.; **Introdução à qualidade das água e ao tratamento de esgotos** 3ª ed., Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental: Belo Horizonte, 2005, 252p.

**ANEXO 1 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -
BACIA 15**


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA

 gpr
 dipe

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 15

Taxa Infiltração

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
001-001	001	002	53,00		4,51	24,99	12,437	11,397	11,187	10,147	1,250	1,250	0,0196	150	4,369	74,0	1,780	3,990	DG 0.050/4.47/24.77
001-002	002	003	75,00	001	4,57	25,29	11,397	10,497	10,097	9,197	1,300	1,300	0,0120	200	2,857	52,0	1,520	4,260	
001-003	003	004	43,00	002	4,60	25,47	10,497	9,032	9,197	7,732	1,300	1,300	0,0341	200	6,461	39,0	2,240	3,860	
001-004	004	005	57,00	003	4,65	25,70	9,032	6,711	7,732	5,411	1,300	1,300	0,0407	200	7,454	37,0	2,390	3,800	
001-005	005	006	42,00	004	4,68	25,88	6,711	5,442	5,411	4,142	1,300	1,300	0,0302	200	5,928	41,0	2,150	3,920	DG 0.050
001-006	006	007	63,00	005	4,73	26,13	5,442	5,305	4,092	3,955	1,350	1,350	0,0022	250	0,734	63,0	0,800	5,010	DG 0.272
001-007	007	008	97,00	006 ; 036	7,13	38,88	5,305	5,587	3,683	3,548	1,622	2,039	0,0014	300	0,600	70,0	0,740	5,600	
001-008	008	009	79,00	007	7,19	39,20	5,587	5,570	3,548	3,438	2,039	2,132	0,0014	300	0,600	70,0	0,740	5,600	
001-009	009	010	44,00	008	7,22	39,38	5,570	5,431	3,438	3,377	2,132	2,054	0,0014	300	0,600	70,0	0,740	5,610	
001-010	010	011	35,00	009	7,25	39,53	5,431	5,369	3,377	3,329	2,054	2,040	0,0014	300	0,600	71,0	0,740	5,610	
001-011	011	012	37,00	010	7,28	39,68	5,369	5,418	3,329	3,278	2,040	2,140	0,0014	300	0,600	71,0	0,740	5,610	
001-012	012	013	39,00	011	7,31	39,84	5,418	5,515	3,278	3,225	2,140	2,290	0,0014	300	0,600	71,0	0,740	5,620	
001-013	013	014	65,00	012 ; 045	7,45	40,59	5,515	5,798	3,225	3,137	2,290	2,661	0,0014	300	0,600	73,0	0,740	5,630	
001-014	014	015	51,00	013	7,49	40,80	5,798	5,966	3,137	3,068	2,661	2,898	0,0014	300	0,600	73,0	0,740	5,630	
001-015	015	016	60,00	014	7,54	41,05	5,966	5,868	3,068	2,987	2,898	2,881	0,0014	300	0,600	73,0	0,740	5,640	
001-016	016	017	53,00	015	7,58	41,26	5,868	5,328	2,987	2,915	2,881	2,413	0,0014	300	0,600	74,0	0,740	5,640	
001-017	017	018	92,00	016	7,65	41,64	5,328	4,318	2,915	2,792	2,413	1,526	0,0013	300	0,600	75,0	0,740	5,650	
001-018	018	019	66,00	017	7,71	41,91	4,318	3,591	2,792	2,191	1,526	1,400	0,0091	300	2,701	41,0	1,550	4,800	
001-019	019	020	70,00	018	7,76	42,20	3,591	3,066	2,191	1,666	1,400	1,400	0,0075	300	2,329	43,0	1,440	4,900	DG 0.050
001-020	020	021	14,00	019	7,77	42,25	3,066	3,172	1,616	1,577	1,450	1,595	0,0028	300	1,071	58,0	0,990	5,380	
001-021	021	022	25,00	020 ; 051	8,15	44,25	3,172	3,323	1,577	1,524	1,595	1,799	0,0021	300	0,940	66,0	0,900	5,540	DG 0.050
001-022	022	023	48,00	021	8,19	44,45	3,323	3,779	1,474	1,412	1,849	2,367	0,0013	350	0,600	59,0	0,760	5,830	
001-023	023	024	24,00	022	8,21	44,55	3,779	3,084	1,412	1,381	2,367	1,703	0,0013	350	0,600	59,0	0,760	5,830	
001-024	024	025	52,00	023	8,25	44,76	3,084	2,017	1,381	0,567	1,703	1,450	0,0157	350	4,117	29,0	1,890	4,560	
001-025	025	026	53,00	024	8,29	44,98	2,017	1,764	0,567	-2,565	1,450	4,329	0,0591	350	11,545	21,0	3,040	3,950	EXIS/FIX
001-026	026	027	39,00	025	8,32	45,13	1,764	2,503	-2,565	-2,607	4,329	5,110	0,0011	350	0,515	63,0	0,710	5,930	EXIS/FIX
001-027	027	028	47,00	026 ; 089	8,55	46,29	2,503	1,948	-2,607	-2,666	5,110	4,614	0,0013	350	0,600	61,0	0,760	5,870	


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA

 gpr
dipe

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 15

Taxa Infiltração

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib. 027 ; 071 ; 144	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
001-028	028	FIM	6,00		14,09	73,51	1,948	1,973	-2,666	-2,691	4,614	4,664	0,0042	350	1,924	55,0	1,350	5,730	FIM
002-001	029	030	54,00		0,04	0,22	12,262	11,617	11,012	10,367	1,250	1,250	0,0119	150	1,831	18,0	0,700	2,400	
002-002	030	031	11,00	029	0,05	0,27	11,617	11,313	10,367	10,063	1,250	1,250	0,0276	150	3,517	15,0	0,940	2,190	
002-003	031	032	63,00	030 ; 038	0,15	0,77	11,313	10,259	10,063	9,009	1,250	1,250	0,0167	150	2,381	16,0	0,790	2,310	
002-004	032	033	52,00	031 ; 039	0,21	1,11	10,259	8,927	9,009	7,677	1,250	1,250	0,0256	150	3,316	15,0	0,920	2,210	
002-005	033	034	49,00	032 ; 040	0,30	1,57	8,927	6,548	7,677	5,298	1,250	1,250	0,0486	150	5,445	13,0	1,170	2,070	
002-006	034	035	41,00	033 ; 042	0,40	2,08	6,548	5,260	5,298	4,010	1,250	1,250	0,0314	150	3,884	17,0	1,090	2,320	DG 0.050
002-007	035	036	61,00	034	2,31	12,29	5,260	5,305	3,960	3,816	1,300	1,489	0,0024	200	0,600	55,0	0,690	4,340	/1.86/9.96
002-008	036	007	14,00	035	2,32	12,35	5,305	5,305	3,816	3,783	1,489	1,522	0,0024	200	0,600	56,0	0,690	4,340	DG 0.100
003-001	037	038	28,00		0,02	0,11	11,720	12,149	10,470	10,389	1,250	1,760	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
003-002	038	031	32,00	037	0,05	0,25	12,149	11,313	10,389	10,063	1,760	1,250	0,0102	150	1,619	19,0	0,660	2,440	
004-001	039	032	31,00		0,02	0,13	11,529	10,259	10,279	9,009	1,250	1,250	0,0410	150	4,773	13,0	1,080	2,090	
005-001	040	033	64,00		0,05	0,26	11,368	8,927	10,118	7,677	1,250	1,250	0,0381	150	4,515	13,0	1,060	2,110	
006-001	041	042	18,00		0,01	0,07	10,047	10,939	8,797	8,745	1,250	2,194	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
006-002	042	034	66,00	041	0,07	0,34	10,939	6,548	8,745	5,298	2,194	1,250	0,0522	150	5,762	12,0	1,180	2,040	
009-001	052	050	62,00		0,05	0,25	4,928	3,466	3,678	2,216	1,250	1,250	0,0236	150	3,109	15,0	0,890	2,230	
010-001	053	051	62,00		0,05	0,25	4,938	3,444	3,688	2,187	1,250	1,257	0,0242	150	3,162	15,0	0,900	2,220	
011-018	071	028	10,00	070 ; 119	5,39	26,39	2,068	1,948	-0,894	-0,910	2,962	2,858	0,0016	250	0,600	71,0	0,710	5,130	TQ 1.756
028-003	117	118	33,00	116 ; 122	1,25	6,50	3,743	5,149	-0,319	-0,413	4,062	5,562	0,0029	250	0,546	27,0	0,610	3,710	EXIS/FIX
028-004	118	119	57,00	117 ; 138	1,34	7,02	5,149	3,772	-0,413	-0,577	5,562	4,349	0,0029	250	0,600	28,0	0,630	3,770	EXIS/FIX
028-005	119	071	74,00	118 ; 140	1,48	7,72	3,772	2,068	-0,577	-0,790	4,349	2,858	0,0029	250	0,600	29,0	0,650	3,840	EXIS/FIX
029-003	122	117	12,00	121 ; 130	1,13	5,91	3,732	3,743	-0,285	-0,319	4,017	4,062	0,0029	250	0,543	26,0	0,600	3,640	EXIS/FIX
030-001	123	124	46,00		0,04	0,19	12,933	11,175	11,683	9,925	1,250	1,250	0,0382	150	4,523	13,0	1,060	2,110	
030-002	124	125	45,00	123	0,07	0,37	11,175	8,650	9,925	7,400	1,250	1,250	0,0561	150	6,091	12,0	1,210	2,020	
030-003	125	126	67,00	124	0,12	0,65	8,650	3,413	7,400	2,163	1,250	1,250	0,0782	150	7,875	11,0	1,360	1,950	TQ 1.850
030-004	126	127	46,00	125 ; 152	0,63	3,27	3,413	2,328	0,313	-0,872	3,100	3,200	0,0258	150	3,330	22,0	1,160	2,620	EXIS/FIX
030-005	127	128	18,00	126	0,64	3,34	2,328	2,787	-0,872	-0,923	3,200	3,710	0,0029	250	0,543	19,0	0,500	3,210	EXIS/FIX


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA

 gpr
 dipe

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 15

Taxa Infiltração

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
030-006	128	129	19,00	127	0,65	3,42	2,787	2,163	-0,923	-0,977	3,710	3,140	0,0029	250	0,545	19,0	0,510	3,220	EXIS/FIX
030-007	129	130	56,00	128 ; 132 ; 137	0,96	4,99	2,163	2,376	-0,977	0,003	3,140	2,373	0,0000	250	0,600	23,0	0,570	3,500	
030-008	130	122	100,00	129	1,03	5,40	2,376	3,732	0,003	-0,285	2,373	4,017	0,0029	250	0,600	24,0	0,580	3,560	EXIS/FIX
033-001	135	136	61,00		0,05	0,25	2,725	2,376	1,475	1,126	1,250	1,250	0,0057	150	1,032	21,0	0,540	2,600	
033-002	136	137	55,00	135	0,09	0,47	2,376	2,141	1,126	0,891	1,250	1,250	0,0043	150	0,821	23,0	0,490	2,690	
033-003	137	129	13,00	136	0,10	0,53	2,141	2,163	0,891	0,853	1,250	1,310	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	TQ 1.830
037-001	145	146	61,00		0,05	0,25	9,386	7,654	8,136	6,404	1,250	1,250	0,0284	150	3,591	14,0	0,950	2,180	
037-002	146	147	16,00	145	0,06	0,32	7,654	6,000	6,404	4,750	1,250	1,250	0,1034	150	9,780	11,0	1,500	1,890	
037-003	147	148	28,00	146	0,08	0,43	6,000	4,126	4,750	2,876	1,250	1,250	0,0669	150	6,983	12,0	1,290	1,980	
037-004	148	149	26,00	147	0,10	0,54	4,126	2,996	2,876	1,746	1,250	1,250	0,0435	150	4,997	13,0	1,110	2,080	
037-005	149	150	28,00	148	0,12	0,65	2,996	2,936	1,746	1,665	1,250	1,271	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
037-006	150	151	35,00	149	0,15	0,79	2,936	2,810	1,665	1,560	1,271	1,250	0,0030	150	0,623	25,0	0,430	2,790	TQ 1.005
037-007	151	152	41,00	150 ; 158 ; 162	0,46	2,39	2,810	3,702	0,555	0,437	2,255	3,265	0,0029	150	0,600	32,0	0,490	3,100	
037-008	152	126	11,00	151	0,47	2,43	3,702	3,413	0,437	0,405	3,265	3,008	0,0029	150	0,600	33,0	0,490	3,110	DG 0.092
038-001	153	154	25,00		0,02	0,10	14,100	13,743	12,850	12,493	1,250	1,250	0,0143	150	2,105	17,0	0,750	2,350	
038-002	154	155	31,00	153	0,04	0,23	13,743	13,357	12,493	12,107	1,250	1,250	0,0125	150	1,892	18,0	0,710	2,390	
038-003	155	156	32,00	154	0,07	0,36	13,357	12,438	12,107	11,188	1,250	1,250	0,0287	150	3,623	14,0	0,960	2,180	
038-004	156	157	15,00	155	0,08	0,42	12,438	10,935	11,188	9,685	1,250	1,250	0,1002	150	9,546	11,0	1,480	1,890	
038-005	157	158	34,00	156	0,11	0,56	10,935	4,518	9,685	3,268	1,250	1,250	0,1887	150	15,582	9,0	1,850	1,760	
038-006	158	151	33,00	157	0,13	0,70	4,518	2,810	3,268	1,560	1,250	1,250	0,0518	150	5,722	13,0	1,180	2,040	TQ 1.005
039-001	159	160	60,00		0,05	0,25	2,218	2,350	0,968	0,795	1,250	1,555	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
039-002	160	161	41,00	159	0,08	0,41	2,350	3,000	0,795	0,677	1,555	2,323	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
039-003	161	162	29,00	160	0,10	0,53	3,000	2,561	0,677	0,593	2,323	1,968	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
039-004	162	151	13,00	161 ; 163	0,14	0,73	2,561	2,810	0,593	0,555	1,968	2,255	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
040-001	163	162	35,00		0,03	0,14	3,114	2,561	1,864	1,311	1,250	1,250	0,0158	150	2,277	17,0	0,780	2,330	TQ 0.718

**ANEXO 2 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -
BACIA 18**


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA
gpr
dipe

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 18

Taxa Infiltração

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
001-001	001	002	65,00		0,04	0,20	12,265	12,045	11,015	10,795	1,250	1,250	0,0034	150	0,684	24,0	0,450	2,760	
001-002	002	003	47,00	001	0,07	0,35	12,045	11,922	10,795	10,659	1,250	1,263	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	TQ 2.058
001-003	003	004	60,00	002 ; 026	0,32	1,57	11,922	9,575	8,601	8,325	3,321	1,250	0,0046	150	0,940	23,0	0,510	2,690	
001-004	004	005	89,00	003	0,38	1,85	9,575	6,208	8,325	4,958	1,250	1,250	0,0378	150	4,487	15,0	1,120	2,210	
001-005	005	006	93,00	004	0,44	2,13	6,208	5,605	4,958	4,355	1,250	1,250	0,0065	150	1,137	25,0	0,630	2,770	
001-006	006	007	10,00	005 ; 098	0,50	2,45	5,605	5,606	4,355	4,326	1,250	1,280	0,0029	150	0,600	33,0	0,490	3,110	
001-007	007	008	82,00	006 ; 087	0,71	3,45	5,606	7,155	4,326	4,089	1,280	3,066	0,0029	150	0,600	39,0	0,540	3,340	
001-008	008	009	49,00	007	0,74	3,60	7,155	7,363	4,089	3,947	3,066	3,416	0,0029	150	0,600	40,0	0,540	3,370	
001-009	009	010	44,00	008 ; 102	0,93	4,52	7,363	5,969	3,947	3,820	3,416	2,149	0,0029	150	0,600	45,0	0,580	3,530	TQ 0.924
001-010	010	011	56,00	009 ; 093	1,43	6,96	5,969	5,361	2,896	2,734	3,073	2,627	0,0029	250	0,600	28,0	0,630	3,760	TQ 1.668
001-011	011	012	9,00	010 ; 113	1,79	8,73	5,361	5,361	1,066	1,042	4,295	4,319	0,0027	250	0,600	32,0	0,650	3,980	EXIS/FIX
001-012	012	013	34,00	011	1,81	8,84	5,361	6,310	1,042	0,952	4,319	5,358	0,0027	250	0,600	32,0	0,650	3,990	EXIS/FIX
001-013	013	014	10,00	012 ; 115	1,92	9,37	6,310	6,312	0,952	0,906	5,358	5,406	0,0046	250	0,940	29,0	0,810	3,810	EXIS/FIX
001-014	014	015	53,00	013 ; 117 ; 121	2,15	10,49	6,312	5,457	0,856	0,727	5,456	4,730	0,0024	250	0,600	36,0	0,660	4,170	EXIS/FIX
001-015	015	016	115,00	014	2,22	10,85	5,457	5,175	0,727	0,451	4,730	4,724	0,0024	250	0,600	37,0	0,670	4,210	EXIS/FIX
001-016	016	017	8,00	015 ; 047	5,17	25,78	5,175	5,177	0,379	0,366	4,796	4,811	0,0016	250	0,600	69,0	0,710	5,110	EXIS/FIX
001-017	017	018	56,00	016	5,21	25,95	5,177	4,699	0,366	0,276	4,811	4,423	0,0016	250	0,600	70,0	0,710	5,110	
001-018	018	173	14,00	017 ; 177	5,33	26,54	4,699	4,712	0,276	0,254	4,423	4,458	0,0016	250	0,600	72,0	0,710	5,130	
001-019	173	020	56,00	018 ; 172	5,48	27,25	4,712	3,822	0,254	0,166	4,458	3,656	0,0016	250	0,600	73,0	0,710	5,150	
001-020	020	021	99,00	173	5,54	27,56	3,822	3,288	0,166	0,011	3,656	3,277	0,0016	250	0,600	74,0	0,710	5,150	
001-021	021	022	60,00	020	5,58	27,74	3,288	2,767	0,011	-0,082	3,277	2,849	0,0016	250	0,600	75,0	0,700	5,160	TQ 1.281
001-022	022	FIM	6,00	021 ; 141	25,23	131,02	2,767	2,781	-1,363	-1,387	4,130	4,168	0,0040	450	2,277	53,0	1,530	6,420	FIM
002-001	023	024	25,00		0,02	0,08	12,508	12,332	11,258	11,082	1,250	1,250	0,0070	150	1,213	20,0	0,580	2,540	
002-002	024	025	41,00	023	0,04	0,20	12,332	12,374	11,082	10,964	1,250	1,410	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
002-003	025	026	46,00	024	0,07	0,35	12,374	12,004	10,964	10,754	1,410	1,250	0,0046	150	0,940	23,0	0,500	2,670	TQ 2.115
002-004	026	003	13,00	025 ; 030	0,21	1,04	12,004	11,922	8,639	8,601	3,365	3,321	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
003-001	027	028	46,00		0,03	0,14	12,339	10,372	11,089	9,122	1,250	1,250	0,0428	150	4,934	13,0	1,100	2,080	

 COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE: BARRA VELHA BACIA: BACIA 18 Taxa Infiltração: 0,2 L/s.km																			
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
003-002	028	029	96,00	027	0,09	0,44	10,372	10,274	9,122	8,845	1,250	1,429	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
003-003	029	030	22,00	028	0,10	0,51	10,274	11,353	8,845	8,781	1,429	2,572	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
003-004	030	026	49,00	029	0,13	0,66	11,353	12,004	8,781	8,639	2,572	3,365	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
004-001	031	032	43,00		0,03	0,13	10,542	12,129	9,292	9,168	1,250	2,961	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
004-002	032	033	36,00	031	0,05	0,24	12,129	11,189	9,168	9,064	2,961	2,125	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
004-003	033	034	63,00	032	0,09	0,44	11,189	10,081	9,064	8,831	2,125	1,250	0,0037	150	0,734	24,0	0,460	2,730	
004-004	034	035	19,00	033 ; 050	0,17	0,84	10,081	9,718	8,831	8,468	1,250	1,250	0,0191	150	2,640	16,0	0,830	2,280	
004-005	035	036	37,00	034	0,20	0,95	9,718	9,313	8,468	8,063	1,250	1,250	0,0110	150	1,712	18,0	0,680	2,420	DG 0.050
004-006	036	037	22,00	035 ; 052	2,23	11,42	9,313	8,947	8,013	7,647	1,300	1,300	0,0166	150	2,825	47,0	1,400	3,560	DG 0.050
004-007	037	038	32,00	036	2,25	11,52	8,947	8,957	7,597	7,521	1,35	1,436	0,0024	200	0,600	53,0	0,68	4,28	
004-008	038	039	27,00	037	2,27	11,60	8,957	9,03	7,521	7,457	1,436	1,573	0,0024	200	0,600	53,0	0,68	4,29	
004-009	039	040	9,00	038	2,27	11,63	9,03	9,036	7,457	7,436	1,573	1,6	0,0023	200	0,600	53,0	0,68	4,29	
004-010	040	041	14,00	039 ; 077	2,35	12,04	9,036	8,714	7,436	7,403	1,6	1,311	0,0024	200	0,600	55,0	0,68	4,32	
004-011	041	042	79,00	040 ; 084	2,64	13,43	8,714	3,305	7,403	2,005	1,311	1,3	0,0683	200	8,639	23,0	2,4	3,13	DG 0.073
004-012	042	043	10,00	041	2,65	13,46	3,305	3,311	1,932	1,91	1,373	1,401	0,0022	200	0,600	60,0	0,69	4,43	TQ 1.399
004-013	043	044	10,00	042 ; 165	2,70	13,71	3,311	3,256	0,511	0,256	2,8	3	0,0255	200	4,064	30,0	1,7	3,5	EXIS/FIX
004-014	044	045	30,00	043 ; 170	2,84	14,40	3,256	3,434	0,19	0,126	3,066	3,308	0,0021	200	0,600	63,0	0,69	4,49	
004-015	045	046	42,00	044	2,87	14,53	3,434	4,056	0,126	0,037	3,308	4,019	0,0021	200	0,600	64,0	0,69	4,5	
004-016	046	047	60,00	045	2,90	14,72	4,056	4,871	0,037	1,608	4,019	3,263	0,0000	200	0,600	65,0	0,69	4,51	
004-017	047	016	61,00	046	2,94	14,90	4,871	5,175	1,608	1,479	3,263	3,696	0,0021	250	0,600	45,0	0,69	4,54	EXIS/FIX
005-001	048	049	51,00		0,03	0,16	11,405	13,371	10,155	10,008	1,25	3,363	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
005-002	049	050	28,00	048	0,05	0,24	13,371	12,787	10,008	9,927	3,363	2,86	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
005-003	050	034	32,00	049	0,07	0,34	12,787	10,081	9,927	8,831	2,86	1,25	0,0343	150	4,154	14,0	1,02	2,13	
006-001	051	052	47,00		0,03	0,14	12,683	12,144	11,433	10,894	1,25	1,25	0,0115	150	1,775	18,0	0,69	2,41	
006-002	052	036	30,00	051 ; 055 ; 068	2,02	10,40	12,144	9,313	10,894	8,063	1,25	1,25	0,0944	150	10,416	28,0	2,57	2,92	DG 0.050
007-001	053	054	24,00		0,02	0,07	15,135	15,511	13,885	13,816	1,25	1,695	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
007-002	054	055	50,00	053	0,05	0,23	15,511	15,855	13,816	13,672	1,695	2,183	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA
gpr
dipe

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 18

Taxa Infiltração

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
007-003	055	052	62,00	054	0,09	0,42	15,855	12,144	13,672	10,894	2,183	1,25	0,0448	150	5,117	13,0	1,12	2,07	
008-001	059	060	22,00		0,01	0,07	23,991	23,756	22,741	22,506	1,25	1,25	0,0107	150	1,679	18,0	0,68	2,43	
008-002	060	061	41,00	059	0,04	0,19	23,756	22,465	22,506	21,215	1,25	1,25	0,0315	150	3,892	14,0	0,99	2,15	
008-003	061	062	15,00	060	0,05	0,24	22,465	22,279	21,215	21,029	1,25	1,25	0,0124	150	1,886	18,0	0,71	2,39	
008-004	062	063	14,00	061	0,06	0,28	22,279	22,184	21,029	20,934	1,25	1,25	0,0068	150	1,180	20,0	0,58	2,55	
008-005	063	064	33,00	062	0,08	0,39	22,184	22,207	20,934	20,839	1,25	1,368	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
008-006	064	065	31,00	063	0,10	0,48	22,207	20,88	20,839	19,63	1,368	1,25	0,0390	150	4,594	13,0	1,07	2,1	TQ 1.377
008-007	065	066	20,00	064 ; 073	1,73	9,00	20,88	19,969	18,253	18,199	2,627	1,77	0,0027	150	0,600	72,0	0,66	3,98	
008-008	066	067	54,00	065 ; 075	1,82	9,44	19,969	17,035	18,199	15,785	1,77	1,25	0,0447	150	5,573	32,0	1,91	3,1	
008-009	067	068	39,00	066	1,85	9,56	17,035	14,656	15,785	13,406	1,25	1,25	0,0610	150	7,136	30,0	2,15	3,01	
008-010	068	052	58,00	067	1,88	9,74	14,656	12,144	13,406	10,894	1,25	1,25	0,0433	150	5,519	33,0	1,91	3,13	
009-001	069	070	59,00		0,04	0,18	21,685	21,847	20,435	20,264	1,25	1,583	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
009-002	070	071	46,00	069	0,07	0,32	21,847	21,269	20,264	20,019	1,583	1,25	0,0053	150	0,976	22,0	0,53	2,62	
009-003	071	072	60,00	070	0,10	0,51	21,269	19,701	20,019	18,451	1,25	1,25	0,0261	150	3,367	15,0	0,93	2,2	DG 0.080
009-004	072	073	22,00	071	1,61	8,40	19,701	21,007	18,371	18,309	1,33	2,698	0,0028	150	0,600	68,0	0,66	3,94	/1.49/7.82
009-005	073	065	20,00	072	1,62	8,46	21,007	20,88	18,309	18,253	2,698	2,627	0,0028	150	0,600	68,0	0,66	3,94	
010-001	074	075	32,00		0,02	0,10	27,829	21,458	26,579	20,208	1,25	1,25	0,1991	150	16,239	9,0	1,88	1,75	
010-002	075	066	57,00	074	0,06	0,27	21,458	19,969	20,208	18,719	1,25	1,25	0,0261	150	3,366	15,0	0,93	2,2	DG 0.520
011-001	076	077	50,00		0,03	0,15	9,946	9,53	8,696	8,28	1,25	1,25	0,0083	150	1,382	19,0	0,62	2,5	
011-002	077	040	69,00	076	0,08	0,37	9,53	9,036	8,28	7,786	1,25	1,25	0,0072	150	1,229	20,0	0,59	2,54	DG 0.350
012-001	078	079	39,00		0,02	0,12	12,92	12,689	11,67	11,439	1,25	1,25	0,0059	150	1,060	21,0	0,55	2,59	
012-002	079	080	57,00	078	0,06	0,30	12,689	11,008	11,439	9,758	1,25	1,25	0,0295	150	3,698	14,0	0,97	2,17	
012-003	080	081	76,00	079	0,11	0,53	11,008	10,052	9,758	8,802	1,25	1,25	0,0126	150	1,907	18,0	0,72	2,39	
012-004	081	082	14,00	080	0,12	0,57	10,052	10,229	8,802	8,762	1,25	1,467	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
012-005	082	083	30,00	081	0,14	0,67	10,229	10,122	8,762	8,675	1,467	1,447	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
012-006	083	084	89,00	082	0,19	0,94	10,122	9,141	8,675	7,891	1,447	1,25	0,0088	150	1,445	19,0	0,63	2,48	
012-007	084	041	67,00	083	0,24	1,15	9,141	8,714	7,891	7,464	1,25	1,25	0,0064	150	1,122	21,0	0,56	2,57	DG 0.061
013-001	103	102	81,00		0,05	0,25	8,525	7,745	7,275	6,495	1,25	1,25	0,0096	150	1,549	19,0	0,65	2,46	DG 0.147


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA

 gpr
 dipe

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 18

Taxa Infiltração

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
013-002	102	009	57,00	103 ; 101	0,16	0,78	7,745	7,363	6,348	6,113	1,397	1,25	0,0041	150	0,798	23,0	0,48	2,7	TQ 2.166
014-001	099	100	22,00		0,01	0,07	8,512	8,79	7,262	7,198	1,25	1,592	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
014-002	100	101	60,00	099	0,05	0,25	8,79	7,696	7,198	6,446	1,592	1,25	0,0125	150	1,901	18,0	0,71	2,39	
014-003	101	102	34,00	100	0,07	0,36	7,696	7,745	6,446	6,348	1,25	1,397	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
015-001	085	086	58,00		0,04	0,18	11,2	9,632	9,95	8,382	1,25	1,25	0,0270	150	3,456	15,0	0,94	2,19	
015-002	086	087	90,00	085	0,09	0,46	9,632	6,2	8,382	4,95	1,25	1,25	0,0381	150	4,514	13,0	1,06	2,11	
015-003	087	007	93,00	086	0,15	0,74	6,2	5,606	4,95	4,326	1,25	1,28	0,0067	150	1,125	21,0	0,56	2,57	
016-001	088	089	94,00		0,06	0,29	10,535	5,682	9,285	4,432	1,25	1,25	0,0516	150	5,711	13,0	1,18	2,04	
016-002	089	090	94,00	088	0,12	0,58	5,682	4,721	4,432	3,471	1,25	1,25	0,0102	150	1,622	19,0	0,67	2,44	
016-003	090	091	68,00	089	0,16	0,79	4,721	4,688	3,471	3,261	1,25	1,427	0,0031	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
016-004	091	092	47,00	090 ; 097	0,42	2,03	4,688	5,823	3,261	3,125	1,427	2,698	0,0029	150	0,600	30,0	0,46	2,99	
016-005	092	093	40,00	091	0,44	2,15	5,823	6,584	3,125	3,009	2,698	3,575	0,0029	250	0,600	15,0	0,45	2,9	EXIS/FIX
016-006	093	010	39,00	092	0,47	2,27	6,584	5,969	3,009	2,896	3,575	3,073	0,0029	250	0,600	16,0	0,45	2,94	
017-001	094	095	95,00		0,06	0,29	10,432	5,68	9,182	4,43	1,25	1,25	0,0500	150	5,572	13,0	1,16	2,05	
017-002	095	096	94,00	094	0,12	0,58	5,68	4,722	4,43	3,472	1,25	1,25	0,0102	150	1,619	19,0	0,66	2,44	
017-003	096	097	67,00	095	0,16	0,79	4,722	4,688	3,472	3,278	1,25	1,41	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
017-004	097	091	6,00	096 ; 104	0,22	1,09	4,688	4,688	3,278	3,261	1,41	1,427	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
018-001	104	097	93,00		0,06	0,29	6,486	4,688	5,236	3,438	1,25	1,25	0,0193	150	2,664	16,0	0,83	2,28	DG 0.160
019-001	105	106	65,00		0,04	0,20	5,076	4,368	3,826	3,118	1,25	1,25	0,0109	150	1,705	18,0	0,68	2,43	
019-002	106	107	56,00	105	0,08	0,37	4,368	4,124	3,118	2,874	1,25	1,25	0,0044	150	0,835	23,0	0,49	2,68	
019-003	107	108	96,00	106	0,14	0,67	4,124	3,388	2,874	2,138	1,25	1,25	0,0077	150	1,297	20,0	0,6	2,52	
019-004	108	109	56,00	107	0,17	0,84	3,388	3,298	2,138	1,976	1,25	1,322	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
019-005	109	110	8,00	108	0,18	0,87	3,298	3,298	1,976	1,953	1,322	1,345	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
019-006	110	111	56,00	109	0,21	1,04	3,298	3,388	1,953	1,791	1,345	1,597	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
019-007	111	112	96,00	110	0,27	1,33	3,388	4,124	1,791	1,514	1,597	2,61	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
019-008	112	113	56,00	111	0,31	1,51	4,124	4,369	1,514	1,352	2,61	3,017	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,81	
019-009	113	011	76,00	112	0,36	1,74	4,369	5,361	1,352	1,132	3,017	4,229	0,0029	250	0,600	14,0	0,42	2,77	EXIS/FIX
020-001	116	117	93,00		0,06	0,29	5,993	6,001	4,743	4,474	1,25	1,527	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA
gpr
dipe

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 18

Taxa Infiltração

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
020-002	117	014	70,00	116	0,10	0,50	6,001	6,312	4,474	4,272	1,527	2,04	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 3.416
021-001	114	115	94,00		0,06	0,29	5,996	5,999	4,746	4,474	1,25	1,525	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
021-002	115	013	69,00	114	0,10	0,50	5,999	6,31	4,474	4,275	1,525	2,035	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 3.323
022-001	165	043	71,00		0,04	0,22	8,607	3,311	7,357	2,061	1,25	1,25	0,0746	150	7,595	11,0	1,34	1,96	TQ 1.550
023-001	118	119	40,00		0,03	0,12	6,243	7,002	4,993	4,877	1,25	2,125	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
023-002	119	120	57,00	118	0,06	0,30	7,002	7,083	4,877	4,712	2,125	2,371	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
023-003	120	121	43,00	119	0,09	0,43	7,083	6,315	4,712	4,588	2,371	1,727	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
023-004	121	014	8,00	120	0,09	0,46	6,315	6,312	4,588	4,565	1,727	1,747	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 3.709
024-001	166	167	54,00		0,03	0,17	5,156	4,871	3,906	3,621	1,25	1,25	0,0053	150	0,969	22,0	0,53	2,63	
024-002	167	168	60,00	166	0,07	0,35	4,871	4,056	3,621	2,806	1,25	1,25	0,0136	150	2,024	17,0	0,74	2,37	
024-003	168	169	42,00	167	0,10	0,48	4,056	3,434	2,806	2,184	1,25	1,25	0,0148	150	2,165	17,0	0,76	2,34	
024-004	169	170	30,00	168	0,12	0,57	3,434	3,254	2,184	2,004	1,25	1,25	0,0060	150	1,071	21,0	0,55	2,59	
024-005	170	044	9,00	169	0,12	0,60	3,254	3,256	2,004	1,978	1,25	1,278	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 1.788
025-001	181	182	100,00		0,06	0,31	5,181	5,085	3,931	3,642	1,25	1,443	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
025-002	182	183	98,00	181	0,13	0,61	5,085	4,293	3,642	3,043	1,443	1,25	0,0061	150	1,086	21,0	0,55	2,58	
025-003	183	184	45,00	182	0,15	0,75	4,293	3,569	3,043	2,302	1,25	1,267	0,0165	150	2,310	17,0	0,78	2,32	
025-004	184	185	26,00	183 ; 189	0,26	1,26	3,569	2,885	2,302	1,635	1,267	1,25	0,0257	150	3,319	15,0	0,92	2,2	TQ 0.670
025-005	185	186	9,00	184	0,26	1,29	2,885	2,818	0,965	0,818	1,92	2	0,0163	150	2,336	17,0	0,78	2,32	EXIS/FIX
025-006	186	136	21,00	185	0,28	1,35	2,818	3,335	0,818	0,757	2	2,578	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 1.969
025-007	136	137	15,00	186 ; 180 ; 135	18,35	96,94	3,335	3,354	-1,212	-1,224	4,547	4,578	0,0008	450	0,600	73,0	0,78	6,9	
025-008	137	138	15,00	136 ; 175	18,63	98,30	3,354	2,468	-1,224	-1,236	4,578	3,704	0,0008	450	0,600	73,0	0,79	6,91	
025-009	138	139	23,00	137	18,64	98,37	2,468	2,412	-1,236	-1,255	3,704	3,667	0,0008	450	0,600	74,0	0,78	6,91	
025-010	139	140	21,00	138	18,66	98,43	2,412	2,427	-1,255	-1,272	3,667	3,699	0,0008	450	0,600	74,0	0,78	6,91	
025-011	140	141	46,00	139	18,69	98,57	2,427	2,432	-1,272	-1,311	3,699	3,743	0,0009	450	0,600	74,0	0,78	6,91	
025-012	141	022	39,00	140 ; 200	19,65	103,26	2,432	2,767	-1,311	-1,363	3,743	4,13	0,0013	450	0,940	65,0	0,95	6,76	
026-001	187	188	87,00		0,06	0,27	5,066	4,303	3,816	3,053	1,25	1,25	0,0088	150	1,440	19,0	0,63	2,48	
026-002	188	189	46,00	187	0,08	0,41	4,303	3,569	3,053	2,319	1,25	1,25	0,0160	150	2,295	17,0	0,78	2,32	


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA
gpr
dipe

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 18

Taxa Infiltração

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
026-003	189	184	6,00	188	0,09	0,43	3,569	3,569	2,319	2,302	1,25	1,267	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
027-001	176	177	92,00		0,06	0,28	5,116	5,129	3,866	3,6	1,25	1,529	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
027-002	177	018	85,00	176	0,11	0,55	5,129	4,699	3,6	3,354	1,529	1,345	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 3.078
028-001	171	172	88,00		0,06	0,27	5,129	5,145	3,879	3,625	1,25	1,52	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
028-002	172	173	87,00	171	0,11	0,54	5,145	4,712	3,625	3,374	1,52	1,338	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 3.120
028-003	173	174	100,00	172	0,17	0,85	4,712	4,236	3,374	2,986	1,338	1,25	0,0039	150	0,762	24,0	0,47	2,72	
028-004	174	175	59,00	173	0,21	1,03	4,236	4,1	2,986	2,815	1,25	1,285	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
028-005	175	137	90,00	174	0,27	1,31	4,1	3,354	2,815	2,104	1,285	1,25	0,0079	150	1,327	20,0	0,61	2,51	TQ 3.328
029-001	178	179	84,00		0,05	0,26	4,607	4,258	3,357	3,008	1,25	1,25	0,0042	150	0,803	23,0	0,48	2,7	
029-002	179	180	62,00	178	0,09	0,45	4,258	4,067	3,008	2,817	1,25	1,25	0,0031	150	0,636	25,0	0,44	2,78	
029-003	180	136	90,00	179	0,15	0,73	4,067	3,335	2,817	2,085	1,25	1,25	0,0081	150	1,357	20,0	0,61	2,5	TQ 3.297
030-001	190	191	86,00		0,05	0,27	2,233	2,432	0,983	0,734	1,25	1,698	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
030-002	191	192	65,00	190	0,10	0,47	2,432	1,956	0,734	0,546	1,698	1,41	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
030-003	192	193	57,00	191	0,13	0,64	1,956	2,379	0,546	0,381	1,41	1,998	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
030-004	193	194	44,00	192	0,16	0,78	2,379	2,631	0,381	0,254	1,998	2,377	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
030-005	194	195	62,00	193 ; 202	0,29	1,44	2,631	2,317	0,254	0,075	2,377	2,242	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
030-006	195	196	92,00	194 ; 214	0,37	1,83	2,317	2,334	0,075	-0,19	2,242	2,524	0,0029	150	0,600	28,0	0,45	2,93	
030-007	196	197	12,00	195	0,38	1,87	2,334	2,306	-0,19	-0,224	2,524	2,53	0,0029	150	0,600	28,0	0,45	2,94	
030-008	197	198	28,00	196 ; 206	0,62	3,04	2,306	2,214	-0,224	-0,304	2,53	2,518	0,0029	150	0,600	37,0	0,52	3,26	
030-009	198	199	30,00	197	0,64	3,13	2,214	2,08	-0,304	-0,39	2,518	2,47	0,0029	150	0,600	37,0	0,52	3,28	
030-010	199	200	26,00	198 ; 211	0,91	4,42	2,08	1,968	-0,39	-0,464	2,47	2,432	0,0029	150	0,600	45,0	0,57	3,51	
030-011	200	141	48,00	199	0,94	4,57	1,968	2,432	-0,464	-0,602	2,432	3,034	0,0029	150	0,600	46,0	0,58	3,53	TQ 0.709
031-001	201	202	81,00		0,05	0,25	3,037	2,595	1,787	1,345	1,25	1,25	0,0055	150	0,995	22,0	0,53	2,62	
031-002	202	194	71,00	201	0,10	0,47	2,595	2,631	1,345	1,14	1,25	1,491	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 0.886
032-001	203	204	80,00		0,05	0,25	3,154	2,792	1,904	1,542	1,25	1,25	0,0045	150	0,940	23,0	0,5	2,67	
032-002	204	205	79,00	203	0,10	0,49	2,792	2,946	1,542	1,314	1,25	1,632	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
032-003	205	206	54,00	204 ; 213	0,16	0,80	2,946	2,33	1,314	1,08	1,632	1,25	0,0043	150	0,830	23,0	0,49	2,68	
032-004	206	197	93,00	205	0,22	1,09	2,33	2,306	1,08	0,811	1,25	1,495	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 1.035


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA
gpr
dipe

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 18

Taxa Infiltração

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
033-001	207	208	84,00		0,05	0,26	3,509	3,797	2,259	2,016	1,25	1,781	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
033-002	208	209	55,00	207	0,09	0,43	3,797	4,055	2,016	1,857	1,781	2,198	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
033-003	209	210	43,00	208	0,12	0,56	4,055	3,564	1,857	1,733	2,198	1,831	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
033-004	210	211	87,00	209 ; 212	0,21	1,01	3,564	2,41	1,733	1,16	1,831	1,25	0,0066	150	1,152	21,0	0,57	2,56	
033-005	211	199	63,00	210	0,25	1,21	2,41	2,08	1,16	0,83	1,25	1,25	0,0052	150	0,964	22,0	0,53	2,63	TQ 1.220
034-001	212	210	60,00		0,04	0,19	3,856	3,564	2,606	2,314	1,25	1,25	0,0049	150	0,940	22,0	0,51	2,65	DG 0.581
035-001	213	205	47,00		0,03	0,14	3,508	2,946	2,258	1,696	1,25	1,25	0,0120	150	1,834	18,0	0,7	2,4	DG 0.382
036-001	214	195	35,00		0,02	0,11	2,167	2,317	0,917	0,816	1,25	1,501	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 0.741
037-012	133	134	20,00	132 ; 156	17,90	94,73	2,753	2,999	0,494	0,476	2,259	2,523	0,0009	450	0,600	71,0	0,79	6,88	TQ 1.527
037-013	134	135	11,00	133	17,91	94,77	2,999	3,012	-1,051	-1,088	4,05	4,1	0,0034	450	1,677	46,0	1,31	6,15	EXIS/FIX
037-014	135	136	17,00	134	17,92	94,82	3,012	3,335	-1,197	-1,212	4,209	4,547	0,0009	450	0,600	71,0	0,79	6,88	
042-006	154	155	27,00	153 ; 164	15,16	81,55	2,647	2,627	0,773	0,707	1,874	1,92	0,0024	350	1,273	72,0	1,1	6,08	
042-007	155	156	31,00	154	15,18	81,64	2,627	2,753	0,707	0,637	1,92	2,116	0,0023	350	1,192	75,0	1,06	6,1	
042-008	156	133	13,00	155 ; 160	15,29	82,17	2,753	2,753	0,637	0,594	2,116	2,159	0,0033	350	1,601	65,0	1,24	5,97	DG 0.100
044-001	161	162	26,00		14,88	80,14	6,346	5,394	4,996	4,044	1,35	1,35	0,0366	250	11,028	52,0	3,07	4,77	/14.86/80.06
044-002	162	163	15,00	161	14,89	80,19	5,394	4,504	4,044	3,154	1,35	1,35	0,0593	250	16,072	46,0	3,68	4,56	
044-003	163	164	35,00	162	14,91	80,29	4,504	2,379	3,154	1,029	1,35	1,35	0,0607	250	16,373	45,0	3,71	4,55	DG 0.150
044-004	164	154	47,00	163	14,94	80,44	2,379	2,647	0,879	0,773	1,5	1,874	0,0023	350	1,183	74,0	1,06	6,09	
045-001	098	006	94,00		0,06	0,29	7,201	5,605	5,951	4,355	1,25	1,25	0,0170	150	2,408	16,0	0,8	2,31	

ANEXO 3 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA - BACIA 19


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA
gpr
dipe

LOCALIDADE:

BACIA:

Taxa Infiltração

BARRA VELHA

BACIA 19

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
001-001	001	002	58,00		0,05	0,24	16,332	7,566	15,082	6,316	1,250	1,250	0,1511	150	13,122	10,0	1,710	1,810	
001-002	002	003	61,00	001	0,09	0,50	7,566	3,477	6,316	2,227	1,250	1,250	0,0670	150	6,991	12,0	1,290	1,980	
001-003	003	004	13,00	002	0,11	0,55	3,477	3,377	2,227	2,127	1,250	1,250	0,0077	150	1,3	20,0	0,600	2,520	
001-004	004	005	51,00	003	0,15	0,76	3,377	3,004	2,127	1,754	1,250	1,250	0,0073	150	1,249	20,0	0,590	2,530	
001-005	005	006	35,00	004 ; 011	0,34	1,78	3,004	2,857	1,754	1,607	1,250	1,250	0,0042	150	0,811	25,0	0,510	2,800	
001-006	006	007	32,00	005	0,37	1,91	2,857	2,892	1,607	1,515	1,250	1,377	0,0029	150	0,6	29,0	0,460	2,960	DG 0.329
001-007	007	1	11,00	006 ; 029	1,38	7,25	2,892	2,792	1,186	1,154	1,706	1,638	0,0029	150	0,6	61,0	0,650	3,840	
001-008	1	FIM	5,00	007 ; 013	1,49	7,82	2,792	2,878	1,154	1,140	1,638	1,738	0,0029	150	0,6	64,0	0,660	3,890	FIM
002-001	009	010	95,00		0,08	0,40	17,646	5,726	16,396	4,476	1,250	1,250	0,1255	150	11,361	10,0	1,600	1,840	
002-002	010	011	57,00	009	0,12	0,63	5,726	3,974	4,476	2,724	1,250	1,250	0,0307	150	3,819	14,0	0,980	2,160	
002-003	011	005	57,00	010	0,17	0,87	3,974	3,004	2,724	1,754	1,250	1,250	0,0170	150	2,413	16,0	0,800	2,310	
003-001	012	013	61,00		0,05	0,25	8,592	4,610	7,342	3,360	1,250	1,250	0,0653	150	6,85	12,0	1,280	1,990	
003-002	013	1	72,00	012	0,11	0,55	4,610	2,792	3,360	1,542	1,250	1,250	0,0253	150	3,278	15,0	0,910	2,210	DG 0.388
004-001	014	015	27,00		0,02	0,11	9,215	8,129	7,965	6,879	1,250	1,250	0,0402	150	4,705	13,0	1,080	2,100	
004-002	015	016	17,00	014	0,04	0,18	8,129	7,611	6,879	6,361	1,250	1,250	0,0305	150	3,793	14,0	0,980	2,160	
004-003	016	017	17,00	015	0,05	0,25	7,611	7,228	6,361	5,978	1,250	1,250	0,0225	150	3,001	15,0	0,880	2,240	
004-004	017	018	14,00	016	0,06	0,31	7,228	6,917	5,978	5,667	1,250	1,250	0,0222	150	2,967	15,0	0,870	2,240	
004-005	018	019	12,00	017	0,07	0,36	6,917	6,727	5,667	5,477	1,250	1,250	0,0158	150	2,281	17,0	0,780	2,330	
004-006	019	020	23,00	018	0,09	0,46	6,727	6,204	5,477	4,954	1,250	1,250	0,0227	150	3,022	15,0	0,880	2,230	
004-007	020	021	15,00	019	0,10	0,52	6,204	5,538	4,954	4,288	1,250	1,250	0,0444	150	5,08	13,0	1,120	2,070	
004-008	021	022	23,00	020	0,12	0,62	5,538	4,907	4,288	3,657	1,250	1,250	0,0274	150	3,496	15,0	0,940	2,190	
004-009	022	023	52,00	021 ; 035	0,25	1,31	4,907	4,486	3,657	3,236	1,250	1,250	0,0081	150	1,354	20,0	0,610	2,510	
004-010	023	024	45,00	022	0,29	1,49	4,486	4,482	3,236	3,106	1,250	1,376	0,0029	150	0,6	25,0	0,430	2,800	
004-011	024	025	52,00	023	0,33	1,71	4,482	3,740	3,106	2,490	1,376	1,250	0,0119	150	1,821	19,0	0,730	2,470	
004-012	025	026	81,00	024	0,39	2,05	3,740	3,164	2,490	1,914	1,250	1,250	0,0071	150	1,223	24,0	0,640	2,720	

 COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE: BARRA VELHA BACIA: BACIA 19 Taxa Infiltração: 0,2 L/s.km																			
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
004-013	026	027	62,00	025 ; 039	0,51	2,68	3,164	3,191	1,914	1,735	1,250	1,456	0,0029	150	0,6	34,0	0,500	3,170	
004-014	027	028	62,00	026 ; 046	0,63	3,28	3,191	3,150	1,735	1,556	1,456	1,594	0,0029	150	0,6	38,0	0,530	3,310	
004-015	028	029	62,00	027 ; 045	0,78	4,06	3,150	2,939	1,556	1,377	1,594	1,562	0,0029	150	0,6	43,0	0,560	3,450	
004-016	029	007	66,00	028 ; 042	1,01	5,29	2,939	2,892	1,377	1,186	1,562	1,706	0,0029	150	0,6	50,0	0,600	3,630	
005-001	030	031	13,00		0,01	0,05	12,899	12,899	11,649	11,611	1,250	1,288	0,0029	150	0,6	25,0	0,430	2,800	
005-002	031	032	25,00	030	0,03	0,16	12,899	11,385	11,611	10,135	1,288	1,250	0,0590	150	6,336	12,0	1,230	2,010	
005-003	032	033	15,00	031	0,04	0,22	11,385	11,104	10,135	9,854	1,250	1,250	0,0187	150	2,599	16,0	0,820	2,280	
005-004	033	034	23,00	032	0,06	0,32	11,104	9,973	9,854	8,723	1,250	1,250	0,0492	150	5,499	13,0	1,160	2,050	
005-005	034	035	9,00	033	0,07	0,35	9,973	9,313	8,723	8,063	1,250	1,250	0,0733	150	7,495	11,0	1,330	1,960	
005-006	035	022	28,00	034	0,09	0,47	9,313	4,907	8,063	3,657	1,250	1,250	0,1574	150	13,538	10,0	1,740	1,800	
006-001	036	037	9,00		0,01	0,04	16,579	13,867	15,329	12,617	1,250	1,250	0,3013	150	22,374	8,0	2,180	1,670	
006-002	037	038	17,00	036	0,02	0,11	13,867	11,741	12,617	10,491	1,250	1,250	0,1251	150	11,333	10,0	1,600	1,850	
006-003	038	039	16,00	037	0,03	0,18	11,741	8,991	10,491	7,741	1,250	1,250	0,1719	150	14,494	9,0	1,790	1,780	
006-004	039	026	48,00	038	0,07	0,38	8,991	3,164	7,741	1,914	1,250	1,250	0,1214	150	11,075	10,0	1,590	1,850	
007-001	040	041	23,00		0,02	0,10	15,888	16,136	14,638	14,572	1,250	1,564	0,0029	150	0,6	25,0	0,430	2,800	
007-002	041	042	68,00	040 ; 043	0,12	0,64	16,136	4,849	14,572	3,599	1,564	1,250	0,1614	150	13,804	10,0	1,750	1,790	
007-003	042	029	75,00	041	0,18	0,96	4,849	2,939	3,599	1,689	1,250	1,250	0,0255	150	3,3	15,0	0,920	2,210	DG 0.312
008-001	043	041	63,00		0,05	0,26	18,345	16,136	17,095	14,886	1,250	1,250	0,0351	150	4,23	14,0	1,030	2,130	DG 0.314
009-001	044	045	77,00		0,06	0,32	15,832	3,928	14,582	2,678	1,250	1,250	0,1546	150	13,354	10,0	1,720	1,800	
009-002	045	028	47,00	044	0,10	0,52	3,928	3,150	2,678	1,900	1,250	1,250	0,0166	150	2,361	16,0	0,790	2,320	DG 0.344
010-001	046	027	82,00		0,07	0,34	10,039	3,191	8,789	1,941	1,250	1,250	0,0835	150	8,29	11,0	1,390	1,930	DG 0.206

**ANEXO 4 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA - BA-
CIA 24**


COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO
PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA
gpr
dipe

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 24

Taxa Infiltração

0,2 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
001-027	027	028	54,00	026 ; 135 ; 187	13,29	67,99	5,713	5,503	1,066	1,010	4,647	4,493	0,0010	400	0,600	66,0	0,770	6,410	
001-028	028	029	63,00	027	13,32	68,13	5,503	5,370	1,010	0,944	4,493	4,426	0,0011	400	0,600	66,0	0,770	6,410	
001-029	029	030	64,00	028	13,34	68,28	5,370	4,596	0,944	0,877	4,426	3,719	0,0011	400	0,600	67,0	0,770	6,410	
001-030	030	031	22,00	029 ; 307	13,79	70,95	4,596	4,015	0,877	0,855	3,719	3,160	0,0010	400	0,600	69,0	0,770	6,450	
001-031	031	032	40,00	030	13,81	71,04	4,015	4,075	0,855	0,814	3,160	3,261	0,0010	400	0,600	69,0	0,770	6,450	
001-032	032	033	41,00	031	13,82	71,14	4,075	4,365	0,814	0,772	3,261	3,593	0,0010	400	0,600	69,0	0,770	6,450	
001-033	033	034	84,00	032	13,86	71,34	4,365	3,542	0,772	0,686	3,593	2,856	0,0010	400	0,600	69,0	0,770	6,460	
001-034	034	035	55,00	033	13,88	71,47	3,542	4,238	0,686	0,630	2,856	3,608	0,0010	400	0,600	69,0	0,770	6,460	
001-035	035	036	98,00	034	13,92	71,70	4,238	3,486	0,630	0,536	3,608	2,950	0,0010	400	0,600	69,0	0,770	6,460	
001-036	036	037	11,00	035	13,92	71,72	3,486	3,494	0,536	0,494	2,950	3,000	0,0038	400	1,693	46,0	1,280	5,770	EXIS/FIX
001-037	037	038	29,00	036	13,93	71,79	3,494	4,444	0,398	0,369	3,096	4,075	0,0010	400	0,600	70,0	0,770	6,470	
001-038	038	039	26,00	037	13,94	71,85	4,444	5,290	0,369	0,343	4,075	4,947	0,0010	400	0,600	70,0	0,770	6,470	
001-039	039	040	33,00	038	13,96	71,93	5,290	5,210	0,343	0,310	4,947	4,900	0,0010	400	0,600	70,0	0,770	6,470	
001-040	040	041	17,00	039	13,96	71,97	5,210	4,881	0,310	0,293	4,900	4,588	0,0010	400	0,600	70,0	0,770	6,470	
001-041	041	042	25,00	040	13,97	72,03	4,881	4,863	0,293	0,268	4,588	4,595	0,0010	400	0,600	70,0	0,770	6,470	
001-042	042	043	34,00	041	13,99	72,11	4,863	4,775	0,268	0,234	4,595	4,541	0,0010	400	0,600	70,0	0,770	6,470	
001-043	043	044	27,00	042	14,00	72,17	4,775	4,300	0,234	0,207	4,541	4,093	0,0010	400	0,600	70,0	0,770	6,470	
001-044	044	045	25,00	043	14,01	72,23	4,300	3,865	0,207	0,823	4,093	3,042	0,0000	400	0,600	70,0	0,770	6,470	
001-045	045	046	12,00	044	14,01	72,26	3,865	3,780	0,823	0,630	3,042	3,150	0,0161	400	5,193	31,0	2,160	4,990	EXIS/FIX
001-046	046	047	28,00	045	14,02	72,32	3,780	3,724	0,474	0,446	3,306	3,278	0,0010	400	0,600	70,0	0,770	6,470	
001-047	047	FIM	6,00	046	14,02	72,34	3,724	3,723	0,446	0,440	3,278	3,283	0,0010	400	0,600	70,0	0,770	6,470	FIM

ANEXO 5 – ORÇAMENTO DAS OBRAS CIVIS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SES BARRA VELHA - ITAJUBA					
1 - BACIA 15					
1.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
SERVIÇOS PRELIMINARES					
DEMOLIÇÕES E CORTES					
030515	CORTE DE CONCRETO COM ESPESSURA ATÉ 0,15M	m	291,00	26,76	7.787,16
MOVIMENTO DE TERRA					
ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	202,00	59,04	11.926,08
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	3.030,00	0,75	2.272,50
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	113,98	1,54	175,53
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	1.139,80	1,00	1.139,80
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS					
082104	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 400 MM	un	194,00	57,25	11.106,50
082105	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	un		75,27	0,00
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	195,00	11,91	2.322,45
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	195,00	14,51	2.829,45
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	78,00	8,56	667,68
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	35,98	5,92	213,00
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	89,95	5,27	474,04
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	194,00	4,60	892,40
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	17,99	3,95	71,06

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	1.040,00	2,60	2.704,00
	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	78,00	33,24	2.592,72
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	8,00	38,03	304,24
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	35,98	51,78	1.863,04
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	36,00	37,53	1.351,08
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	89,95	46,29	4.163,79
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	194,00	15,18	2.944,92
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	19,00	17,24	327,56
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	17,99	10,71	192,67
	EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA				
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	390,00	6,04	2.355,60
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	1.053,00	0,41	431,73
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	878,00	0,90	790,20
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	159,00	0,81	128,79
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	390,00	1,30	507,00
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	70,20	362,52	25.448,90
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	58,50	123,42	7.220,07
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	3,00	63,63	190,89
	REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO				
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	10,59	61,45	650,76
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	46,80	15,99	748,33
	LIGAÇÕES PREDIAIS				
	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO EM REDE A SER IMPLANTADA				
110201	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 100 MM	un	175,00	4,87	852,25
110202	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 150MM	un	19,00	5,19	98,61
110205	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM	m	933,00	4,62	4.310,46
110206	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM	m	101,00	4,93	497,93
110215	COROAMENTO DE TAMPA EM LIGAÇÃO DOMICILIAR EM PASSEIO	un	32,00	56,45	1.806,40
110216	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM, SEM REATERRO	m	117,00	2,55	298,35

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
110217	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM, SEM REATERRO	m	13,00	2,83	36,79
Lançar	ASSENTAMENTO DE CAIXA DE INSPEÇÃO EM PEAD DN 400	un	194,00	21,86	4.240,84
Lançar	ASSENTAMENTO DE CAIXA DE INSPEÇÃO EM PEAD DN 600	un		31,90	0,00
				SUBTOTAL:	108.935,57
1.2 - REDE COLETORA					
SERVIÇOS TÉCNICOS					
VERIFICAÇÃO DE INTERFERENCIAS					
020201	PESQUISA DE INTERFERÊNCIAS	m³	17,00	46,07	783,19
LOCAÇÃO					
020302	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDES DE ESGOTO/ EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	4.164,00	1,21	5.038,44
CADASTRO					
020403	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	4.164,00	1,50	6.246,00
SERVIÇOS PRELIMINARES					
TRÂNSITO E SEGURANÇA					
030201	TAPUME MÓVEL DE PROTEÇÃO EM CHAPAS COMPENSADAS	m	1.041,00	4,25	4.424,25
030203	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA PEDESTRES	m²	42,00	20,52	861,84
030204	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA VEÍCULOS	m²	42,00	22,69	952,98
030206	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	m	83,00	2,33	193,39
030207	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, COM PLACAS	m²	83,00	8,06	668,98
030208	FITA PLÁSTICA	m	416,00	0,19	79,04
030209	CERCA COM TELA TAPUME	m	2.082,00	0,51	1.061,82
MOVIMENTO DE TERRA					
ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS					
040201	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. ATÉ 1,25 M	m³	95,41	34,22	3.264,93
040202	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	142,86	46,07	6.581,56
040203	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	325,97	52,65	17.162,32
040204	ESCAVAÇÃO MANUAL DE AREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	197,32	63,18	12.466,68

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040301	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND DE ATÉ 1,25 M	m³	858,65	4,54	3.898,27
040302	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	1.285,78	5,55	7.136,08
040303	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	2.933,73	7,31	21.445,57
040304	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	1.775,84	10,86	19.285,62
ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS					
040401	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	46,63	208,31	9.713,50
040402	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	54,40	209,45	11.394,08
040403	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	46,63	137,72	6.421,88
ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040601	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MANUALMENTE	m³	456,93	11,18	5.108,48
040602	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C.	m³	4.112,39	12,61	51.857,24
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	1.813,03	59,04	107.041,29
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	27.195,45	0,75	20.396,59
ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA					
040701	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA	m³	7,77	575,63	4.472,65
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040801	CARGA E DESCARGA - SOLO	m³	3.046,22	1,19	3.625,00
040802	CARGA E DESCARGA - ROCHA	m³	155,43	1,54	239,36
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	733,01	1,54	1.128,84
040804	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO	m³xKm	30.462,20	0,78	23.760,52
040805	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - ROCHA	m³xKm	1.554,30	1,00	1.554,30
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	7.330,10	1,00	7.330,10
PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO					
040904	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	139,89	22,37	3.129,34
ESCORAMENTO					
ESCORAMENTO METÁLICO EM VALAS, CAVAS E POÇOS					
050201	ESTACA PRANCHA	m²	1.786,58	63,29	113.072,65
050202	ESCORAMENTO CONTÍNUO C/ CHAPAS METÁLICAS GROSSAS	m²	359,91	32,89	11.837,44
ESCORAMENTO MISTO EM VALAS - TIPO HAMBURGUES					

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
050304	ESCORAMENTO METÁLICO MADEIRA EM VALAS, COM 01 LINHA DE ESTRONCA DE MADEIRA, SEM LONGARINAS	m²	1.860,54	128,03	238.204,94
	ESCORAMENTO BLINDADO EM VALAS				
050601	ESCORAMENTO COM BLINDADO PESADO	m²	3.239,23	32,87	106.473,49
050602	ESCORAMENTO COM BLINDADO LEVE	m²	3.333,54	13,41	44.702,77
	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				
	ESGOTAMENTO COM BOMBA				
060102	CONJUNTO MOTO-BOMBA	h	380,00	10,27	3.902,60
	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO				
060201	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	un	2,00	2.739,91	5.479,82
060202	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cjdia	108,00	265,23	28.644,84
060203	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	un	5.167,00	55,05	284.443,35
	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
	FORMAS				
080601	FORMA DE MADEIRA COMUM	m²	48,00	55,21	2.650,08
	ARMADURAS				
080802	AÇO CA-50	kg	320,00	8,93	2.857,60
	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL				
080901	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, CONSUMO MÍNIMO DE 150 KG DE CIMENTO/M3	m³	4,00	341,15	1.364,60
	POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO				
081704	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.200 MM	un	7,00	1.555,44	10.888,08
081705	ACRÉSCIMO DE CHAMINÉ EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 600 MM (ALTURA MÁXIMA DE 1.00 M)	m	7,00	245,55	1.718,85
081709	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.200 MM	m	22,99	674,93	15.516,64
	DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS				
082103	ASSENTAMENTO DE TUBO DE QUEDA	m	18,00	92,77	1.669,86
Lançar	POÇO DE VISITA EM PEAD				
Lançar	ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM PEAD DN 600	m	59,59	24,56	1.463,53
Lançar	ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM PEAD DN 800	m	35,52	41,14	1.461,29
Lançar	ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM PEAD DN 1000	m	27,82	46,22	1.285,84
Lançar	EXECUÇÃO DE LAJE E ASSENTAMENTO DE TAMPÃO EM POÇO DE VISITA EM PEAD	un	72,00	297,72	21.435,84
	ASSENTAMENTO				

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, JUNTA ELÁSTICA					
090504	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 150 MM	m	2.328,00	1,30	3.026,40
090505	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 200 MM	m	294,00	1,39	408,66
090506	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 250 MM	m	444,00	1,49	661,56
090507	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 300 MM	m	828,00	1,65	1.366,20
090508	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 350 MM	m	270,00	1,98	534,60
ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, JUNTA ARGAMASSADA					
091201	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 200 MM	m	7,00	14,38	100,66
091202	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 300 MM	m	35,00	24,53	858,55
091203	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 400 MM	m	17,00	40,86	694,62
091204	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 500 MM	m	5,00	52,66	263,30
091205	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 600 MM	m	3,00	64,54	193,62
091207	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 800 MM	m	1,00	91,22	91,22
091209	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 1.000 MM	m	1,00	122,85	122,85
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	1.442,35	11,91	17.178,39
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	1.442,35	14,51	20.928,50
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	603,45	8,56	5.165,53
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	21,08	5,92	124,79
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	52,70	5,27	277,73
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	124,00	4,60	570,40
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	10,54	3,95	41,63
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	4.618,00	2,60	12.006,80
100113	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	10,54	8,56	90,22
REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	603,45	33,24	20.058,68
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	60,00	38,03	2.281,80
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	21,08	51,78	1.091,52
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	21,08	37,53	791,13

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	52,70	46,29	2.439,48
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	124,00	15,18	1.882,32
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	12,00	17,24	206,88
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	10,54	10,71	112,88
100216	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	10,54	37,47	394,93
100217	FORNECIMENTO DE BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	1,00	46,73	46,73
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA					
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	2.884,70	6,04	17.423,59
100307	EXECUÇÃO DE CAUQ COM LARGURA > 2,00 M	t	4,97	353,41	1.756,45
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	7.789,00	0,41	3.193,49
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	6.491,00	0,90	5.841,90
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	22.022,00	0,81	17.837,82
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	2.884,70	1,30	3.750,11
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	514,27	362,52	186.433,16
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	432,71	123,42	53.405,07
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	12,00	63,63	763,56
100315	ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA - IN SITU - MÉTODO FRASCO DE AREIA	un	23,00	49,49	1.138,27
100316	EXECUÇÃO DE SUB-BASE/REFORÇO DE SUBLEITO EM BICA CORRIDA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	829,50	72,51	60.147,05
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	223,85	61,45	13.755,58
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	414,75	15,99	6.631,85
SINALIZAÇÃO					
100501	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA BRANCA E/OU AMARELA	m²	230,90	16,14	3.726,73
100502	PINTURA DE SETA E/OU DIZERES NA PISTA	m²	35,00	23,02	805,70
FECHAMENTO					
ALVENARIA					
120107	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO E=0,15 M	m²	12,00	55,04	660,48
				SUBTOTAL:	1.739.081,63

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
				TOTAL BACIA 15:	1.848.017,20
2 - BACIA 18					
2.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
SERVIÇOS PRELIMINARES					
DEMOLIÇÕES E CORTES					
030515	CORTE DE CONCRETO COM ESPESSURA ATÉ 0,15M	m	469,20	26,76	12.555,79
MOVIMENTO DE TERRA					
ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	277,00	59,04	16.354,08
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	4.155,00	0,75	3.116,25
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	103,40	1,54	159,24
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	1.034,00	1,00	1.034,00
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS					
082104	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 400 MM	un	391,00	57,25	22.384,75
082105	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	un		75,27	0,00
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	151,50	11,91	1.804,37
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	151,50	14,51	2.198,27
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	264,00	8,56	2.259,84
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	69,12	5,92	409,19
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	138,21	5,27	728,37
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	391,00	4,60	1.798,60
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	34,56	3,95	136,51
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	808,00	2,60	2.100,80

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100201	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	m²	30,00	37,47	1.124,10
100202	FORNECIMENTO DE PARALELEPIPEDO	m²	3,00	39,22	117,66
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	234,00	33,24	7.778,16
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	23,00	38,03	874,69
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	69,12	51,78	3.579,03
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	69,00	37,53	2.589,57
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	138,21	46,29	6.397,74
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	391,00	15,18	5.935,38
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	39,00	17,24	672,36
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	34,56	10,71	370,14
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA					
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	303,00	6,04	1.830,12
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	653,00	0,41	267,73
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	682,00	0,90	613,80
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	557,00	0,81	451,17
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	303,00	1,30	393,90
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	43,56	362,52	15.791,37
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	45,45	123,42	5.609,44
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	3,00	63,63	190,89
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	37,11	61,45	2.280,41
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	36,36	15,99	581,40
LIGAÇÕES PREDIAIS					
LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO EM REDE A SER IMPLANTADA					
110201	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 100 MM	un	352,00	4,87	1.714,24
110202	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 150MM	un	39,00	5,19	202,41
110205	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM	m	2.021,00	4,62	9.337,02
110206	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM	m	224,00	4,93	1.104,32
110215	COROAMENTO DE TAMPA EM LIGAÇÃO DOMICILIAR EM PASSEIO	un	144,00	56,45	8.128,80

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
110216	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM, SEM REATERRO	m	91,00	2,55	232,05
110217	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM, SEM REATERRO	m	10,00	2,83	28,30
Lançar	ASSENTAMENTO DE CAIXA DE INSPEÇÃO EM PEAD DN 400	un	391,00	21,86	8.547,26
Lançar	ASSENTAMENTO DE CAIXA DE INSPEÇÃO EM PEAD DN 600	un		31,90	0,00
				SUBTOTAL:	153.783,52
2.2 - REDE COLETORA					
SERVIÇOS TÉCNICOS					
VERIFICAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS					
020201	PESQUISA DE INTERFERÊNCIAS	m³	43,00	46,07	1.981,01
LOCAÇÃO					
020302	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDES DE ESGOTO/ EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	10.746,00	1,21	13.002,66
CADASTRO					
020403	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	10.746,00	1,50	16.119,00
SERVIÇOS PRELIMINARES					
TRÂNSITO E SEGURANÇA					
030201	TAPUME MÓVEL DE PROTEÇÃO EM CHAPAS COMPENSADAS	m	2.687,00	4,25	11.419,75
030203	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA PEDESTRES	m²	107,00	20,52	2.195,64
030204	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA VEÍCULOS	m²	107,00	22,69	2.427,83
030206	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	m	215,00	2,33	500,95
030207	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, COM PLACAS	m²	215,00	8,06	1.732,90
030208	FITA PLÁSTICA	m	1.075,00	0,19	204,25
030209	CERCA COM TELA TAPUME	m	5.373,00	0,51	2.740,23
MOVIMENTO DE TERRA					
ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS					
040201	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. ATÉ 1,25 M	m³	257,88	34,22	8.824,65
040202	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	416,92	46,07	19.207,50
040203	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	637,65	52,65	33.572,27

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
040204	ESCAVAÇÃO MANUAL DE AREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	393,72	63,18	24.875,23
	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
040301	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND DE ATÉ 1,25 M	m³	2.320,94	4,54	10.537,07
040302	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	3.752,28	5,55	20.825,15
040303	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	5.738,81	7,31	41.950,70
040304	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	3.543,50	10,86	38.482,41
	ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS				
040401	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	104,46	208,31	21.760,06
040402	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	121,87	209,45	25.525,67
040403	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	104,46	137,72	14.386,23
	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
040601	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MANUALMENTE	m³	1.023,70	11,18	11.444,97
040602	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C.	m³	9.213,31	12,61	116.179,84
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	5.712,19	59,04	337.247,70
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	85.682,85	0,75	64.262,14
	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA				
040701	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA	m³	17,41	575,63	10.021,72
	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA				
040801	CARGA E DESCARGA - SOLO	m³	6.824,68	1,19	8.121,37
040802	CARGA E DESCARGA - ROCHA	m³	348,20	1,54	536,23
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	769,90	1,54	1.185,65
040804	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO	m³xKm	68.246,80	0,78	53.232,50
040805	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - ROCHA	m³xKm	3.482,00	1,00	3.482,00
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	7.699,00	1,00	7.699,00
	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO				
040904	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	313,38	22,37	7.010,31
	ESCORAMENTO				
	ESCORAMENTO METÁLICO EM VALAS, CAVAS E POÇOS				
050201	ESTACA PRANCHA	m²	5.027,24	63,29	318.174,02
050202	ESCORAMENTO CONTÍNUO C/ CHAPAS METÁLICAS GROSSAS	m²	610,59	32,89	20.082,31

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
ESCORAMENTO MISTO EM VALAS - TIPO HAMBURGUES					
050304	ESCORAMENTO METÁLICO MADEIRA EM VALAS, COM 01 LINHA DE ESTRONCA DE MADEIRA, SEM LONGARINAS	m²	3.217,36	128,03	411.918,60
050305	ESCORAMENTO METÁLICO MADEIRA EM VALAS, COM 02 LINHAS DE ESTRONCA DE MADEIRA, SEM LONGARINAS	m²	647,14	137,25	88.819,97
ESCORAMENTO BLINDADO EM VALAS					
050601	ESCORAMENTO COM BLINDADO PESADO	m²	5.495,31	32,87	180.630,84
050602	ESCORAMENTO COM BLINDADO LEVE	m²	10.735,78	13,41	143.966,81
ESGOTAMENTO E DRENAGEM					
ESGOTAMENTO COM BOMBA					
060102	CONJUNTO MOTO-BOMBA	h	1.022,00	10,27	10.495,94
REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO					
060201	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	un	4,00	2.739,91	10.959,64
060202	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cjdia	232,00	265,23	61.533,36
060203	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	un	11.131,00	55,05	612.761,55
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
FORMAS					
080601	FORMA DE MADEIRA COMUM	m²	132,00	55,21	7.287,72
ARMADURAS					
080802	AÇO CA-50	kg	880,00	8,93	7.858,40
CONCRETO NÃO ESTRUTURAL					
080901	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, CONSUMO MÍNIMO DE 150 KG DE CIMENTO/M3	m³	11,00	341,15	3.752,65
POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO					
081702	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 800 MM	un	2,00	974,91	1.949,82
081704	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.200 MM	un	13,00	1.555,44	20.220,72
081705	ACRÉSCIMO DE CHAMINÉ EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 600 MM (ALTURA MÁXIMA DE 1.00 M)	m	15,00	245,55	3.683,25
081707	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 800 MM	m	5,36	377,51	2.023,45
081709	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.200 MM	m	43,14	674,93	29.116,48
DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS					
082103	ASSENTAMENTO DE TUBO DE QUEDA	m	60,00	92,77	5.566,20
Lançar	POÇO DE VISITA EM PEAD				
Lançar	ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM PEAD DN 600	m	153,49	24,56	3.769,71

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
Lançar	ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM PEAD DN 800	m	46,74	41,14	1.922,88
Lançar	ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM PEAD DN 1000	m	86,98	46,22	4.020,22
Lançar	EXECUÇÃO DE LAJE E ASSENTAMENTO DE TAMPÃO EM POÇO DE VISITA EM PEAD	un	169,00	297,72	50.314,68
ASSENTAMENTO					
ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, JUNTA ELÁSTICA					
090504	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 150 MM	m	9.228,00	1,30	11.996,40
090505	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 200 MM	m	318,00	1,39	442,02
090506	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 250 MM	m	864,00	1,49	1.287,36
090508	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 350 MM	m	120,00	1,98	237,60
ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, JUNTA ARGAMASSADA					
091201	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 200 MM	m	19,00	14,38	273,22
091202	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 300 MM	m	93,00	24,53	2.281,29
091203	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 400 MM	m	45,00	40,86	1.838,70
091204	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 500 MM	m	13,00	52,66	684,58
091205	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 600 MM	m	9,00	64,54	580,86
091207	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 800 MM	m	4,00	91,22	364,88
091209	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 1.000 MM	m	4,00	122,85	491,40
ASSENTAMENTO DE TUBOS CORRUGADOS EM PEAD DE DUPLA PAREDE					
092101	ASSENTAMENTO DE TUBOS CORRUGADOS EM PEAD DE DUPLA PAREDE, DN 450 MM	m	0,00	4,28	0,00
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	1.458,95	11,91	17.376,09
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	1.458,95	14,51	21.169,36
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	2.462,95	8,56	21.082,85
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	389,39	5,92	2.305,19
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	778,78	5,27	4.104,17
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	1.969,00	4,60	9.057,40
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	194,70	3,95	769,07
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	4.768,00	2,60	12.396,80
100113	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	194,70	8,56	1.666,63

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100201	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	m²	234,35	37,47	8.781,09
100202	FORNECIMENTO DE PARALELEPIPEDO	m²	23,00	39,22	902,06
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	2.228,60	33,24	74.078,66
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	223,00	38,03	8.480,69
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	389,39	51,78	20.162,61
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	389,39	37,53	14.613,81
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	778,78	46,29	36.049,73
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	1.969,00	15,18	29.889,42
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	197,00	17,24	3.396,28
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	194,70	10,71	2.085,24
100216	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	194,70	37,47	7.295,41
100217	FORNECIMENTO DE BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	19,00	46,73	887,87
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA					
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	2.917,90	6,04	17.624,12
100307	EXECUÇÃO DE CAUQ COM LARGURA > 2,00 M	t	29,26	353,41	10.340,78
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	6.197,00	0,41	2.540,77
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	6.565,00	0,90	5.908,50
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	34.601,00	0,81	28.026,81
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	2.917,90	1,30	3.793,27
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	383,86	362,52	139.156,93
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	437,69	123,42	54.019,70
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	12,00	63,63	763,56
100315	ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA - IN SITU - MÉTODO FRASCO DE AREIA	un	24,00	49,49	1.187,76
100316	EXECUÇÃO DE SUB-BASE/REFORÇO DE SUBLEITO EM BICA CORRIDA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	806,84	72,51	58.503,97
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	1.096,50	61,45	67.379,93
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	403,42	15,99	6.450,69
SINALIZAÇÃO					
100501	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA BRANCA E/OU AMARELA	m²	238,40	16,14	3.847,78

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100502	PINTURA DE SETA E/OU DIZERES NA PISTA	m²	35,00	23,02	805,70
	FECHAMENTO				
	ALVENARIA				
120107	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO E=0,15 M	m²	32,00	55,04	1.761,28
				SUBTOTAL:	3.652.664,10

TOTAL BACIA 18: 3.806.447,62

3 - BACIA 19

3.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES

SERVIÇOS PRELIMINARES

DEMOLIÇÕES E CORTES

030515	CORTE DE CONCRETO COM ESPESSURA ATÉ 0,15M	m	171,00	26,76	4.575,96
--------	---	---	--------	-------	----------

MOVIMENTO DE TERRA

ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS

040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	88,00	59,04	5.195,52
--------	---	----	-------	-------	----------

040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	1.320,00	0,75	990,00
--------	---	-------	----------	------	--------

CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA

040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	47,90	1,54	73,77
--------	----------------------------	----	-------	------	-------

040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	479,00	1,00	479,00
--------	----------------------------------	-------	--------	------	--------

FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS

082104	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 400 MM	un	95,00	57,25	5.438,75
--------	--	----	-------	-------	----------

PAVIMENTAÇÃO

REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	75,00	11,91	893,25
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	75,00	14,51	1.088,25
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	60,00	8,56	513,60
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	18,19	5,92	107,68
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	54,55	5,27	287,48
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	95,00	4,60	437,00
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	9,10	3,95	35,95
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	400,00	2,60	1.040,00
100113	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	51,00	8,56	436,56
REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	60,00	33,24	1.994,40
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	6,00	38,03	228,18
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	18,19	51,78	941,88
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	18,00	37,53	675,54
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	54,55	46,29	2.525,12
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	95,00	15,18	1.442,10
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	10,00	17,24	172,40
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	9,10	10,71	97,46
100216	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	51,00	37,47	1.910,97
100217	FORNECIMENTO DE BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	5,00	46,73	233,65
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA					
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	150,00	6,04	906,00
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	270,00	0,41	110,70
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	338,00	0,90	304,20
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	179,00	0,81	144,99
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	150,00	1,30	195,00
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	18,00	362,52	6.525,36
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	22,50	123,42	2.776,95
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	1,00	63,63	63,63
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	11,91	61,45	731,87
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	18,00	15,99	287,82
	LIGAÇÕES PREDIAIS				
	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO EM REDE A SER IMPLANTADA				
110201	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 100 MM	un	95,00	4,87	462,65
110205	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM	m	520,00	4,62	2.402,40
110215	COROAMENTO DE TAMPA EM LIGAÇÃO DOMICILIAR EM PASSEIO	un	9,00	56,45	508,05
110216	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM, SEM REATERRO	m	50,00	2,55	127,50
Lançar	ASSENTAMENTO DE CAIXA DE INSPEÇÃO EM PEAD DN 400	un	95,00	21,86	2.076,70
				SUBTOTAL:	49.438,29
	3.2 - REDE COLETORA				
	SERVIÇOS TÉCNICOS				
	VERIFICAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS				
020201	PESQUISA DE INTERFERÊNCIAS	m³	8,00	46,07	368,56
	LOCAÇÃO				
020302	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDES DE ESGOTO/ EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	1.878,00	1,21	2.272,38
	CADASTRO				
020403	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	1.878,00	1,50	2.817,00
	SERVIÇOS PRELIMINARES				
	TRÂNSITO E SEGURANÇA				
030201	TAPUME MÓVEL DE PROTEÇÃO EM CHAPAS COMPENSADAS	m	470,00	4,25	1.997,50
030203	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA PEDESTRES	m²	19,00	20,52	389,88
030204	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA VEÍCULOS	m²	19,00	22,69	431,11
030206	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	m	38,00	2,33	88,54
030207	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, COM PLACAS	m²	38,00	8,06	306,28
030208	FITA PLÁSTICA	m	188,00	0,19	35,72
030209	CERCA COM TELA TAPUME	m	939,00	0,51	478,89

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
MOVIMENTO DE TERRA					
ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS					
040201	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. ATÉ 1,25 M	m³	111,81	34,22	3.826,14
040202	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	57,54	46,07	2.650,87
ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040301	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND DE ATÉ 1,25 M	m³	1.006,25	4,54	4.568,38
040302	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	517,82	5,55	2.873,90
ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS					
040401	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	10,37	208,31	2.160,17
040402	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	12,10	209,45	2.534,35
040403	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	10,37	137,72	1.428,16
ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040601	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MANUALMENTE	m³	57,86	11,18	646,87
040602	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C.	m³	520,78	12,61	6.567,04
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	710,24	59,04	41.932,57
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	10.653,60	0,75	7.990,20
ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA					
040701	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA	m³	1,73	575,63	995,84
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040801	CARGA E DESCARGA - SOLO	m³	1.114,77	1,19	1.326,58
040802	CARGA E DESCARGA - ROCHA	m³	34,57	1,54	53,24
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	279,62	1,54	430,61
040804	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO	m³xKm	11.147,70	0,78	8.695,21
040805	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - ROCHA	m³xKm	345,70	1,00	345,70
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	2.796,20	1,00	2.796,20
PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO					
040904	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	31,11	22,37	695,93
ESCORAMENTO					
ESCORAMENTO BLINDADO EM VALAS					
050602	ESCORAMENTO COM BLINDADO LEVE	m²	1.512,96	13,41	20.288,79

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				
	ESGOTAMENTO COM BOMBA				
060102	CONJUNTO MOTO-BOMBA	h	207,00	10,27	2.125,89
	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO				
060201	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	un	1,00	2.739,91	2.739,91
060202	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cjdia	70,00	265,23	18.566,10
060203	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	un	3.379,00	55,05	186.013,95
	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
	FORMAS				
080601	FORMA DE MADEIRA COMUM	m²	24,00	55,21	1.325,04
	ARMADURAS				
080802	AÇO CA-50	kg	160,00	8,93	1.428,80
	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL				
080901	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, CONSUMO MÍNIMO DE 150 KG DE CIMENTO/M3	m³	2,00	341,15	682,30
Lançar	POÇO DE VISITA EM PEAD				
Lançar	ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM PEAD DN 600	m	56,34	24,56	1.383,71
Lançar	ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM PEAD DN 800	m	3,34	41,14	137,41
Lançar	EXECUÇÃO DE LAJE E ASSENTAMENTO DE TAMPÃO EM POÇO DE VISITA EM PEAD	un	46,00	297,72	13.695,12
	ASSENTAMENTO				
	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, JUNTA ELÁSTICA				
090504	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 150 MM	m	1.878,00	1,30	2.441,40
	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, JUNTA ARGAMASSADA				
091201	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 200 MM	m	4,00	14,38	57,52
091202	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 300 MM	m	19,00	24,53	466,07
091203	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 400 MM	m	9,00	40,86	367,74
091204	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 500 MM	m	3,00	52,66	157,98
091205	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 600 MM	m	2,00	64,54	129,08
091207	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 800 MM	m	1,00	91,22	91,22
091209	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 1.000 MM	m	1,00	122,85	122,85
	PAVIMENTAÇÃO				

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	539,55	11,91	6.426,04
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	539,55	14,51	7.828,87
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	376,30	8,56	3.221,13
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	1.962,00	2,60	5.101,20
100113	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	318,25	8,56	2.724,22
REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	376,30	33,24	12.508,21
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	38,00	38,03	1.445,14
100216	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	318,25	37,47	11.924,83
100217	FORNECIMENTO DE BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	32,00	46,73	1.495,36
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA					
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	1.079,10	6,04	6.517,76
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	1.943,00	0,41	796,63
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	2.428,00	0,90	2.185,20
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	7.917,00	0,81	6.412,77
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	1.079,10	1,30	1.402,83
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	129,50	362,52	46.946,34
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	161,87	123,42	19.978,00
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	5,00	63,63	318,15
100315	ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA - IN SITU - MÉTODO FRASCO DE AREIA	un	10,00	49,49	494,90
100316	EXECUÇÃO DE SUB-BASE/REFORÇO DE SUBLEITO EM BICA CORRIDA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	270,74	72,51	19.631,36
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	121,66	61,45	7.476,01
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	135,37	15,99	2.164,57
SINALIZAÇÃO					
100501	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA BRANCA E/OU AMARELA	m²	98,10	16,14	1.583,33
100502	PINTURA DE SETA E/OU DIZERES NA PISTA	m²	14,00	23,02	322,28
FECHAMENTO					
ALVENARIA					

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
120107	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO E=0,15 M	m²	6,00	55,04	330,24
				SUBTOTAL:	523.160,07
				TOTAL BACIA 19:	572.598,36
4 - BACIA 24					
4.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
SERVIÇOS PRELIMINARES					
DEMOLIÇÕES E CORTES					
030515	CORTE DE CONCRETO COM ESPESSURA ATÉ 0,15M	m	40,50	26,76	1.083,78
MOVIMENTO DE TERRA					
ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	19,00	59,04	1.121,76
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	285,00	0,75	213,75
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	6,26	1,54	9,64
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	62,60	1,00	62,60
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS					
082104	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 400 MM	un	27,00	57,25	1.545,75
082105	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	un		75,27	0,00
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	9,00	11,91	107,19
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	9,00	14,51	130,59
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	4,01	5,92	23,74

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	10,02	5,27	52,81
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	27,00	4,60	124,20
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	2,01	3,95	7,94
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	48,00	2,60	124,80
	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	4,01	51,78	207,64
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	4,00	37,53	150,12
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	10,02	46,29	463,83
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	27,00	15,18	409,86
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	3,00	17,24	51,72
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	2,01	10,71	21,53
	EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA				
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	18,00	6,04	108,72
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	32,00	0,41	13,12
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	41,00	0,90	36,90
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	28,00	0,81	22,68
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	18,00	1,30	23,40
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	2,16	362,52	783,04
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	2,70	123,42	333,23
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	1,00	63,63	63,63
	REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO				
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	1,89	61,45	116,14
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	2,16	15,99	34,54
	LIGAÇÕES PREDIAIS				
	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO EM REDE A SER IMPLANTADA				
110201	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 100 MM	un	24,00	4,87	116,88
110202	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 150MM	un	3,00	5,19	15,57
110205	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM	m	139,00	4,62	642,18
110206	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM	m	17,00	4,93	83,81
110215	COROAMENTO DE TAMPA EM LIGAÇÃO DOMICILIAR EM PASSEIO	un	21,00	56,45	1.185,45

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
110216	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM, SEM REATERRO	m	5,00	2,55	12,75
110217	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM, SEM REATERRO	m	1,00	2,83	2,83
Lançar	ASSENTAMENTO DE CAIXA DE INSPEÇÃO EM PEAD DN 400	un	27,00	21,86	590,22
Lançar	ASSENTAMENTO DE CAIXA DE INSPEÇÃO EM PEAD DN 600	un		31,90	0,00
				SUBTOTAL:	10.098,34
4.2 - REDE COLETORA					
SERVIÇOS TÉCNICOS					
VERIFICAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS					
020201	PESQUISA DE INTERFERÊNCIAS	m³	6,00	46,07	276,42
LOCAÇÃO					
020302	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDES DE ESGOTO/ EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	1.596,00	1,21	1.931,16
CADASTRO					
020403	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	1.596,00	1,50	2.394,00
SERVIÇOS PRELIMINARES					
TRÂNSITO E SEGURANÇA					
030201	TAPUME MÓVEL DE PROTEÇÃO EM CHAPAS COMPENSADAS	m	399,00	4,25	1.695,75
030203	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA PEDESTRES	m²	16,00	20,52	328,32
030204	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA VEÍCULOS	m²	16,00	22,69	363,04
030206	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	m	32,00	2,33	74,56
030207	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, COM PLACAS	m²	32,00	8,06	257,92
030208	FITA PLÁSTICA	m	160,00	0,19	30,40
030209	CERCA COM TELA TAPUME	m	798,00	0,51	406,98
MOVIMENTO DE TERRA					
ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS					
040203	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	222,26	52,65	11.701,99
040204	ESCAVAÇÃO MANUAL DE AREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	349,90	63,18	22.106,68
ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS					

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
040303	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	2.000,34	7,31	14.622,49
040304	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	3.149,11	10,86	34.199,33
	ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS				
040401	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	35,03	208,31	7.297,10
040402	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	40,87	209,45	8.560,22
040403	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	35,03	137,72	4.824,33
	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
040601	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MANUALMENTE	m³	343,30	11,18	3.838,09
040602	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C.	m³	3.089,67	12,61	38.960,74
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	2.099,99	59,04	123.983,41
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	31.499,85	0,75	23.624,89
	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA				
040701	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA	m³	5,84	575,63	3.361,68
	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA				
040801	CARGA E DESCARGA - SOLO	m³	2.288,64	1,19	2.723,48
040802	CARGA E DESCARGA - ROCHA	m³	116,77	1,54	179,83
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	101,65	1,54	156,54
040804	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO	m³xKm	22.886,40	0,78	17.851,39
040805	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - ROCHA	m³xKm	1.167,70	1,00	1.167,70
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	1.016,50	1,00	1.016,50
	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO				
040904	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	105,09	22,37	2.350,86
	ESCORAMENTO				
	ESCORAMENTO METÁLICO EM VALAS, CAVAS E POÇOS				
050201	ESTACA PRANCHA	m²	2.913,28	63,29	184.381,49
050202	ESCORAMENTO CONTÍNUO C/ CHAPAS METÁLICAS GROSSAS	m²	6,56	32,89	215,76
	ESCORAMENTO MISTO EM VALAS - TIPO HAMBURGUES				
050304	ESCORAMENTO METÁLICO MADEIRA EM VALAS, COM 01 LINHA DE ESTRONCA DE MADEIRA, SEM LONGARINAS	m²	3.070,42	128,03	393.105,87
	ESCORAMENTO BLINDADO EM VALAS				
050601	ESCORAMENTO COM BLINDADO PESADO	m²	59,00	32,87	1.939,33

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				
	ESGOTAMENTO COM BOMBA				
060102	CONJUNTO MOTO-BOMBA	h	88,00	10,27	903,76
	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO				
060201	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	un	1,00	2.739,91	2.739,91
060202	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cjdia	13,00	265,23	3.447,99
060203	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	un	637,00	55,05	35.066,85
	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
	FORMAS				
080601	FORMA DE MADEIRA COMUM	m²	24,00	55,21	1.325,04
	ARMADURAS				
080802	AÇO CA-50	kg	160,00	8,93	1.428,80
	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL				
080901	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, CONSUMO MÍNIMO DE 150 KG DE CIMENTO/M3	m³	2,00	341,15	682,30
	POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO				
081704	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.200 MM	un	10,00	1.555,44	15.554,40
081705	ACRÉSCIMO DE CHAMINÉ EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 600 MM (ALTURA MÁXIMA DE 1.00 M)	m	10,00	245,55	2.455,50
081709	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.200 MM	m	31,32	674,93	21.138,81
Lançar	POÇO DE VISITA EM PEAD				
Lançar	ASSENTAMENTO DE POÇO DE VISITA EM PEAD DN 1000	m	35,87	46,22	1.657,91
Lançar	EXECUÇÃO DE LAJE E ASSENTAMENTO DE TAMPÃO EM POÇO DE VISITA EM PEAD	un	19,00	297,72	5.656,68
	ASSENTAMENTO				
	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, JUNTA ELÁSTICA				
090504	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 150 MM	m	798,00	1,30	1.037,40
090509	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 400 MM	m	798,00	2,69	2.146,62
	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, JUNTA ARGAMASSADA				
091201	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 200 MM	m	2,00	14,38	28,76
091202	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 300 MM	m	8,00	24,53	196,24
091203	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 400 MM	m	4,00	40,86	163,44
091204	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 500 MM	m	1,00	52,66	52,66

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
091205	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 600 MM	m	1,00	64,54	64,54
	PAVIMENTAÇÃO				
	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	197,80	11,91	2.355,80
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	197,80	14,51	2.870,08
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	348,00	2,60	904,80
	EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA				
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	395,60	6,04	2.389,42
100307	EXECUÇÃO DE CAUQ COM LARGURA > 2,00 M	t	32,14	353,41	11.358,60
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	712,00	0,41	291,92
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	890,00	0,90	801,00
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	5.881,00	0,81	4.763,61
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	395,60	1,30	514,28
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	59,34	123,42	7.323,74
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	1,00	63,63	63,63
100315	ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA - IN SITU - MÉTODO FRASCO DE AREIA	un	2,00	49,49	98,98
100316	EXECUÇÃO DE SUB-BASE/REFORÇO DE SUBLEITO EM BICA CORRIDA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	137,36	72,51	9.959,97
	REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO				
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	186,00	61,45	11.429,70
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	68,68	15,99	1.098,19
	SINALIZAÇÃO				
100501	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA BRANCA E/OU AMARELA	m²	17,40	16,14	280,84
100502	PINTURA DE SETA E/OU DIZERES NA PISTA	m²	7,00	23,02	161,14
	FECHAMENTO				
	ALVENARIA				
120107	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO E=0,15 M	m²	5,00	55,04	275,20
				SUBTOTAL:	1.062.616,76

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
				TOTAL BACIA 24:	1.072.715,10
				TOTAL DO ORÇAMENTO:	7.299.778,28

ANEXO 6 – ORÇAMENTO DE MATERIAIS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SES BARRA VELHA - ITAJUBA					
1 - BACIA 15					
1.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
5028	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 100 JE	pç	115,00	1,66	190,90
5029	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 150 JE	pç	4,00	3,06	12,24
5032	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 300 JE	pç	8,00	30,90	247,20
46513	CURVA PVC 45G PB ESG DN 100 JEI	pç	175,00	11,91	2.084,25
46514	CURVA PVC 45G PB ESG DN 150 JEI	pç	19,00	46,21	877,99
11847	SELIM PVC ESG 90G TRAVA DN 150 X 100 JE	pç	115,00	12,35	1.420,25
52107	SELIM PVC ESG 90G COMPACTO 200 X 100 JEI	pç	14,00	14,71	205,94
50614	SELIM PVC ESG 90G COMPACTO 250 X 100 JEI	pç	6,00	49,38	296,28
48089	SELIM PVC ESG 90G COMPACTO 300 X 100 JEI	pç	39,00	53,98	2.105,22
51352	TAMPAO DUCTIL ESG 400 ARTICULADO 125 KN	cj	194,00	190,02	36.863,88
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj		389,73	
46517	TEE PVC ESGOTO BB DN 150 X 150 JEI	pç	12,00	76,84	922,08
48115	TEE PVC ESGOTO BB DN 200 X 150 JEI	pç	2,00	111,27	222,54
48116	TEE PVC ESGOTO BB DN 250 X 150 JEI	pç	1,00	186,44	186,44
36760	TEE PVC ESGOTO BB DN 300 X 150 JE	pç	4,00	334,99	1.339,96
41378	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 100JEI	m	1.023,00	12,62	12.910,26
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 150JEI	m	109,50	26,05	2.852,48
101514	CAIXA DE INSPECAO PEAD DN 400 MM	un	194,00	373,33	72.426,02
101515	CAIXA DE INSPECAO PEAD DN 600 MM	un		845,05	

SUBTOTAL : 135.163,93

1.2 - REDE COLETORA

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
46078	CURVA PVC 90G PB ESG DN 150 JEI	pç	5,00	61,86	309,30
46515	CURVA PVC 90G PB ESG DN 250 JEI	pç	1,00	260,55	260,55
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	79,00	389,73	30.788,67
46517	TEE PVC ESGOTO BB DN 150 X 150 JEI	pç	5,00	76,84	384,20
46518	TEE PVC ESGOTO BB DN 250 X 250 JEI	pç	1,00	267,13	267,13
92984	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 200 JAR	m	7,00	20,50	143,50
54422	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 300 JAR	m	35,00	23,86	835,10
54423	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 400 JAR	m	17,00	31,31	532,27
54570	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 500 JAR	m	5,00	45,47	227,35
54424	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 600 JAR	m	3,00	58,69	176,07
97573	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 800 JAR	m	1,00	146,03	146,03
54425	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 1000 JAR	m	1,00	213,67	213,67
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 150JEI	m	2.340,00	26,05	60.957,00
41381	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 200JEI	m	294,00	39,36	11.571,84
41382	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 250JEI	m	450,00	65,98	29.691,00
41383	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 300JEI	m	828,00	104,18	86.261,04
41384	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 350JEI	m	270,00	131,39	35.475,30
101505	POCO DE VISITA PEAD DN 600 PROFUNDIDADE ATE 1,25M COMPLETO	un	32,00	1.187,70	38.006,40
101506	POCO DE VISITA PEAD DN 600 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,25M ATE 1,60M COMPLETO	un	14,00	1.273,36	17.827,04
101507	POCO DE VISITA PEAD DN 800 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,60M ATE 1,80M COMPLETO	un	3,00	1.583,60	4.750,80
101508	POCO DE VISITA PEAD DN 800 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,80M ATE 2,00M COMPLETO	un	2,00	1.759,55	3.519,10
101509	POCO DE VISITA PEAD DN 800 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 2,00M ATE 2,25M COMPLETO	un	6,00	2.135,77	12.814,62
101510	POCO DE VISITA PEAD DN 800 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 2,25M ATE 2,50M COMPLETO	un	6,00	2.373,08	14.238,48
101511	POCO DE VISITA PEAD DN 1000 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 2,50M ATE 3,00M COMPLETO	un	4,00	4.630,40	18.521,60
101512	POCO DE VISITA PEAD DN 1000 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 3,00M ATE 3,50M COMPLETO	un	4,00	5.961,64	23.846,56
101513	POCO DE VISITA PEAD DN 1000 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 3,50M ATE 4,00M COMPLETO	un	1,00	6.482,56	6.482,56

SUBTOTAL : 398.247,18

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
				TOTAL BACIA 15 :	533.411,11
2 - BACIA 18					
2.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
5028	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 100 JE	pç	342,00	1,66	567,72
46513	CURVA PVC 45G PB ESG DN 100 JEI	pç	352,00	11,91	4.192,32
46514	CURVA PVC 45G PB ESG DN 150 JEI	pç	39,00	46,21	1.802,19
11847	SELIM PVC ESG 90G TRAVA DN 150 X 100 JE	pç	342,00	12,35	4.223,70
52107	SELIM PVC ESG 90G COMPACTO 200 X 100 JEI	pç	6,00	14,71	88,26
50614	SELIM PVC ESG 90G COMPACTO 250 X 100 JEI	pç	3,00	49,38	148,14
51352	TAMPAO DUCTIL ESG 400 ARTICULADO 125 KN	cj	391,00	190,02	74.297,82
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj		389,73	
46517	TEE PVC ESGOTO BB DN 150 X 150 JEI	pç	38,00	76,84	2.919,92
48115	TEE PVC ESGOTO BB DN 200 X 150 JEI	pç	1,00	111,27	111,27
41378	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 100JEI	m	1.774,50	12,62	22.394,19
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 150JEI	m	198,00	26,05	5.157,90
101514	CAIXA DE INSPECAO PEAD DN 400 MM	un	391,00	373,33	145.972,03
101515	CAIXA DE INSPECAO PEAD DN 600 MM	un		845,05	
				SUBTOTAL :	261.875,46
2.2 - REDE COLETORA					
46078	CURVA PVC 90G PB ESG DN 150 JEI	pç	20,00	61,86	1.237,20
46516	CURVA PVC 90G PB ESG DN 200 JEI	pç	1,00	83,14	83,14
46515	CURVA PVC 90G PB ESG DN 250 JEI	pç	2,00	260,55	521,10
99773	CURVA PEAD COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO 90G PB DN/DI 450MM	pç	1,00	574,59	574,59
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	184,00	389,73	71.710,32

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
46517	TEE PVC ESGOTO BB DN 150 X 150 JEI	pç	20,00	76,84	1.536,80
46519	TEE PVC ESGOTO BB DN 200 X 200 JEI	pç	1,00	129,91	129,91
46518	TEE PVC ESGOTO BB DN 250 X 250 JEI	pç	2,00	267,13	534,26
99778	TEE PEAD COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO BBP DN/DI 450 X 450MM	pç	1,00	758,96	758,96
92984	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 200 JAR	m	19,00	20,50	389,50
54422	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 300 JAR	m	93,00	23,86	2.218,98
54423	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 400 JAR	m	45,00	31,31	1.408,95
54570	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 500 JAR	m	13,00	45,47	591,11
54424	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 600 JAR	m	9,00	58,69	528,21
97573	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 800 JAR	m	4,00	146,03	584,12
54425	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 1000 JAR	m	4,00	213,67	854,68
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 150JEI	m	9.270,00	26,05	241.483,50
41381	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 200JEI	m	324,00	39,36	12.752,64
41382	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 250JEI	m	870,00	65,98	57.402,60
41384	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 350JEI	m	120,00	131,39	15.766,80
97105	TUBO PEAD COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO DN 450MM	m	222,00	218,90	48.595,80
99003	TUBO PEAD COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO DN 500MM	m		252,15	
101505	POCO DE VISITA PEAD DN 600 PROFUNDIDADE ATE 1,25M COMPLETO	un	83,00	1.187,70	98.579,10
101506	POCO DE VISITA PEAD DN 600 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,25M ATE 1,60M COMPLETO	un	35,00	1.273,36	44.567,60
101507	POCO DE VISITA PEAD DN 800 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,60M ATE 1,80M COMPLETO	un	6,00	1.583,60	9.501,60
101508	POCO DE VISITA PEAD DN 800 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,80M ATE 2,00M COMPLETO	un	6,00	1.759,55	10.557,30
101509	POCO DE VISITA PEAD DN 800 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 2,00M ATE 2,25M COMPLETO	un	6,00	2.135,77	12.814,62
101510	POCO DE VISITA PEAD DN 800 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 2,25M ATE 2,50M COMPLETO	un	5,00	2.373,08	11.865,40
101511	POCO DE VISITA PEAD DN 1000 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 2,50M ATE 3,00M COMPLETO	un	11,00	4.630,40	50.934,40
101512	POCO DE VISITA PEAD DN 1000 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 3,00M ATE 3,50M COMPLETO	un	11,00	5.961,64	65.578,04
101513	POCO DE VISITA PEAD DN 1000 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 3,50M ATE 4,00M COMPLETO	un	6,00	6.482,56	38.895,36

SUBTOTAL : 802.956,59

TOTAL BACIA 18 : 1.064.832,05

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
3 - BACIA 19					
3.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
5028	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 100 JE	pç	95,00	1,66	157,70
46513	CURVA PVC 45G ·PB ESG DN 100 JEI	pç	95,00	11,91	1.131,45
11847	SELIM PVC ESG 90G TRAVA DN 150 X 100 JE	pç	95,00	12,35	1.173,25
51352	TAMPAO DUCTIL ESG 400 ARTICULADO 125 KN	cj	95,00	190,02	18.051,90
41378	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 100JEI	m	570,00	12,62	7.193,40
101514	CAIXA DE INSPECAO PEAD DN 400 MM	un	95,00	373,33	35.466,35
				SUBTOTAL :	63.174,05
3.2 - REDE COLETORA					
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	46,00	389,73	17.927,58
92984	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 200 JAR	m	4,00	20,50	82,00
54422	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 300 JAR	m	19,00	23,86	453,34
54423	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 400 JAR	m	9,00	31,31	281,79
54570	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 500 JAR	m	3,00	45,47	136,41
54424	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 600 JAR	m	2,00	58,69	117,38
97573	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 800 JAR	m	1,00	146,03	146,03
54425	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 1000 JAR	m	1,00	213,67	213,67
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 150JEI	m	1.878,00	26,05	48.921,90
101505	POCO DE VISITA PEAD DN 600 PROFUNDIDADE ATE 1,25M COMPLETO	un	38,00	1.187,70	45.132,60
101506	POCO DE VISITA PEAD DN 600 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,25M ATE 1,60M COMPLETO	un	6,00	1.273,36	7.640,16
101507	POCO DE VISITA PEAD DN 800 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 1,60M ATE 1,80M COMPLETO	un	2,00	1.583,60	3.167,20
				SUBTOTAL :	124.220,06

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
				TOTAL BACIA 19 :	187.394,11
4 - BACIA 24					
4.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
5028	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 100 JE	pç	24,00	1,66	39,84
46513	CURVA PVC 45G PB ESG DN 100 JEI	pç	24,00	11,91	285,84
46514	CURVA PVC 45G PB ESG DN 150 JEI	pç	3,00	46,21	138,63
11847	SELIM PVC ESG 90G TRAVA DN 150 X 100 JE	pç	24,00	12,35	296,40
51352	TAMPAO DUCTIL ESG 400 ARTICULADO 125 KN	cj	27,00	190,02	5.130,54
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj		389,73	
46517	TEE PVC ESGOTO BB DN 150 X 150 JEI	pç	3,00	76,84	230,52
41378	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 100JEI	m	144,00	12,62	1.817,28
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 150JEI	m	18,00	26,05	468,90
101514	CAIXA DE INSPECAO PEAD DN 400 MM	un	27,00	373,33	10.079,91
101515	CAIXA DE INSPECAO PEAD DN 600 MM	un		845,05	
				SUBTOTAL :	18.487,86
4.2 - REDE COLETORA					
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	29,00	389,73	11.302,17
92984	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 200 JAR	m	2,00	20,50	41,00
54422	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 300 JAR	m	8,00	23,86	190,88
54423	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 400 JAR	m	4,00	31,31	125,24
54570	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 500 JAR	m	1,00	45,47	45,47
54424	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 600 JAR	m	1,00	58,69	58,69
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 150JEI	m	798,00	26,05	20.787,90
41385	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN/DI 400JEI	m	798,00	166,69	133.018,62
101511	POCO DE VISITA PEAD DN 1000 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 2,50M ATE 3,00M COMPLETO	un	4,00	4.630,40	18.521,60

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
101512	POCO DE VISITA PEAD DN 1000 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 3,00M ATE 3,50M COMPLETO	un	12,00	5.961,64	71.539,68
101513	POCO DE VISITA PEAD DN 1000 PROFUNDIDADE SUPERIOR A 3,50M ATE 4,00M COMPLETO	un	3,00	6.482,56	19.447,68
				SUBTOTAL :	275.078,93
				TOTAL BACIA 24 :	293.566,79
				TOTAL DO ORÇAMENTO :	2.079.204,06

ANEXO 7 – QUADRO RESUMO DE ORÇAMENTOS

PARTE DO SISTEMA	CUSTO OBRA CIVIS BDI = 25,11%	CUSTO MATERIAIS BDI = 15,76%	CUSTO TOTAL
SES BARRA VELHA - ITAJUBA			
1 - BACIA 15	1.848.017,20	533.411,11	2.381.428,31
1.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES	108.935,57	135.163,93	244.099,50
1.2 - REDE COLETORA	1.739.081,63	398.247,18	2.137.328,81
2 - BACIA 18	3.806.447,62	1.064.832,05	4.871.279,67
2.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES	153.783,52	261.875,46	415.658,98
2.2 - REDE COLETORA	3.652.664,10	802.956,59	4.455.620,69
3 - BACIA 19	572.598,36	187.394,11	759.992,47
3.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES	49.438,29	63.174,05	112.612,34
3.2 - REDE COLETORA	523.160,07	124.220,06	647.380,13
4 - BACIA 24	1.072.715,10	293.566,79	1.366.281,89
4.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES	10.098,34	18.487,86	28.586,20
4.2 - REDE COLETORA	1.062.616,76	275.078,93	1.337.695,69
TOTAL:	7.299.778,28	2.079.204,06	9.378.982,34

**APÊNDICE 1 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -
BACIA 15**

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE: BARRA VELHA				BACIA: BACIA 15						Taxa Infiltração 0,4 L/s.km									
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
001-001	001	002	53,00		4,52	25,00	12,437	11,397	11,187	10,147	1,250	1,250	0,0196	150	4,373	74,0	1,780	3,990	DG 0.050/4.47/24.77
001-002	002	003	75,00	001	4,60	25,32	11,397	10,497	10,097	9,197	1,300	1,300	0,0120	200	2,864	52,0	1,520	4,270	
001-003	003	004	43,00	002	4,64	25,50	10,497	9,032	9,197	7,732	1,300	1,300	0,0341	200	6,482	39,0	2,240	3,860	
001-004	004	005	57,00	003	4,69	25,75	9,032	6,711	7,732	5,411	1,300	1,300	0,0407	200	7,486	38,0	2,390	3,800	
001-005	005	006	42,00	004	4,74	25,93	6,711	5,442	5,411	4,142	1,300	1,300	0,0302	200	5,958	41,0	2,150	3,920	DG 0.050
001-006	006	007	63,00	005	4,80	26,20	5,442	5,305	4,092	3,955	1,350	1,350	0,0022	250	0,739	63,0	0,800	5,010	DG 0.272
001-007	007	008	97,00	006 ; 036	7,33	39,08	5,305	5,587	3,637	3,504	1,622	2,039	0,0014	300	0,600	70,0	0,740	5,600	
001-008	008	009	79,00	007	7,41	39,42	5,587	5,570	3,504	3,396	2,039	2,132	0,0014	300	0,600	71,0	0,740	5,610	
001-009	009	010	44,00	008	7,45	39,61	5,570	5,431	3,396	3,336	2,132	2,054	0,0014	300	0,600	71,0	0,740	5,620	
001-010	010	011	35,00	009	7,48	39,76	5,431	5,369	3,336	3,288	2,054	2,040	0,0014	300	0,600	71,0	0,740	5,620	
001-011	011	012	37,00	010	7,52	39,92	5,369	5,418	3,288	3,238	2,040	2,140	0,0014	300	0,600	72,0	0,740	5,620	
001-012	012	013	39,00	011	7,56	40,09	5,418	5,515	3,238	3,185	2,140	2,290	0,0014	300	0,600	72,0	0,740	5,630	
001-013	013	014	65,00	012 ; 045	7,74	40,88	5,515	5,798	3,185	3,098	2,290	2,661	0,0013	300	0,600	73,0	0,740	5,640	
001-014	014	015	51,00	013	7,79	41,10	5,798	5,966	3,098	3,030	2,661	2,898	0,0013	300	0,600	74,0	0,730	5,640	
001-015	015	016	60,00	014	7,85	41,35	5,966	5,868	3,030	2,950	2,898	2,881	0,0013	300	0,600	74,0	0,730	5,650	
001-016	016	017	53,00	015	7,90	41,58	5,868	5,328	2,950	2,880	2,881	2,413	0,0013	300	0,600	75,0	0,730	5,650	
001-017	017	018	92,00	016	7,99	41,98	5,328	4,318	2,880	2,738	2,413	1,526	0,0015	300	0,685	71,0	0,780	5,610	
001-018	018	019	66,00	017	8,06	42,26	4,318	3,591	2,738	2,191	1,526	1,400	0,0083	300	2,560	42,0	1,500	4,850	
001-019	019	020	70,00	018	8,13	42,56	3,591	3,066	2,191	1,666	1,400	1,400	0,0075	300	2,377	43,0	1,450	4,910	DG 0.050
001-020	020	021	14,00	019	8,14	42,62	3,066	3,172	1,616	1,578	1,450	1,595	0,0027	300	1,084	59,0	0,990	5,390	
001-021	021	022	25,00	020 ; 051	8,62	44,72	3,172	3,323	1,578	1,526	1,595	1,799	0,0021	300	0,940	67,0	0,900	5,550	DG 0.050
001-022	022	023	48,00	021	8,67	44,92	3,323	3,779	1,476	1,415	1,849	2,367	0,0013	350	0,600	60,0	0,750	5,850	
001-023	023	024	24,00	022	8,69	45,03	3,779	3,084	1,415	1,385	2,367	1,703	0,0013	350	0,600	60,0	0,750	5,850	
001-024	024	025	52,00	023	8,74	45,25	3,084	2,017	1,385	0,567	1,703	1,450	0,0157	350	4,241	30,0	1,900	4,570	
001-025	025	026	53,00	024	8,79	45,48	2,017	1,764	0,567	-1,936	1,450	4,329	0,0472	350	9,968	22,0	2,820	4,060	EXIS/FIX
001-026	026	027	39,00	025	8,83	45,64	1,764	2,503	-2,068	-2,117	4,329	5,110	0,0013	350	0,600	60,0	0,750	5,870	EXIS/FIX
001-027	027	028	47,00	026 ; 089	9,11	46,86	2,503	1,948	-2,117	-2,174	5,110	4,614	0,0012	350	0,600	62,0	0,750	5,900	

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE:				BACIA:						Taxa Infiltração									
BARRA VELHA				BACIA 15						0,4 L/s.km									
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
001-028	028	FIM	6,00	027 ; 071 ; 144	15,74	75,16	1,948	1,973	-2,174	-2,199	4,614	4,664	0,0042	350	2,001	56,0	1,350	5,750	FIM
002-001	029	030	54,00		0,05	0,23	12,262	11,617	11,012	10,367	1,250	1,250	0,0119	150	1,831	18,0	0,700	2,400	
002-002	030	031	11,00	029	0,06	0,28	11,617	11,313	10,367	10,063	1,250	1,250	0,0276	150	3,517	15,0	0,940	2,190	
002-003	031	032	63,00	030 ; 038	0,19	0,81	11,313	10,259	10,063	9,009	1,250	1,250	0,0167	150	2,381	16,0	0,790	2,310	
002-004	032	033	52,00	031 ; 039	0,27	1,16	10,259	8,927	9,009	7,677	1,250	1,250	0,0256	150	3,316	15,0	0,920	2,210	
002-005	033	034	49,00	032 ; 040	0,38	1,65	8,927	6,548	7,677	5,298	1,250	1,250	0,0486	150	5,445	13,0	1,180	2,100	
002-006	034	035	41,00	033 ; 042	0,50	2,19	6,548	5,260	5,298	4,010	1,250	1,250	0,0314	150	3,884	17,0	1,100	2,340	DG 0.050
002-007	035	036	61,00	034	2,42	12,41	5,260	5,305	3,910	3,769	1,300	1,489	0,0023	200	0,600	56,0	0,680	4,350	/1.86/9.96
002-008	036	007	14,00	035	2,43	12,47	5,305	5,305	3,769	3,737	1,489	1,522	0,0023	200	0,600	56,0	0,680	4,360	DG 0.100
003-001	037	038	28,00		0,03	0,12	11,720	12,149	10,470	10,389	1,250	1,760	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
003-002	038	031	32,00	037	0,06	0,26	12,149	11,313	10,389	10,063	1,760	1,250	0,0102	150	1,619	19,0	0,660	2,440	
004-001	039	032	31,00		0,03	0,13	11,529	10,259	10,279	9,009	1,250	1,250	0,0410	150	4,773	13,0	1,080	2,090	
005-001	040	033	64,00		0,06	0,27	11,368	8,927	10,118	7,677	1,250	1,250	0,0381	150	4,515	13,0	1,060	2,110	
006-001	041	042	18,00		0,02	0,08	10,047	10,939	8,797	8,745	1,250	2,194	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
006-002	042	034	66,00	041	0,08	0,36	10,939	6,548	8,745	5,298	2,194	1,250	0,0522	150	5,762	12,0	1,180	2,040	
009-001	052	050	62,00		0,06	0,27	4,928	3,466	3,678	2,216	1,250	1,250	0,0236	150	3,109	15,0	0,890	2,230	
010-001	053	051	62,00		0,06	0,27	4,938	3,444	3,688	2,187	1,250	1,257	0,0242	150	3,162	15,0	0,900	2,220	
011-018	071	028	10,00	070 ; 119	6,43	27,43	2,068	1,948	-0,854	-0,889	2,962	2,858	0,0035	250	1,209	56,0	0,970	4,860	TQ 1.756
028-003	117	118	33,00	116 ; 122	1,56	6,82	3,743	5,149	-0,319	-0,413	4,062	5,562	0,0029	250	0,600	28,0	0,620	3,750	EXIS/FIX
028-004	118	119	57,00	117 ; 138	1,69	7,36	5,149	3,772	-0,413	-0,577	5,562	4,349	0,0029	250	0,600	29,0	0,640	3,800	EXIS/FIX
028-005	119	071	74,00	118 ; 140	1,86	8,10	3,772	2,068	-0,577	-0,790	4,349	2,858	0,0029	250	0,600	30,0	0,660	3,880	EXIS/FIX
029-003	122	117	12,00	121 ; 130	1,42	6,20	3,732	3,743	-0,285	-0,319	4,017	4,062	0,0029	250	0,600	26,0	0,610	3,660	EXIS/FIX
030-001	123	124	46,00		0,05	0,20	12,933	11,175	11,683	9,925	1,250	1,250	0,0382	150	4,523	13,0	1,060	2,110	
030-002	124	125	45,00	123	0,09	0,39	11,175	8,650	9,925	7,400	1,250	1,250	0,0561	150	6,091	12,0	1,210	2,020	
030-003	125	126	67,00	124	0,16	0,68	8,650	3,413	7,400	2,163	1,250	1,250	0,0782	150	7,875	11,0	1,360	1,950	TQ 1.850
030-004	126	127	46,00	125 ; 152	0,79	3,43	3,413	2,328	0,313	-0,872	3,100	3,200	0,0258	150	3,330	22,0	1,180	2,650	EXIS/FIX
030-005	127	128	18,00	126	0,80	3,50	2,328	2,787	-0,972	-1,024	3,200	3,710	0,0029	250	0,600	20,0	0,510	3,240	EXIS/FIX
030-006	128	129	19,00	127	0,82	3,58	2,787	2,163	-1,024	-1,078	3,710	3,140	0,0029	250	0,600	20,0	0,520	3,250	EXIS/FIX

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE: BARRA VELHA				BACIA: BACIA 15						Taxa Infiltração 0,4 L/s.km									
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração Trativa (Pa)	Lâm. Final (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
030-007	129	130	56,00	128 ; 132 ; 137	1,20	5,23	2,163	2,376	-1,078	-1,239	3,140	2,373	0,0029	250	0,600	24,0	0,580	3,530	
030-008	130	122	100,00	129	1,30	5,66	2,376	3,732	0,003	-0,285	2,373	4,017	0,0029	250	0,600	25,0	0,590	3,600	EXIS/FIX
033-001	135	136	61,00		0,06	0,26	2,725	2,376	1,475	1,126	1,250	1,250	0,0057	150	1,032	21,0	0,540	2,600	
033-002	136	137	55,00	135	0,11	0,50	2,376	2,141	1,126	0,891	1,250	1,250	0,0043	150	0,821	23,0	0,490	2,690	
033-003	137	129	13,00	136	0,13	0,55	2,141	2,163	0,891	0,853	1,250	1,310	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	TQ 1.830
037-001	145	146	61,00		0,06	0,26	9,386	7,654	8,136	6,404	1,250	1,250	0,0284	150	3,591	14,0	0,950	2,180	
037-002	146	147	16,00	145	0,08	0,33	7,654	6,000	6,404	4,750	1,250	1,250	0,1034	150	9,780	11,0	1,500	1,890	
037-003	147	148	28,00	146	0,10	0,45	6,000	4,126	4,750	2,876	1,250	1,250	0,0669	150	6,983	12,0	1,290	1,980	
037-004	148	149	26,00	147	0,13	0,56	4,126	2,996	2,876	1,746	1,250	1,250	0,0435	150	4,997	13,0	1,110	2,080	
037-005	149	150	28,00	148	0,16	0,68	2,996	2,936	1,746	1,665	1,250	1,271	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
037-006	150	151	35,00	149	0,19	0,83	2,936	2,810	1,665	1,560	1,271	1,250	0,0030	150	0,623	25,0	0,430	2,790	TQ 1.005
037-007	151	152	41,00	150 ; 158 ; 162	0,57	2,50	2,810	3,702	0,555	0,437	2,255	3,265	0,0029	150	0,600	33,0	0,490	3,130	
037-008	152	126	11,00	151	0,58	2,55	3,702	3,413	0,437	0,405	3,265	3,008	0,0029	150	0,600	33,0	0,490	3,140	DG 0.092
038-001	153	154	25,00		0,02	0,11	14,100	13,743	12,850	12,493	1,250	1,250	0,0143	150	2,105	17,0	0,750	2,350	
038-002	154	155	31,00	153	0,06	0,24	13,743	13,357	12,493	12,107	1,250	1,250	0,0125	150	1,892	18,0	0,710	2,390	
038-003	155	156	32,00	154	0,09	0,38	13,357	12,438	12,107	11,188	1,250	1,250	0,0287	150	3,623	14,0	0,960	2,180	
038-004	156	157	15,00	155	0,10	0,44	12,438	10,935	11,188	9,685	1,250	1,250	0,1002	150	9,546	11,0	1,480	1,890	
038-005	157	158	34,00	156	0,13	0,59	10,935	4,518	9,685	3,268	1,250	1,250	0,1887	150	15,582	9,0	1,850	1,760	
038-006	158	151	33,00	157	0,17	0,73	4,518	2,810	3,268	1,560	1,250	1,250	0,0518	150	5,722	13,0	1,180	2,040	TQ 1.005
039-001	159	160	60,00		0,06	0,26	2,218	2,350	0,968	0,795	1,250	1,555	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
039-002	160	161	41,00	159	0,10	0,43	2,350	3,000	0,795	0,677	1,555	2,323	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
039-003	161	162	29,00	160	0,13	0,56	3,000	2,561	0,677	0,593	2,323	1,968	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
039-004	162	151	13,00	161 ; 163	0,18	0,76	2,561	2,810	0,593	0,555	1,968	2,255	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
040-001	163	162	35,00		0,03	0,15	3,114	2,561	1,864	1,311	1,250	1,250	0,0158	150	2,277	17,0	0,780	2,330	TQ 0.718

**APÊNDICE 2 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -
BACIA 18**

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE: BARRA VELHA																			
BACIA: BACIA 18																			
Taxa Infiltração: 0,4 L/s.km																			
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração (Pa)	Lâm. (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
001-001	001	002	65,00		0,05	0,21	12,265	12,045	11,015	10,795	1,250	1,250	0,0034	150	0,684	24,0	0,450	2,760	
001-002	002	003	47,00	001	0,09	0,37	12,045	11,922	10,795	10,659	1,250	1,263	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	TQ 2.058
001-003	003	004	60,00	002 ; 026	0,42	1,67	11,922	9,575	8,601	8,325	3,321	1,250	0,0046	150	0,870	24,0	0,520	2,730	
001-004	004	005	89,00	003	0,50	1,97	9,575	6,208	8,325	4,958	1,250	1,250	0,0378	150	4,487	15,0	1,140	2,240	
001-005	005	006	93,00	004	0,58	2,27	6,208	5,605	4,958	4,355	1,250	1,250	0,0065	150	1,137	26,0	0,640	2,810	
001-006	006	007	10,00	005 ; 098	0,66	2,61	5,605	5,606	4,355	4,326	1,250	1,280	0,0029	150	0,600	34,0	0,500	3,160	
001-007	007	008	82,00	006 ; 087	0,93	3,67	5,606	7,155	4,326	4,089	1,280	3,066	0,0029	150	0,600	41,0	0,550	3,390	
001-008	008	009	49,00	007	0,97	3,83	7,155	7,363	4,089	3,947	3,066	3,416	0,0029	150	0,600	41,0	0,550	3,410	
001-009	009	010	44,00	008 ; 102	1,22	4,81	7,363	5,969	3,947	3,820	3,416	2,149	0,0029	150	0,600	47,0	0,590	3,570	TQ 0.924
001-010	010	011	56,00	009 ; 093	1,88	7,42	5,969	5,361	2,846	2,700	3,123	2,661	0,0026	250	0,600	29,0	0,620	3,850	TQ 1.668
001-011	011	012	9,00	010 ; 113	2,36	9,30	5,361	5,361	1,066	1,042	4,295	4,319	0,0027	250	0,635	33,0	0,660	4,030	EXIS/FIX
001-012	012	013	34,00	011	2,39	9,41	5,361	6,310	1,042	0,952	4,319	5,358	0,0027	250	0,635	33,0	0,660	4,040	EXIS/FIX
001-013	013	014	10,00	012 ; 115	2,53	9,98	6,310	6,312	0,952	0,906	5,358	5,406	0,0046	250	1,001	30,0	0,820	3,860	EXIS/FIX
001-014	014	015	53,00	013 ; 117 ; 121	2,83	11,17	6,312	5,457	0,856	0,727	5,456	4,730	0,0024	250	0,641	37,0	0,670	4,230	EXIS/FIX
001-015	015	016	115,00	014	2,93	11,55	5,457	5,175	0,727	0,451	4,730	4,724	0,0024	250	0,644	38,0	0,680	4,260	EXIS/FIX
001-016	016	017	8,00	015 ; 047	6,34	26,94	5,175	5,177	0,379	0,366	4,796	4,811	0,0016	250	0,665	72,0	0,720	5,130	EXIS/FIX
001-017	017	018	56,00	016	6,38	27,13	5,177	4,699	0,366	0,264	4,811	4,435	0,0018	250	0,728	69,0	0,750	5,100	
001-018	018	173	14,00	017 ; 177	6,54	27,75	4,699	4,712	0,264	0,224	4,435	4,488	0,0029	250	1,055	60,0	0,910	4,950	
001-019	173	020	56,00	018 ; 172	6,74	28,51	4,712	3,822	0,174	0,094	4,538	3,728	0,0014	300	0,600	56,0	0,700	5,320	
001-020	020	021	99,00	173	6,82	28,84	3,822	3,288	0,094	-0,046	3,728	3,334	0,0014	300	0,600	56,0	0,700	5,330	
001-021	021	022	60,00	020	6,87	29,03	3,288	2,767	-0,046	-0,130	3,334	2,897	0,0014	300	0,600	57,0	0,700	5,340	TQ 1.281
001-022	022	FIM	6,00	021 ; 141	27,51	133,30	2,767	2,781	-1,721	-1,728	4,488	4,509	0,0012	450	1,003	58,0	0,780	7,600	FIM
002-001	023	024	25,00		0,02	0,08	12,508	12,332	11,258	11,082	1,250	1,250	0,0070	150	1,213	20,0	0,580	2,540	
002-002	024	025	41,00	023	0,05	0,22	12,332	12,374	11,082	10,964	1,250	1,410	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
002-003	025	026	46,00	024	0,09	0,37	12,374	12,004	10,964	10,754	1,410	1,250	0,0046	150	0,866	23,0	0,500	2,670	TQ 2.115
002-004	026	003	13,00	025 ; 030	0,28	1,11	12,004	11,922	8,639	8,601	3,365	3,321	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
003-001	027	028	46,00		0,04	0,15	12,339	10,372	11,089	9,122	1,250	1,250	0,0428	150	4,934	13,0	1,100	2,080	
003-002	028	029	96,00	027	0,12	0,47	10,372	10,274	9,122	8,845	1,250	1,429	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE: BARRA VELHA																			
BACIA: BACIA 18																			
Taxa Infiltração: 0,4 L/s.km																			
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração (Pa)	Lâm. (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
003-003	029	030	22,00	028	0,14	0,54	10,274	11,353	8,845	8,781	1,429	2,572	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
003-004	030	026	49,00	029	0,18	0,70	11,353	12,004	8,781	8,639	2,572	3,365	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
004-001	031	032	43,00		0,04	0,14	10,542	12,129	9,292	9,168	1,250	2,961	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
004-002	032	033	36,00	031	0,07	0,26	12,129	11,189	9,168	9,064	2,961	2,125	0,0029	150	0,600	25,0	0,430	2,800	
004-003	033	034	63,00	032	0,12	0,47	11,189	10,081	9,064	8,831	2,125	1,250	0,0037	150	0,734	24,0	0,460	2,730	
004-004	034	035	19,00	033 ; 050	0,23	0,89	10,081	9,718	8,831	8,468	1,250	1,250	0,0191	150	2,640	16,0	0,830	2,280	
004-005	035	036	37,00	034	0,26	1,01	9,718	9,313	8,468	8,063	1,250	1,250	0,0110	150	1,712	18,0	0,680	2,420	DG 0.050
004-006	036	037	22,00	035 ; 052	2,46	11,65	9,313	8,947	8,013	7,647	1,300	1,300	0,0166	150	2,951	47,0	1,410	3,580	DG 0.050
004-007	037	038	32,00	036	2,49	11,76	8,947	8,957	7,597	7,524	1,35	1,433	0,0023	200	0,600	55,0	0,67	4,31	
004-008	038	039	27,00	037	2,51	11,84	8,957	9,03	7,524	7,463	1,433	1,567	0,0023	200	0,600	55,0	0,67	4,32	
004-009	039	040	9,00	038	2,52	11,87	9,03	9,036	7,463	7,443	1,567	1,593	0,0022	200	0,600	55,0	0,67	4,32	
004-010	040	041	14,00	039 ; 077	2,63	12,31	9,036	8,714	7,443	7,412	1,593	1,302	0,0022	200	0,600	57,0	0,67	4,36	
004-011	041	042	79,00	040 ; 084	3,00	13,79	8,714	3,305	7,412	2,005	1,302	1,3	0,0684	200	9,168	24,0	2,42	3,15	DG 0.073
004-012	042	043	10,00	041	3,01	13,82	3,305	3,311	1,927	1,906	1,378	1,405	0,0021	200	0,600	62,0	0,67	4,47	TQ 1.399
004-013	043	044	10,00	042 ; 165	3,08	14,09	3,311	3,256	0,511	0,256	2,8	3	0,0255	200	4,312	31,0	1,71	3,52	EXIS/FIX
004-014	044	045	30,00	043 ; 170	3,27	14,83	3,256	3,434	0,186	0,126	3,07	3,308	0,0020	200	0,600	66,0	0,67	4,53	
004-015	045	046	42,00	044	3,30	14,97	3,434	4,056	0,126	0,042	3,308	4,014	0,0020	200	0,600	67,0	0,67	4,54	
004-016	046	047	60,00	045	3,35	15,16	4,056	4,871	0,042	-0,076	4,014	4,947	0,0020	200	0,600	68,0	0,67	4,55	
004-017	047	016	61,00	046	3,40	15,36	4,871	5,175	1,608	1,479	3,263	3,696	0,0021	250	0,622	46,0	0,7	4,57	EXIS/FIX
005-001	048	049	51,00		0,04	0,17	11,405	13,371	10,155	10,008	1,25	3,363	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
005-002	049	050	28,00	048	0,07	0,26	13,371	12,787	10,008	9,927	3,363	2,86	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
005-003	050	034	32,00	049	0,09	0,36	12,787	10,081	9,927	8,831	2,86	1,25	0,0343	150	4,154	14,0	1,02	2,13	
006-001	051	052	47,00		0,04	0,15	12,683	12,144	11,433	10,894	1,25	1,25	0,0115	150	1,775	18,0	0,69	2,41	
006-002	052	036	30,00	051 ; 055 ; 068	2,19	10,56	12,144	9,313	10,894	8,063	1,25	1,25	0,0944	150	10,795	28,0	2,58	2,93	DG 0.050
007-001	053	054	24,00		0,02	0,08	15,135	15,511	13,885	13,816	1,25	1,695	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
007-002	054	055	50,00	053	0,06	0,24	15,511	15,855	13,816	13,672	1,695	2,183	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
007-003	055	052	62,00	054	0,11	0,45	15,855	12,144	13,672	10,894	2,183	1,25	0,0448	150	5,117	13,0	1,12	2,07	
008-001	059	060	22,00		0,02	0,07	23,991	23,756	22,741	22,506	1,25	1,25	0,0107	150	1,679	18,0	0,68	2,43	

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE:				BACIA:						Taxa Infiltração									
BARRA VELHA				BACIA 18						0,4 L/s.km									
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração (Pa)	Lâm. (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
008-002	060	061	41,00	059	0,05	0,21	23,756	22,465	22,506	21,215	1,25	1,25	0,0315	150	3,892	14,0	0,99	2,15	
008-003	061	062	15,00	060	0,06	0,26	22,465	22,279	21,215	21,029	1,25	1,25	0,0124	150	1,886	18,0	0,71	2,39	
008-004	062	063	14,00	061	0,08	0,30	22,279	22,184	21,029	20,934	1,25	1,25	0,0068	150	1,180	20,0	0,58	2,55	
008-005	063	064	33,00	062	0,10	0,41	22,184	22,207	20,934	20,839	1,25	1,368	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
008-006	064	065	31,00	063	0,13	0,51	22,207	20,88	20,839	19,63	1,368	1,25	0,0390	150	4,594	13,0	1,07	2,1	TQ 1.377
008-007	065	066	20,00	064 ; 073	1,81	9,08	20,88	19,969	18,255	18,202	2,625	1,767	0,0027	150	0,600	74,0	0,65	3,99	
008-008	066	067	54,00	065 ; 075	1,93	9,55	19,969	17,035	18,202	15,785	1,767	1,25	0,0448	150	5,720	32,0	1,92	3,11	
008-009	067	068	39,00	066	1,96	9,67	17,035	14,656	15,785	13,406	1,25	1,25	0,0610	150	7,328	30,0	2,15	3,02	
008-010	068	052	58,00	067	2,01	9,87	14,656	12,144	13,406	10,894	1,25	1,25	0,0433	150	5,679	33,0	1,91	3,14	
009-001	069	070	59,00		0,05	0,19	21,685	21,847	20,435	20,264	1,25	1,583	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
009-002	070	071	46,00	069	0,09	0,34	21,847	21,269	20,264	20,019	1,583	1,25	0,0053	150	0,976	22,0	0,53	2,62	
009-003	071	072	60,00	070	0,14	0,54	21,269	19,701	20,019	18,451	1,25	1,25	0,0261	150	3,367	15,0	0,93	2,2	DG 0.080
009-004	072	073	22,00	071	1,65	8,43	19,701	21,007	18,371	18,31	1,33	2,697	0,0028	150	0,600	68,0	0,66	3,94	/1.49/7.82
009-005	073	065	20,00	072	1,66	8,50	21,007	20,88	18,31	18,255	2,697	2,625	0,0028	150	0,600	69,0	0,66	3,95	
010-001	074	075	32,00		0,03	0,11	27,829	21,458	26,579	20,208	1,25	1,25	0,1991	150	16,239	9,0	1,88	1,75	
010-002	075	066	57,00	074	0,07	0,29	21,458	19,969	20,208	18,719	1,25	1,25	0,0261	150	3,366	15,0	0,93	2,2	DG 0.520
011-001	076	077	50,00		0,04	0,16	9,946	9,53	8,696	8,28	1,25	1,25	0,0083	150	1,382	19,0	0,62	2,5	
011-002	077	040	69,00	076	0,10	0,39	9,53	9,036	8,28	7,786	1,25	1,25	0,0072	150	1,229	20,0	0,59	2,54	DG 0.350
012-001	078	079	39,00		0,03	0,13	12,92	12,689	11,67	11,439	1,25	1,25	0,0059	150	1,060	21,0	0,55	2,59	
012-002	079	080	57,00	078	0,08	0,32	12,689	11,008	11,439	9,758	1,25	1,25	0,0295	150	3,698	14,0	0,97	2,17	
012-003	080	081	76,00	079	0,14	0,56	11,008	10,052	9,758	8,802	1,25	1,25	0,0126	150	1,907	18,0	0,72	2,39	
012-004	081	082	14,00	080	0,15	0,61	10,052	10,229	8,802	8,762	1,25	1,467	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
012-005	082	083	30,00	081	0,18	0,71	10,229	10,122	8,762	8,675	1,467	1,447	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
012-006	083	084	89,00	082	0,25	1,00	10,122	9,141	8,675	7,891	1,447	1,25	0,0088	150	1,445	19,0	0,63	2,48	
012-007	084	041	67,00	083	0,31	1,22	9,141	8,714	7,891	7,464	1,25	1,25	0,0064	150	1,122	21,0	0,56	2,57	DG 0.061
013-001	103	102	81,00		0,07	0,27	8,525	7,745	7,275	6,495	1,25	1,25	0,0096	150	1,549	19,0	0,65	2,46	DG 0.147
013-002	102	009	57,00	103 ; 101	0,21	0,83	7,745	7,363	6,348	6,113	1,397	1,25	0,0041	150	0,798	23,0	0,48	2,7	TQ 2.166
014-001	099	100	22,00		0,02	0,07	8,512	8,79	7,262	7,198	1,25	1,592	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE:				BACIA:				Taxa Infiltração											
BARRA VELHA				BACIA 18				0,4 L/s.km											
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração (Pa)	Lâm. (%)	Velocidades		OBS
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
014-002	100	101	60,00	099	0,07	0,27	8,79	7,696	7,198	6,446	1,592	1,25	0,0125	150	1,901	18,0	0,71	2,39	
014-003	101	102	34,00	100	0,10	0,38	7,696	7,745	6,446	6,348	1,25	1,397	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
015-001	085	086	58,00		0,05	0,19	11,2	9,632	9,95	8,382	1,25	1,25	0,0270	150	3,456	15,0	0,94	2,19	
015-002	086	087	90,00	085	0,12	0,49	9,632	6,2	8,382	4,95	1,25	1,25	0,0381	150	4,514	13,0	1,06	2,11	
015-003	087	007	93,00	086	0,20	0,79	6,2	5,606	4,95	4,326	1,25	1,28	0,0067	150	1,125	21,0	0,56	2,57	
016-001	088	089	94,00		0,08	0,31	10,535	5,682	9,285	4,432	1,25	1,25	0,0516	150	5,711	13,0	1,18	2,04	
016-002	089	090	94,00	088	0,16	0,62	5,682	4,721	4,432	3,471	1,25	1,25	0,0102	150	1,622	19,0	0,67	2,44	
016-003	090	091	68,00	089	0,21	0,84	4,721	4,688	3,471	3,261	1,25	1,427	0,0031	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
016-004	091	092	47,00	090 ; 097	0,55	2,16	4,688	5,823	3,261	3,125	1,427	2,698	0,0029	150	0,600	31,0	0,47	3,03	
016-005	092	093	40,00	091	0,58	2,29	5,823	6,584	3,125	3,009	2,698	3,575	0,0029	250	0,600	16,0	0,45	2,94	EXIS/FIX
016-006	093	010	39,00	092	0,61	2,42	6,584	5,969	3,009	2,896	3,575	3,073	0,0029	250	0,600	16,0	0,46	2,98	
017-001	094	095	95,00		0,08	0,31	10,432	5,68	9,182	4,43	1,25	1,25	0,0500	150	5,572	13,0	1,16	2,05	
017-002	095	096	94,00	094	0,16	0,62	5,68	4,722	4,43	3,472	1,25	1,25	0,0102	150	1,619	19,0	0,66	2,44	
017-003	096	097	67,00	095	0,21	0,84	4,722	4,688	3,472	3,278	1,25	1,41	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
017-004	097	091	6,00	096 ; 104	0,30	1,17	4,688	4,688	3,278	3,261	1,41	1,427	0,0028	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
018-001	104	097	93,00		0,08	0,31	6,486	4,688	5,236	3,438	1,25	1,25	0,0193	150	2,664	16,0	0,83	2,28	DG 0.160
019-001	105	106	65,00		0,05	0,21	5,076	4,368	3,826	3,118	1,25	1,25	0,0109	150	1,705	18,0	0,68	2,43	
019-002	106	107	56,00	105	0,10	0,40	4,368	4,124	3,118	2,874	1,25	1,25	0,0044	150	0,835	23,0	0,49	2,68	
019-003	107	108	96,00	106	0,18	0,71	4,124	3,388	2,874	2,138	1,25	1,25	0,0077	150	1,297	20,0	0,6	2,52	
019-004	108	109	56,00	107	0,23	0,90	3,388	3,298	2,138	1,976	1,25	1,322	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
019-005	109	110	8,00	108	0,23	0,92	3,298	3,298	1,976	1,953	1,322	1,345	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
019-006	110	111	56,00	109	0,28	1,11	3,298	3,388	1,953	1,791	1,345	1,597	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
019-007	111	112	96,00	110	0,36	1,42	3,388	4,124	1,791	1,514	1,597	2,61	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
019-008	112	113	56,00	111	0,41	1,61	4,124	4,369	1,514	1,352	2,61	3,017	0,0029	150	0,600	26,0	0,43	2,85	
019-009	113	011	76,00	112	0,47	1,85	4,369	5,361	1,352	1,132	3,017	4,229	0,0029	250	0,600	14,0	0,43	2,81	EXIS/FIX
020-001	116	117	93,00		0,08	0,31	5,993	6,001	4,743	4,474	1,25	1,527	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
020-002	117	014	70,00	116	0,14	0,54	6,001	6,312	4,474	4,272	1,527	2,04	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 3.416
021-001	114	115	94,00		0,08	0,31	5,996	5,999	4,746	4,474	1,25	1,525	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE: BARRA VELHA				BACIA: BACIA 18							Taxa Infiltração 0,4 L/s.km								
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração (Pa)	Lâm. (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
021-002	115	013	69,00	114	0,14	0,54	5,999	6,31	4,474	4,275	1,525	2,035	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 3.323
022-001	165	043	71,00		0,06	0,23	8,607	3,311	7,357	2,061	1,25	1,25	0,0746	150	7,595	11,0	1,34	1,96	TQ 1.550
023-001	118	119	40,00		0,03	0,13	6,243	7,002	4,993	4,877	1,25	2,125	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
023-002	119	120	57,00	118	0,08	0,32	7,002	7,083	4,877	4,712	2,125	2,371	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
023-003	120	121	43,00	119	0,12	0,46	7,083	6,315	4,712	4,588	2,371	1,727	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
023-004	121	014	8,00	120	0,12	0,49	6,315	6,312	4,588	4,565	1,727	1,747	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 3.709
024-001	166	167	54,00		0,04	0,18	5,156	4,871	3,906	3,621	1,25	1,25	0,0053	150	0,969	22,0	0,53	2,63	
024-002	167	168	60,00	166	0,09	0,37	4,871	4,056	3,621	2,806	1,25	1,25	0,0136	150	2,024	17,0	0,74	2,37	
024-003	168	169	42,00	167	0,13	0,51	4,056	3,434	2,806	2,184	1,25	1,25	0,0148	150	2,165	17,0	0,76	2,34	
024-004	169	170	30,00	168	0,15	0,61	3,434	3,254	2,184	2,004	1,25	1,25	0,0060	150	1,071	21,0	0,55	2,59	
024-005	170	044	9,00	169	0,16	0,64	3,254	3,256	2,004	1,978	1,25	1,278	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 1.788
025-001	181	182	100,00		0,08	0,33	5,181	5,085	3,931	3,642	1,25	1,443	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
025-002	182	183	98,00	181	0,16	0,65	5,085	4,293	3,642	3,043	1,443	1,25	0,0061	150	1,086	21,0	0,55	2,58	
025-003	183	184	45,00	182	0,20	0,80	4,293	3,569	3,043	2,302	1,25	1,267	0,0165	150	2,310	17,0	0,78	2,32	
025-004	184	185	26,00	183 ; 189	0,34	1,34	3,569	2,885	2,302	1,635	1,267	1,25	0,0257	150	3,319	15,0	0,92	2,2	TQ 0.670
025-005	185	186	9,00	184	0,35	1,37	2,885	2,818	0,965	0,818	1,92	2	0,0163	150	2,336	17,0	0,78	2,32	EXIS/FIX
025-006	186	136	21,00	185	0,36	1,44	2,818	3,335	0,818	0,757	2	2,578	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 1.969
025-007	136	137	15,00	186 ; 180 ; 135	18,93	97,52	3,335	3,354	-1,198	-1,238	4,533	4,592	0,0027	450	1,733	59,0	1	6,62	
025-008	137	138	15,00	136 ; 175	19,29	98,96	3,354	2,468	-1,238	-1,278	4,592	3,746	0,0027	450	1,743	60,0	1	6,64	
025-009	138	139	23,00	137	19,31	99,03	2,468	2,412	-1,278	-1,329	3,746	3,741	0,0022	450	1,506	64,0	0,93	6,74	
025-010	139	140	21,00	138	19,33	99,10	2,412	2,427	-1,329	-1,377	3,741	3,804	0,0023	450	1,549	63,0	0,94	6,72	
025-011	140	141	46,00	139	19,37	99,25	2,427	2,432	-1,377	-1,459	3,804	3,891	0,0018	450	1,270	69,0	0,85	6,84	
025-012	141	022	39,00	140 ; 200	20,63	104,25	2,432	2,767	-1,609	-1,661	4,041	4,428	0,0013	450	1,001	48,0	0,78	7,18	
026-001	187	188	87,00		0,07	0,29	5,066	4,303	3,816	3,053	1,25	1,25	0,0088	150	1,440	19,0	0,63	2,48	
026-002	188	189	46,00	187	0,11	0,44	4,303	3,569	3,053	2,319	1,25	1,25	0,0160	150	2,295	17,0	0,78	2,32	
026-003	189	184	6,00	188	0,12	0,46	3,569	3,569	2,319	2,302	1,25	1,267	0,0028	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
027-001	176	177	92,00		0,08	0,30	5,116	5,129	3,866	3,6	1,25	1,529	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
027-002	177	018	85,00	176	0,15	0,58	5,129	4,699	3,6	3,354	1,529	1,345	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 3.078

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE:				BACIA:				Taxa Infiltração											
BARRA VELHA				BACIA 18				0,4 L/s.km											
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração (Pa)	Lâm. (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
028-001	171	172	88,00		0,07	0,29	5,129	5,145	3,879	3,625	1,25	1,52	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
028-002	172	173	87,00	171	0,15	0,57	5,145	4,712	3,625	3,374	1,52	1,338	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 3.120
028-003	173	174	100,00	172	0,23	0,90	4,712	4,236	3,374	2,986	1,338	1,25	0,0039	150	0,762	24,0	0,47	2,72	
028-004	174	175	59,00	173	0,28	1,10	4,236	4,1	2,986	2,815	1,25	1,285	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
028-005	175	137	90,00	174	0,35	1,39	4,1	3,354	2,815	2,104	1,285	1,25	0,0079	150	1,327	20,0	0,61	2,51	TQ 3.328
029-001	178	179	84,00		0,07	0,28	4,607	4,258	3,357	3,008	1,25	1,25	0,0042	150	0,803	23,0	0,48	2,7	
029-002	179	180	62,00	178	0,12	0,48	4,258	4,067	3,008	2,817	1,25	1,25	0,0031	150	0,636	25,0	0,44	2,78	
029-003	180	136	90,00	179	0,20	0,77	4,067	3,335	2,817	2,085	1,25	1,25	0,0081	150	1,357	20,0	0,61	2,5	TQ 3.297
030-001	190	191	86,00		0,07	0,28	2,233	2,432	0,983	0,734	1,25	1,698	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
030-002	191	192	65,00	190	0,13	0,50	2,432	1,956	0,734	0,546	1,698	1,41	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
030-003	192	193	57,00	191	0,17	0,68	1,956	2,379	0,546	0,381	1,41	1,998	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
030-004	193	194	44,00	192	0,21	0,83	2,379	2,631	0,381	0,254	1,998	2,377	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
030-005	194	195	62,00	193 ; 202	0,39	1,53	2,631	2,317	0,254	0,075	2,377	2,242	0,0029	150	0,600	26,0	0,43	2,82	
030-006	195	196	92,00	194 ; 214	0,49	1,95	2,317	2,334	0,075	-0,19	2,242	2,524	0,0029	150	0,600	29,0	0,46	2,97	
030-007	196	197	12,00	195	0,50	1,99	2,334	2,306	-0,19	-0,224	2,524	2,53	0,0028	150	0,600	29,0	0,46	2,98	
030-008	197	198	28,00	196 ; 206	0,82	3,24	2,306	2,214	-0,224	-0,304	2,53	2,518	0,0029	150	0,600	38,0	0,53	3,3	
030-009	198	199	30,00	197	0,85	3,34	2,214	2,08	-0,304	-0,39	2,518	2,47	0,0029	150	0,600	38,0	0,53	3,32	
030-010	199	200	26,00	198 ; 211	1,19	4,71	2,08	1,968	-0,39	-0,464	2,47	2,432	0,0029	150	0,600	47,0	0,58	3,56	
030-011	200	141	48,00	199	1,23	4,87	1,968	2,432	-0,464	-0,602	2,432	3,034	0,0029	150	0,600	47,0	0,59	3,58	TQ 0.709
031-001	201	202	81,00		0,07	0,27	3,037	2,595	1,787	1,345	1,25	1,25	0,0055	150	0,995	22,0	0,53	2,62	
031-002	202	194	71,00	201	0,13	0,50	2,595	2,631	1,345	1,14	1,25	1,491	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 0.886
032-001	203	204	80,00		0,07	0,26	3,154	2,792	1,904	1,542	1,25	1,25	0,0045	150	0,860	23,0	0,5	2,67	
032-002	204	205	79,00	203	0,13	0,52	2,792	2,946	1,542	1,314	1,25	1,632	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
032-003	205	206	54,00	204 ; 213	0,22	0,85	2,946	2,33	1,314	1,08	1,632	1,25	0,0043	150	0,830	23,0	0,49	2,68	
032-004	206	197	93,00	205	0,29	1,16	2,33	2,306	1,08	0,811	1,25	1,495	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 1.035
033-001	207	208	84,00		0,07	0,28	3,509	3,797	2,259	2,016	1,25	1,781	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
033-002	208	209	55,00	207	0,12	0,46	3,797	4,055	2,016	1,857	1,781	2,198	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
033-003	209	210	43,00	208	0,15	0,60	4,055	3,564	1,857	1,733	2,198	1,831	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA

LOCALIDADE:

BARRA VELHA

BACIA:

BACIA 18

Taxa Infiltração

0,4 L/s.km

TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração (Pa)	Lâm. (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
033-004	210	211	87,00	209 ; 212	0,27	1,08	3,564	2,41	1,733	1,16	1,831	1,25	0,0066	150	1,152	21,0	0,57	2,56	
033-005	211	199	63,00	210	0,33	1,29	2,41	2,08	1,16	0,83	1,25	1,25	0,0052	150	0,964	22,0	0,53	2,63	TQ 1.220
034-001	212	210	60,00		0,05	0,20	3,856	3,564	2,606	2,314	1,25	1,25	0,0049	150	0,940	22,0	0,51	2,65	DG 0.581
035-001	213	205	47,00		0,04	0,15	3,508	2,946	2,258	1,696	1,25	1,25	0,0120	150	1,834	18,0	0,7	2,4	DG 0.382
036-001	214	195	35,00		0,03	0,11	2,167	2,317	0,917	0,816	1,25	1,501	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	TQ 0.741
037-012	133	134	20,00	132 ; 156	18,33	95,16	2,753	2,999	0,599	0,571	2,154	2,428	0,0014	450	1,019	74,0	0,76	6,91	TQ 1.527
037-013	134	135	11,00	133	18,34	95,20	2,999	3,012	-1,051	-1,088	4,05	4,1	0,0034	450	2,023	54,0	1,08	6,47	EXIS/FIX
037-014	135	136	17,00	134	18,35	95,26	3,012	3,335	-1,174	-1,198	4,186	4,533	0,0014	450	1,019	74,0	0,76	6,91	
042-006	154	155	27,00	153 ; 164	15,26	81,64	2,647	2,627	0,757	0,716	1,89	1,911	0,0015	450	1,009	64,0	0,77	6,73	
042-007	155	156	31,00	154	15,29	81,74	2,627	2,753	0,716	0,669	1,911	2,084	0,0015	450	1,010	64,0	0,77	6,74	
042-008	156	133	13,00	155 ; 160	15,43	82,31	2,753	2,753	0,669	0,649	2,084	2,104	0,0015	450	1,009	64,0	0,77	6,75	DG 0.100
044-001	161	162	26,00		14,88	80,15	6,346	5,394	4,996	4,044	1,35	1,35	0,0366	250	11,029	52,0	3,07	4,77	/14.86/80.06
044-002	162	163	15,00	161	14,89	80,19	5,394	4,504	4,044	3,154	1,35	1,35	0,0593	250	16,076	46,0	3,68	4,56	
044-003	163	164	35,00	162	14,92	80,31	4,504	2,379	3,154	1,029	1,35	1,35	0,0607	250	16,380	45,0	3,72	4,55	DG 0.150
044-004	164	154	47,00	163	14,96	80,46	2,379	2,647	0,829	0,757	1,55	1,89	0,0015	450	1,006	63,0	0,77	6,72	
045-001	098	006	94,00		0,08	0,31	7,201	5,605	5,951	4,355	1,25	1,25	0,0170	150	2,408	16,0	0,8	2,31	

**APÊNDICE 3 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -
BACIA 19**

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE:				BACIA:						Taxa Infiltração									
BARRA VELHA				BACIA 19						0,4 L/s.km									
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declivi- dade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração (Pa)	Lâm. (%)	Velocidades		OBS
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
001-001	001	002	58,00		0,06	0,25	16,332	7,566	15,082	6,316	1,25	1,25	0,1511	150	13,122	10,0	1,71	1,81	
001-002	002	003	61,00	001	0,12	0,52	7,566	3,477	6,316	2,227	1,25	1,25	0,0670	150	6,991	12,0	1,29	1,98	
001-003	003	004	13,00	002	0,13	0,58	3,477	3,377	2,227	2,127	1,25	1,25	0,0077	150	1,300	20,0	0,6	2,52	
001-004	004	005	51,00	003	0,18	0,80	3,377	3,004	2,127	1,754	1,25	1,25	0,0073	150	1,249	20,0	0,59	2,53	
001-005	005	006	35,00	004 ; 011	0,43	1,87	3,004	2,857	1,754	1,607	1,25	1,25	0,0042	150	0,811	26,0	0,52	2,82	
001-006	006	007	32,00	005	0,46	2,01	2,857	2,892	1,607	1,515	1,25	1,377	0,0029	150	0,600	29,0	0,46	2,98	DG 0.329
001-007	007	1	11,00	006 ; 029	1,73	7,60	2,892	2,792	1,136	1,106	1,756	1,686	0,0027	150	0,600	64,0	0,64	3,89	
001-008	1	FIM	5,00	007 ; 013	1,87	8,20	2,792	2,878	1,106	1,093	1,686	1,785	0,0026	150	0,600	68,0	0,64	3,95	FIM
002-001	009	010	95,00		0,09	0,42	17,646	5,726	16,396	4,476	1,25	1,25	0,1255	150	11,361	10,0	1,6	1,84	
002-002	010	011	57,00	009	0,15	0,66	5,726	3,974	4,476	2,724	1,25	1,25	0,0307	150	3,819	14,0	0,98	2,16	
002-003	011	005	57,00	010	0,21	0,91	3,974	3,004	2,724	1,754	1,25	1,25	0,0170	150	2,413	16,0	0,8	2,31	
003-001	012	013	61,00		0,06	0,27	8,592	4,61	7,342	3,36	1,25	1,25	0,0653	150	6,850	12,0	1,28	1,99	
003-002	013	1	72,00	012	0,13	0,58	4,61	2,792	3,36	1,542	1,25	1,25	0,0253	150	3,278	15,0	0,91	2,21	DG 0.388
004-001	014	015	27,00		0,03	0,12	9,215	8,129	7,965	6,879	1,25	1,25	0,0402	150	4,705	13,0	1,08	2,1	
004-002	015	016	17,00	014	0,04	0,19	8,129	7,611	6,879	6,361	1,25	1,25	0,0305	150	3,793	14,0	0,98	2,16	
004-003	016	017	17,00	015	0,06	0,27	7,611	7,228	6,361	5,978	1,25	1,25	0,0225	150	3,001	15,0	0,88	2,24	
004-004	017	018	14,00	016	0,07	0,33	7,228	6,917	5,978	5,667	1,25	1,25	0,0222	150	2,967	15,0	0,87	2,24	
004-005	018	019	12,00	017	0,09	0,38	6,917	6,727	5,667	5,477	1,25	1,25	0,0158	150	2,281	17,0	0,78	2,33	
004-006	019	020	23,00	018	0,11	0,48	6,727	6,204	5,477	4,954	1,25	1,25	0,0227	150	3,022	15,0	0,88	2,23	
004-007	020	021	15,00	019	0,12	0,55	6,204	5,538	4,954	4,288	1,25	1,25	0,0444	150	5,080	13,0	1,12	2,07	
004-008	021	022	23,00	020	0,15	0,65	5,538	4,907	4,288	3,657	1,25	1,25	0,0274	150	3,496	15,0	0,94	2,19	
004-009	022	023	52,00	021 ; 035	0,31	1,37	4,907	4,486	3,657	3,236	1,25	1,25	0,0081	150	1,354	20,0	0,61	2,51	
004-010	023	024	45,00	022	0,36	1,56	4,486	4,482	3,236	3,106	1,25	1,376	0,0029	150	0,600	26,0	0,43	2,83	
004-011	024	025	52,00	023	0,41	1,79	4,482	3,74	3,106	2,49	1,376	1,25	0,0119	150	1,821	19,0	0,74	2,5	
004-012	025	026	81,00	024	0,49	2,15	3,74	3,164	2,49	1,914	1,25	1,25	0,0071	150	1,223	24,0	0,65	2,75	
004-013	026	027	62,00	025 ; 039	0,64	2,81	3,164	3,191	1,864	1,685	1,3	1,506	0,0029	150	0,600	35,0	0,51	3,2	

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
			LOCALIDADE: BARRA VELHA				BACIA: BACIA 19				Taxa Infiltração 0,4 L/s.km								
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declivi- dade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração (Pa)	Lâm. (%)	Velocidades		OBS
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
004-014	027	028	62,00	026 ; 046	0,78	3,44	3,191	3,15	1,685	1,506	1,506	1,644	0,0029	150	0,600	39,0	0,54	3,34	
004-015	028	029	62,00	027 ; 045	0,97	4,25	3,15	2,939	1,506	1,327	1,644	1,612	0,0029	150	0,600	44,0	0,57	3,49	
004-016	029	007	66,00	028 ; 042	1,26	5,54	2,939	2,892	1,327	1,136	1,612	1,756	0,0029	150	0,600	51,0	0,61	3,67	
005-001	030	031	13,00		0,01	0,06	12,899	12,899	11,649	11,611	1,25	1,288	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
005-002	031	032	25,00	030	0,04	0,17	12,899	11,385	11,611	10,135	1,288	1,25	0,0590	150	6,336	12,0	1,23	2,01	
005-003	032	033	15,00	031	0,05	0,23	11,385	11,104	10,135	9,854	1,25	1,25	0,0187	150	2,599	16,0	0,82	2,28	
005-004	033	034	23,00	032	0,08	0,33	11,104	9,973	9,854	8,723	1,25	1,25	0,0492	150	5,499	13,0	1,16	2,05	
005-005	034	035	9,00	033	0,08	0,37	9,973	9,313	8,723	8,063	1,25	1,25	0,0733	150	7,495	11,0	1,33	1,96	
005-006	035	022	28,00	034	0,11	0,49	9,313	4,907	8,063	3,657	1,25	1,25	0,1574	150	13,538	10,0	1,74	1,8	
006-001	036	037	9,00		0,01	0,04	16,579	13,867	15,329	12,617	1,25	1,25	0,3013	150	22,374	8,0	2,18	1,67	
006-002	037	038	17,00	036	0,03	0,11	13,867	11,741	12,617	10,491	1,25	1,25	0,1251	150	11,333	10,0	1,6	1,85	
006-003	038	039	16,00	037	0,04	0,18	11,741	8,991	10,491	7,741	1,25	1,25	0,1719	150	14,494	9,0	1,79	1,78	
006-004	039	026	48,00	038	0,09	0,39	8,991	3,164	7,741	1,914	1,25	1,25	0,1214	150	11,075	10,0	1,59	1,85	
007-001	040	041	23,00		0,02	0,10	15,888	16,136	14,638	14,572	1,25	1,564	0,0029	150	0,600	25,0	0,43	2,8	
007-002	041	042	68,00	040 ; 043	0,15	0,67	16,136	4,849	14,572	3,599	1,564	1,25	0,1614	150	13,804	10,0	1,75	1,79	
007-003	042	029	75,00	041	0,23	1,00	4,849	2,939	3,599	1,689	1,25	1,25	0,0255	150	3,300	15,0	0,92	2,21	DG 0.312
008-001	043	041	63,00		0,06	0,28	18,345	16,136	17,095	14,886	1,25	1,25	0,0351	150	4,230	14,0	1,03	2,13	DG 0.314
009-001	044	045	77,00		0,08	0,34	15,832	3,928	14,582	2,678	1,25	1,25	0,1546	150	13,354	10,0	1,72	1,8	
009-002	045	028	47,00	044	0,12	0,54	3,928	3,15	2,678	1,9	1,25	1,25	0,0166	150	2,361	16,0	0,79	2,32	DG 0.344
010-001	046	027	82,00		0,08	0,36	10,039	3,191	8,789	1,941	1,25	1,25	0,0835	150	8,290	11,0	1,39	1,93	DG 0.206

**APÊNDICE 4 – DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA -
BACIA 24**

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA																			
LOCALIDADE: BARRA VELHA																			
BACIA: BACIA 24																			
Taxa Infiltração: 0,4 L/s.km																			
TRECHO	Poço de Visita		Ext. (m)	PVM Contrib.	Vazões de Cálculo		Cotas Terreno		Cotas Coletor		Profundidade PV		Declividade (m/m)	Diâmetro (mm)	Tração (Pa)	Lâm. (%)	Velocidades		OBS DG/TQ (m) / Qconc. (l/s)
	PVM	PVJ			Inicial (l/s)	Final (l/s)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Montante (m)	Jusante (m)					Final (m/s)	Crítica (m/s)	
001-027	027	028	54,00	026 ; 135 ; 187	16,50	71,19	5,713	5,503	1,058	0,979	4,655	4,524	0,0015	400	1,028	74,0	0,72	6,51	
001-028	028	029	63,00	027	16,54	71,35	5,503	5,37	0,979	0,886	4,524	4,484	0,0015	400	1,029	74,0	0,72	6,52	
001-029	029	030	64,00	028	16,58	71,51	5,37	4,596	0,886	0,792	4,484	3,804	0,0015	400	1,030	74,0	0,72	6,52	
001-030	030	031	22,00	029 ; 307	17,25	74,41	4,596	4,015	0,792	0,74	3,804	3,275	0,0024	400	1,516	64,0	0,88	6,36	
001-031	031	032	40,00	030	17,27	74,51	4,015	4,075	0,74	0,662	3,275	3,413	0,0020	400	1,305	68,0	0,81	6,44	
001-032	032	033	41,00	031	17,30	74,61	4,075	4,365	0,662	0,583	3,413	3,782	0,0019	400	1,300	69,0	0,81	6,45	
001-033	033	034	84,00	032	17,35	74,83	4,365	3,542	0,533	0,412	3,832	3,13	0,0014	450	1,017	61,0	0,73	6,67	
001-034	034	035	55,00	033	17,38	74,97	3,542	4,238	0,412	0,333	3,13	3,905	0,0014	450	1,018	61,0	0,73	6,68	
001-035	035	036	98,00	034	17,44	75,22	4,238	3,486	0,333	0,193	3,905	3,293	0,0014	450	1,014	62,0	0,73	6,68	
001-036	036	037	11,00	035	17,45	75,24	3,486	3,494	0,536	0,494	2,95	3	0,0038	400	2,230	55,0	1,06	6,12	EXIS/FIX
001-037	037	038	29,00	036	17,46	75,32	3,494	4,444	0,444	0,383	3,05	4,061	0,0021	400	1,405	67,0	0,84	6,41	
001-038	038	039	26,00	037	17,48	75,38	4,444	5,29	0,383	0,326	4,061	4,964	0,0022	400	1,448	66,0	0,86	6,4	
001-039	039	040	33,00	038	17,50	75,47	5,29	5,21	0,326	0,259	4,964	4,951	0,0020	400	1,365	68,0	0,83	6,43	
001-040	040	041	17,00	039	17,51	75,51	5,21	4,881	0,259	0,215	4,951	4,666	0,0026	400	1,657	62,0	0,92	6,32	
001-041	041	042	25,00	040	17,52	75,58	4,881	4,863	0,215	0,159	4,666	4,704	0,0022	400	1,465	66,0	0,86	6,39	
001-042	042	043	34,00	041	17,54	75,66	4,863	4,775	0,159	0,09	4,704	4,685	0,0020	400	1,356	68,0	0,83	6,44	
001-043	043	044	27,00	042	17,56	75,73	4,775	4,3	0,09	0,031	4,685	4,269	0,0022	400	1,435	66,0	0,85	6,41	
001-044	044	045	25,00	043	17,57	75,79	4,3	3,865	0,031	-0,024	4,269	3,889	0,0022	400	1,466	66,0	0,86	6,4	
001-045	045	046	12,00	044	17,58	75,82	3,865	3,78	0,823	0,63	3,042	3,15	0,0161	400	6,871	37,0	1,82	5,32	EXIS/FIX
001-046	046	047	28,00	045	17,60	75,90	3,78	3,724	0,509	0,449	3,271	3,275	0,0021	400	1,421	67,0	0,85	6,42	
001-047	047	FIM	6,00	046	17,60	75,91	3,724	3,723	0,449	0,42	3,275	3,303	0,0048	400	2,660	52,0	1,16	6	FIM

APÊNDICE 5 – ORÇAMENTO DAS OBRAS CIVIS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SES BARRA VELHA - ITAJUBA					
1 - BACIA 15					
1.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
SERVIÇOS PRELIMINARES					
DEMOLIÇÕES E CORTES					
030515	CORTE DE CONCRETO COM ESPESSURA ATÉ 0,15M	m	291,00	26,76	7.787,16
MOVIMENTO DE TERRA					
ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	202,00	59,04	11.926,08
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	3.030,00	0,75	2.272,50
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	113,98	1,54	175,53
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	1.139,80	1,00	1.139,80
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS					
082104	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 400 MM	un	175,00	57,25	10.018,75
082105	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	un	19,00	75,27	1.430,13
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	195,00	11,91	2.322,45
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	195,00	14,51	2.829,45
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	78,00	8,56	667,68
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	35,98	5,92	213,00
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	89,95	5,27	474,04
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	194,00	4,60	892,40
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	17,99	3,95	71,06

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	1.040,00	2,60	2.704,00
	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	78,00	33,24	2.592,72
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	8,00	38,03	304,24
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	35,98	51,78	1.863,04
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	36,00	37,53	1.351,08
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	89,95	46,29	4.163,79
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	194,00	15,18	2.944,92
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	19,00	17,24	327,56
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	17,99	10,71	192,67
	EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA				
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	390,00	6,04	2.355,60
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	1.053,00	0,41	431,73
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	878,00	0,90	790,20
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	159,00	0,81	128,79
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	390,00	1,30	507,00
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	70,20	362,52	25.448,90
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	58,50	123,42	7.220,07
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	3,00	63,63	190,89
	REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO				
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	10,59	61,45	650,76
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	46,80	15,99	748,33
	LIGAÇÕES PREDIAIS				
	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO EM REDE A SER IMPLANTADA				
110201	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 100 MM	un	175,00	4,87	852,25
110202	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 150MM	un	19,00	5,19	98,61
110205	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM	m	933,00	4,62	4.310,46
110206	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM	m	101,00	4,93	497,93
110209	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ANÉIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 400 MM, PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	175,00	127,96	22.393,00
110210	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ANÉIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 600 MM, PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	19,00	155,31	2.950,89

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
110211	ACRÉSCIMO DE ANÉIS DE CONCRETO, PARA CAIXA DE INSPEÇÃO, DN 400 MM, PROFUNDIDADES ACIMA DE 1,00 M	m	88,00	52,36	4.607,68
110212	ACRÉSCIMO DE ANÉIS DE CONCRETO, PARA CAIXA DE INSPEÇÃO, DN 600 MM, PROFUNDIDADES ACIMA DE 1,00 M	m	10,00	79,71	797,10
110215	COROAMENTO DE TAMPA EM LIGAÇÃO DOMICILIAR EM PASSEIO	un	32,00	56,45	1.806,40
110216	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM, SEM REATERRO	m	117,00	2,55	298,35
110217	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM, SEM REATERRO	m	13,00	2,83	36,79
				SUBTOTAL:	135.785,78
1.2 - REDE COLETORA					
SERVIÇOS TÉCNICOS					
VERIFICAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS					
020201	PESQUISA DE INTERFERÊNCIAS	m³	17,00	46,07	783,19
LOCAÇÃO					
020302	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDES DE ESGOTO/ EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	4.164,00	1,21	5.038,44
CADASTRO					
020403	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	4.164,00	1,50	6.246,00
SERVIÇOS PRELIMINARES					
TRÂNSITO E SEGURANÇA					
030201	TAPUME MÓVEL DE PROTEÇÃO EM CHAPAS COMPENSADAS	m	1.041,00	4,25	4.424,25
030203	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA PEDESTRES	m²	42,00	20,52	861,84
030204	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA VEÍCULOS	m²	42,00	22,69	952,98
030206	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	m	83,00	2,33	193,39
030207	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, COM PLACAS	m²	83,00	8,06	668,98
030208	FITA PLÁSTICA	m	416,00	0,19	79,04
030209	CERCA COM TELA TAPUME	m	2.082,00	0,51	1.061,82
MOVIMENTO DE TERRA					
ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS					
040201	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. ATÉ 1,25 M	m³	95,41	34,22	3.264,93

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
040202	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	142,86	46,07	6.581,56
040203	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	325,97	52,65	17.162,32
040204	ESCAVAÇÃO MANUAL DE AREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	197,32	63,18	12.466,68
ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040301	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND DE ATÉ 1,25 M	m³	858,65	4,54	3.898,27
040302	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	1.285,78	5,55	7.136,08
040303	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	2.933,73	7,31	21.445,57
040304	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	1.775,84	10,86	19.285,62
ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS					
040401	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	46,63	208,31	9.713,50
040402	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	54,40	209,45	11.394,08
040403	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	46,63	137,72	6.421,88
ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040601	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MANUALMENTE	m³	456,93	11,18	5.108,48
040602	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C.	m³	4.112,39	12,61	51.857,24
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	1.813,03	59,04	107.041,29
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	27.195,45	0,75	20.396,59
ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA					
040701	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA	m³	7,77	575,63	4.472,65
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040801	CARGA E DESCARGA - SOLO	m³	3.046,22	1,19	3.625,00
040802	CARGA E DESCARGA - ROCHA	m³	155,43	1,54	239,36
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	733,01	1,54	1.128,84
040804	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO	m³xKm	30.462,20	0,78	23.760,52
040805	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - ROCHA	m³xKm	1.554,30	1,00	1.554,30
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	7.330,10	1,00	7.330,10
PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO					
040904	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	139,89	22,37	3.129,34

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
ESCORAMENTO					
ESCORAMENTO METÁLICO EM VALAS, CAVAS E POÇOS					
050201	ESTACA PRANCHA	m²	1.786,58	63,29	113.072,65
050202	ESCORAMENTO CONTÍNUO C/ CHAPAS METÁLICAS GROSSAS	m²	359,91	32,89	11.837,44
ESCORAMENTO MISTO EM VALAS - TIPO HAMBURGUES					
050304	ESCORAMENTO METÁLICO MADEIRA EM VALAS, COM 01 LINHA DE ESTRONCA DE MADEIRA, SEM LONGARINAS	m²	1.860,54	128,03	238.204,94
ESCORAMENTO BLINDADO EM VALAS					
050601	ESCORAMENTO COM BLINDADO PESADO	m²	3.239,23	32,87	106.473,49
050602	ESCORAMENTO COM BLINDADO LEVE	m²	3.333,54	13,41	44.702,77
ESGOTAMENTO E DRENAGEM					
ESGOTAMENTO COM BOMBA					
060102	CONJUNTO MOTO-BOMBA	h	380,00	10,27	3.902,60
REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO					
060201	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	un	2,00	2.739,91	5.479,82
060202	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cjdia	108,00	265,23	28.644,84
060203	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	un	5.167,00	55,05	284.443,35
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
FORMAS					
080601	FORMA DE MADEIRA COMUM	m²	48,00	55,21	2.650,08
ARMADURAS					
080802	AÇO CA-50	kg	320,00	8,93	2.857,60
CONCRETO NÃO ESTRUTURAL					
080901	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, CONSUMO MÍNIMO DE 150 KG DE CIMENTO/M3	m³	4,00	341,15	1.364,60
POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO					
081701	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 600 MM	un	14,00	763,56	10.689,84
081702	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 800 MM	un	49,00	974,91	47.770,59
081703	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.000 MM	un	9,00	1.282,34	11.541,06
081704	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.200 MM	un	7,00	1.555,44	10.888,08
081705	ACRÉSCIMO DE CHAMINÉ EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 600 MM (ALTURA MÁXIMA DE 1.00 M)	m	12,11	245,55	2.973,61
081706	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 600 MM	m	15,40	258,61	3.982,59

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
081707	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 800 MM	m	67,16	377,51	25.353,57
081708	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.000 MM	m	20,51	498,45	10.223,21
081709	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.200 MM	m	22,99	674,93	15.516,64
DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS					
082103	ASSENTAMENTO DE TUBO DE QUEDA	m	18,00	92,77	1.669,86
ASSENTAMENTO					
ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, JUNTA ELÁSTICA					
090504	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 150 MM	m	2.328,00	1,30	3.026,40
090505	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 200 MM	m	294,00	1,39	408,66
090506	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 250 MM	m	444,00	1,49	661,56
090507	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 300 MM	m	828,00	1,65	1.366,20
090508	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 350 MM	m	270,00	1,98	534,60
ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, JUNTA ARGAMASSADA					
091201	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 200 MM	m	7,00	14,38	100,66
091202	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 300 MM	m	35,00	24,53	858,55
091203	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 400 MM	m	17,00	40,86	694,62
091204	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 500 MM	m	5,00	52,66	263,30
091205	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 600 MM	m	3,00	64,54	193,62
091207	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 800 MM	m	1,00	91,22	91,22
091209	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 1.000 MM	m	1,00	122,85	122,85
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	1.442,35	11,91	17.178,39
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	1.442,35	14,51	20.928,50
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	603,45	8,56	5.165,53
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	21,08	5,92	124,79
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	52,70	5,27	277,73
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	124,00	4,60	570,40
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	10,54	3,95	41,63
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	4.618,00	2,60	12.006,80

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100113	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	10,54	8,56	90,22
	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	603,45	33,24	20.058,68
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	60,00	38,03	2.281,80
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	21,08	51,78	1.091,52
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	21,08	37,53	791,13
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	52,70	46,29	2.439,48
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	124,00	15,18	1.882,32
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	12,00	17,24	206,88
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	10,54	10,71	112,88
100216	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	10,54	37,47	394,93
100217	FORNECIMENTO DE BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	1,00	46,73	46,73
	EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA				
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	2.884,70	6,04	17.423,59
100307	EXECUÇÃO DE CAUQ COM LARGURA > 2,00 M	t	4,97	353,41	1.756,45
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	7.789,00	0,41	3.193,49
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	6.491,00	0,90	5.841,90
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKMDA	22.022,00	0,81	17.837,82
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	2.884,70	1,30	3.750,11
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	514,27	362,52	186.433,16
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	432,71	123,42	53.405,07
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	12,00	63,63	763,56
100315	ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA - IN SITU - MÉTODO FRASCO DE AREIA	un	23,00	49,49	1.138,27
100316	EXECUÇÃO DE SUB-BASE/REFORÇO DE SUBLEITO EM BICA CORRIDA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	829,50	72,51	60.147,05
	REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO				
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	223,85	61,45	13.755,58
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	414,75	15,99	6.631,85
	SINALIZAÇÃO				
100501	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA BRANCA E/OU AMARELA	m²	230,90	16,14	3.726,73
100502	PINTURA DE SETA E/OU DIZERES NA PISTA	m²	35,00	23,02	805,70

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
	FECHAMENTO				
	ALVENARIA				
120107	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO E=0,15 M	m²	12,00	55,04	660,48
				SUBTOTAL:	1.824.250,75
				TOTAL BACIA 15:	1.960.036,53
	2 - BACIA 18				
	2.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES				
	SERVIÇOS PRELIMINARES				
	DEMOLIÇÕES E CORTES				
030515	CORTE DE CONCRETO COM ESPESSURA ATÉ 0,15M	m	469,20	26,76	12.555,79
	MOVIMENTO DE TERRA				
	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	277,47	59,04	16.381,83
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	4.162,05	0,75	3.121,54
	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA				
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	103,40	1,54	159,24
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	1.034,00	1,00	1.034,00
	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
	DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS				
082104	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 400 MM	un	352,00	57,25	20.152,00
082105	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	un	39,00	75,27	2.935,53
	PAVIMENTAÇÃO				
	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	151,50	11,91	1.804,37

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	151,50	14,51	2.198,27
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	264,00	8,56	2.259,84
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	69,12	5,92	409,19
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	138,21	5,27	728,37
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	391,00	4,60	1.798,60
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	34,56	3,95	136,51
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	808,00	2,60	2.100,80
REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100201	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	m²	30,00	37,47	1.124,10
100202	FORNECIMENTO DE PARALELEPIPEDO	m²	3,00	39,22	117,66
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	234,00	33,24	7.778,16
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	23,00	38,03	874,69
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	69,12	51,78	3.579,03
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	69,00	37,53	2.589,57
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	138,21	46,29	6.397,74
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	391,00	15,18	5.935,38
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	39,00	17,24	672,36
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	34,56	10,71	370,14
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA					
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	303,00	6,04	1.830,12
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	653,00	0,41	267,73
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	682,00	0,90	613,80
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	557,00	0,81	451,17
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	303,00	1,30	393,90
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	43,56	362,52	15.791,37
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	45,45	123,42	5.609,44
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	3,00	63,63	190,89
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	37,11	61,45	2.280,41
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	36,36	15,99	581,40

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
LIGAÇÕES PREDIAIS					
LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO EM REDE A SER IMPLANTADA					
110201	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 100 MM	un	352,00	4,87	1.714,24
110202	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 150MM	un	39,00	5,19	202,41
110205	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM	m	2.021,00	4,62	9.337,02
110206	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM	m	224,00	4,93	1.104,32
110209	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ANÉIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 400 MM, PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	352,00	127,96	45.041,92
110210	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ANÉIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 600 MM, PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	39,00	155,31	6.057,09
110211	ACRÉSCIMO DE ANÉIS DE CONCRETO, PARA CAIXA DE INSPEÇÃO, DN 400 MM, PROFUNDIDADES ACIMA DE 1,00 M	m	176,00	52,36	9.215,36
110212	ACRÉSCIMO DE ANÉIS DE CONCRETO, PARA CAIXA DE INSPEÇÃO, DN 600 MM, PROFUNDIDADES ACIMA DE 1,00 M	m	20,00	79,71	1.594,20
110215	COROAMENTO DE TAMPA EM LIGAÇÃO DOMICILIAR EM PASSEIO	un	144,00	56,45	8.128,80
110216	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM, SEM REATERRO	m	91,00	2,55	232,05
110217	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM, SEM REATERRO	m	10,00	2,83	28,30
				SUBTOTAL:	207.880,65
2.2 - REDE COLETORA					
SERVIÇOS TÉCNICOS					
VERIFICAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS					
020201	PESQUISA DE INTERFERÊNCIAS	m³	43,00	46,07	1.981,01
LOCAÇÃO					
020302	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDES DE ESGOTO/ EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	10.746,00	1,21	13.002,66
CADASTRO					
020403	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	10.746,00	1,50	16.119,00
SERVIÇOS PRELIMINARES					
TRÂNSITO E SEGURANÇA					
030201	TAPUME MÓVEL DE PROTEÇÃO EM CHAPAS COMPENSADAS	m	2.687,00	4,25	11.419,75
030203	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA PEDESTRES	m²	107,00	20,52	2.195,64

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
030204	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA VEÍCULOS	m²	107,00	22,69	2.427,83
030206	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	m	215,00	2,33	500,95
030207	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, COM PLACAS	m²	215,00	8,06	1.732,90
030208	FITA PLÁSTICA	m	1.075,00	0,19	204,25
030209	CERCA COM TELA TAPUME	m	5.373,00	0,51	2.740,23
	MOVIMENTO DE TERRA				
	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS				
040201	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. ATÉ 1,25 M	m³	257,88	34,22	8.824,65
040202	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	425,46	46,07	19.600,94
040203	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	583,20	52,65	30.705,48
040204	ESCAVAÇÃO MANUAL DE AREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	484,93	63,18	30.637,88
	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
040301	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND DE ATÉ 1,25 M	m³	2.320,94	4,54	10.537,07
040302	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	3.829,11	5,55	21.251,56
040303	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	5.248,78	7,31	38.368,58
040304	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	4.364,41	10,86	47.397,49
	ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS				
040401	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	107,24	208,31	22.339,16
040402	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	125,11	209,45	26.204,29
040403	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	107,24	137,72	14.769,09
	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS				
040601	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MANUALMENTE	m³	1.050,88	11,18	11.748,84
040602	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C.	m³	9.457,95	12,61	119.264,75
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	5.883,44	59,04	347.358,30
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	88.251,60	0,75	66.188,70
	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA				
040701	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA	m³	17,87	575,63	10.286,51
	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA				

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
040801	CARGA E DESCARGA - SOLO	m³	7.005,88	1,19	8.337,00
040802	CARGA E DESCARGA - ROCHA	m³	357,46	1,54	550,49
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	769,90	1,54	1.185,65
040804	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO	m³xKm	70.058,80	0,78	54.645,86
040805	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - ROCHA	m³xKm	3.574,60	1,00	3.574,60
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	7.699,00	1,00	7.699,00
PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO					
040904	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	321,72	22,37	7.196,88
ESCORAMENTO					
ESCORAMENTO METÁLICO EM VALAS, CAVAS E POÇOS					
050201	ESTACA PRANCHA	m²	4.320,24	63,29	273.427,99
050202	ESCORAMENTO CONTÍNUO C/ CHAPAS METÁLICAS GROSSAS	m²	597,98	32,89	19.667,56
ESCORAMENTO MISTO EM VALAS - TIPO HAMBURGUES					
050304	ESCORAMENTO METÁLICO MADEIRA EM VALAS, COM 01 LINHA DE ESTRONCA DE MADEIRA, SEM LONGARINAS	m²	4.097,72	128,03	524.631,09
050305	ESCORAMENTO METÁLICO MADEIRA EM VALAS, COM 02 LINHAS DE ESTRONCA DE MADEIRA, SEM LONGARINAS	m²	647,14	137,25	88.819,97
ESCORAMENTO BLINDADO EM VALAS					
050601	ESCORAMENTO COM BLINDADO PESADO	m²	5.381,86	32,87	176.901,74
050602	ESCORAMENTO COM BLINDADO LEVE	m²	10.860,56	13,41	145.640,11
ESGOTAMENTO E DRENAGEM					
ESGOTAMENTO COM BOMBA					
060102	CONJUNTO MOTO-BOMBA	h	1.022,00	10,27	10.495,94
REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO					
060201	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	un	4,00	2.739,91	10.959,64
060202	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cjdia	232,00	265,23	61.533,36
060203	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	un	11.131,00	55,05	612.761,55
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
FORMAS					
080601	FORMA DE MADEIRA COMUM	m²	132,00	55,21	7.287,72
ARMADURAS					
080802	AÇO CA-50	kg	880,00	8,93	7.858,40

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
CONCRETO NÃO ESTRUTURAL					
080901	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, CONSUMO MÍNIMO DE 150 KG DE CIMENTO/M3	m³	11,00	341,15	3.752,65
POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO					
081702	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 800 MM	un	141,00	974,91	137.462,31
081703	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.000 MM	un	25,00	1.282,34	32.058,50
081704	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.200 MM	un	18,00	1.555,44	27.997,92
081705	ACRÉSCIMO DE CHAMINÉ EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 600 MM (ALTURA MÁXIMA DE 1.00 M)	m	31,04	245,55	7.621,87
081707	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 800 MM	m	179,97	377,51	67.940,47
081708	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.000 MM	m	56,86	498,45	28.341,87
081709	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.200 MM	m	54,25	674,93	36.614,95
DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS					
082103	ASSENTAMENTO DE TUBO DE QUEDA	m	66,00	92,77	6.122,82
ASSENTAMENTO					
ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, JUNTA ELÁSTICA					
090504	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 150 MM	m	9.228,00	1,30	11.996,40
090505	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 200 MM	m	318,00	1,39	442,02
090506	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 250 MM	m	648,00	1,49	965,52
090507	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 300 MM	m	216,00	1,65	356,40
ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, JUNTA ARGAMASSADA					
091201	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 200 MM	m	19,00	14,38	273,22
091202	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 300 MM	m	93,00	24,53	2.281,29
091203	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 400 MM	m	45,00	40,86	1.838,70
091204	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 500 MM	m	13,00	52,66	684,58
091205	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 600 MM	m	9,00	64,54	580,86
091207	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 800 MM	m	4,00	91,22	364,88
091209	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 1.000 MM	m	4,00	122,85	491,40
ASSENTAMENTO DE TUBOS CORRUGADOS EM PEAD DE DUPLA PAREDE					
092101	ASSENTAMENTO DE TUBOS CORRUGADOS EM PEAD DE DUPLA PAREDE, DN 450 MM	m	336,00	4,28	1.438,08
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	1.458,95	11,91	17.376,09
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	1.458,95	14,51	21.169,36
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	2.462,95	8,56	21.082,85
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	398,99	5,92	2.362,02
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	797,98	5,27	4.205,35
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	1.969,00	4,60	9.057,40
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	199,50	3,95	788,03
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	4.768,00	2,60	12.396,80
100113	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	199,50	8,56	1.707,72
REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100201	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	m²	234,35	37,47	8.781,09
100202	FORNECIMENTO DE PARALELEPIPEDO	m²	23,00	39,22	902,06
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	2.228,60	33,24	74.078,66
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	223,00	38,03	8.480,69
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	398,99	51,78	20.659,70
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	398,99	37,53	14.974,09
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	797,98	46,29	36.938,49
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	1.969,00	15,18	29.889,42
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	197,00	17,24	3.396,28
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	199,50	10,71	2.136,65
100216	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	199,50	37,47	7.475,27
100217	FORNECIMENTO DE BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	20,00	46,73	934,60
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA					
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	2.917,90	6,04	17.624,12
100307	EXECUÇÃO DE CAUQ COM LARGURA > 2,00 M	t	29,26	353,41	10.340,78
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	6.197,00	0,41	2.540,77
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	6.565,00	0,90	5.908,50
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	34.601,00	0,81	28.026,81
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	2.917,90	1,30	3.793,27
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	383,86	362,52	139.156,93

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	437,69	123,42	54.019,70
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	12,00	63,63	763,56
100315	ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA - IN SITU - MÉTODO FRASCO DE AREIA	un	24,00	49,49	1.187,76
100316	EXECUÇÃO DE SUB-BASE/REFORÇO DE SUBLEITO EM BICA CORRIDA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	806,84	72,51	58.503,97
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	1.096,50	61,45	67.379,93
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	403,42	15,99	6.450,69
SINALIZAÇÃO					
100501	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA BRANCA E/OU AMARELA	m²	238,40	16,14	3.847,78
100502	PINTURA DE SETA E/OU DIZERES NA PISTA	m²	35,00	23,02	805,70
FECHAMENTO					
ALVENARIA					
120107	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO E=0,15 M	m²	32,00	55,04	1.761,28
				SUBTOTAL:	3.971.512,94
				TOTAL BACIA 18:	4.179.393,59

3 - BACIA 19

3.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES

SERVIÇOS PRELIMINARES

DEMOLIÇÕES E CORTES

030515	CORTE DE CONCRETO COM ESPESSURA ATÉ 0,15M	m	171,00	26,76	4.575,96
--------	---	---	--------	-------	----------

MOVIMENTO DE TERRA

ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS

040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	88,00	59,04	5.195,52
--------	---	----	-------	-------	----------

040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	1.320,00	0,75	990,00
--------	---	-------	----------	------	--------

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	47,90	1,54	73,77
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	479,00	1,00	479,00
FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS					
082104	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 400 MM	un	95,00	57,25	5.438,75
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	75,00	11,91	893,25
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	75,00	14,51	1.088,25
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	60,00	8,56	513,60
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	18,19	5,92	107,68
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	54,55	5,27	287,48
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	95,00	4,60	437,00
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	9,10	3,95	35,95
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	400,00	2,60	1.040,00
100113	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	51,00	8,56	436,56
REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	60,00	33,24	1.994,40
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	6,00	38,03	228,18
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	18,19	51,78	941,88
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	18,00	37,53	675,54
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	54,55	46,29	2.525,12
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	95,00	15,18	1.442,10
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	10,00	17,24	172,40
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	9,10	10,71	97,46
100216	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	51,00	37,47	1.910,97
100217	FORNECIMENTO DE BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	5,00	46,73	233,65
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA					
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	150,00	6,04	906,00

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	270,00	0,41	110,70
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	338,00	0,90	304,20
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	179,00	0,81	144,99
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	150,00	1,30	195,00
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	18,00	362,52	6.525,36
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	22,50	123,42	2.776,95
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	1,00	63,63	63,63
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	11,91	61,45	731,87
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	18,00	15,99	287,82
LIGAÇÕES PREDIAIS					
LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO EM REDE A SER IMPLANTADA					
110201	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 100 MM	un	95,00	4,87	462,65
110205	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM	m	520,00	4,62	2.402,40
110209	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ANÉIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 400 MM, PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	95,00	127,96	12.156,20
110211	ACRÉSCIMO DE ANÉIS DE CONCRETO, PARA CAIXA DE INSPEÇÃO, DN 400 MM, PROFUNDIDADES ACIMA DE 1,00 M	m	48,00	52,36	2.513,28
110215	COROAMENTO DE TAMPA EM LIGAÇÃO DOMICILIAR EM PASSEIO	un	9,00	56,45	508,05
110216	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM, SEM REATERRO	m	50,00	2,55	127,50
				SUBTOTAL:	62.031,07
3.2 - REDE COLETORA					
SERVIÇOS TÉCNICOS					
VERIFICAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS					
020201	PESQUISA DE INTERFERÊNCIAS	m³	8,00	46,07	368,56
LOCAÇÃO					
020302	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDES DE ESGOTO/ EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	1.878,00	1,21	2.272,38
CADASTRO					
020403	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	1.878,00	1,50	2.817,00

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SERVIÇOS PRELIMINARES					
TRÂNSITO E SEGURANÇA					
030201	TAPUME MÓVEL DE PROTEÇÃO EM CHAPAS COMPENSADAS	m	470,00	4,25	1.997,50
030203	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA PEDESTRES	m²	19,00	20,52	389,88
030204	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA VEÍCULOS	m²	19,00	22,69	431,11
030206	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	m	38,00	2,33	88,54
030207	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, COM PLACAS	m²	38,00	8,06	306,28
030208	FITA PLÁSTICA	m	188,00	0,19	35,72
030209	CERCA COM TELA TAPUME	m	939,00	0,51	478,89
MOVIMENTO DE TERRA					
ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS					
040201	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. ATÉ 1,25 M	m³	111,81	34,22	3.826,14
040202	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	58,52	46,07	2.696,02
ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040301	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND DE ATÉ 1,25 M	m³	1.006,25	4,54	4.568,38
040302	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 2,00 M	m³	526,69	5,55	2.923,13
ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS					
040401	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	10,43	208,31	2.172,67
040402	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	12,17	209,45	2.549,01
040403	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	10,43	137,72	1.436,42
ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040601	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MANUALMENTE	m³	58,20	11,18	650,68
040602	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C.	m³	523,80	12,61	6.605,12
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	720,10	59,04	42.514,70
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	10.801,50	0,75	8.101,13
ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA					
040701	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA	m³	1,74	575,63	1.001,60
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040801	CARGA E DESCARGA - SOLO	m³	1.121,26	1,19	1.334,30

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
040802	CARGA E DESCARGA - ROCHA	m³	34,77	1,54	53,55
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	279,62	1,54	430,61
040804	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO	m³xKm	11.212,60	0,78	8.745,83
040805	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - ROCHA	m³xKm	347,70	1,00	347,70
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	2.796,20	1,00	2.796,20
	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO				
040904	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	31,29	22,37	699,96
	ESCORAMENTO				
	ESCORAMENTO BLINDADO EM VALAS				
050602	ESCORAMENTO COM BLINDADO LEVE	m²	1.539,76	13,41	20.648,18
	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				
	ESGOTAMENTO COM BOMBA				
060102	CONJUNTO MOTO-BOMBA	h	207,00	10,27	2.125,89
	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO				
060201	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	un	1,00	2.739,91	2.739,91
060202	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cjdia	70,00	265,23	18.566,10
060203	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	un	3.379,00	55,05	186.013,95
	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
	FORMAS				
080601	FORMA DE MADEIRA COMUM	m²	24,00	55,21	1.325,04
	ARMADURAS				
080802	AÇO CA-50	kg	160,00	8,93	1.428,80
	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL				
080901	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, CONSUMO MÍNIMO DE 150 KG DE CIMENTO/M3	m³	2,00	341,15	682,30
	POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO				
081702	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 800 MM	un	46,00	974,91	44.845,86
081707	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 800 MM	m	53,09	377,51	20.042,01
	ASSENTAMENTO				
	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, JUNTA ELÁSTICA				
090504	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 150 MM	m	1.878,00	1,30	2.441,40

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, JUNTA ARGAMASSADA					
091201	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 200 MM	m	4,00	14,38	57,52
091202	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 300 MM	m	19,00	24,53	466,07
091203	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 400 MM	m	9,00	40,86	367,74
091204	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 500 MM	m	3,00	52,66	157,98
091205	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 600 MM	m	2,00	64,54	129,08
091207	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 800 MM	m	1,00	91,22	91,22
091209	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 1.000 MM	m	1,00	122,85	122,85
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	539,55	11,91	6.426,04
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	539,55	14,51	7.828,87
100103	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO OU LAJOTA SEXTAVADA	m²	376,30	8,56	3.221,13
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	1.962,00	2,60	5.101,20
100113	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	318,25	8,56	2.724,22
REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100203	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTA SEXTAVADA	m²	376,30	33,24	12.508,21
100204	FORNECIMENTO DE LAJOTA SEXTAVADA	m²	38,00	38,03	1.445,14
100216	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	318,25	37,47	11.924,83
100217	FORNECIMENTO DE BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADO TIPO PAVER	m²	32,00	46,73	1.495,36
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA					
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	1.079,10	6,04	6.517,76
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	1.943,00	0,41	796,63
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	2.428,00	0,90	2.185,20
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	7.917,00	0,81	6.412,77
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	1.079,10	1,30	1.402,83
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	129,50	362,52	46.946,34
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	161,87	123,42	19.978,00
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	5,00	63,63	318,15
100315	ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA - IN SITU - MÉTODO FRASCO DE AREIA	un	10,00	49,49	494,90

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100316	EXECUÇÃO DE SUB-BASE/REFORÇO DE SUBLEITO EM BICA CORRIDA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	270,74	72,51	19.631,36
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	121,66	61,45	7.476,01
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	135,37	15,99	2.164,57
SINALIZAÇÃO					
100501	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA BRANCA E/OU AMARELA	m²	98,10	16,14	1.583,33
100502	PINTURA DE SETA E/OU DIZERES NA PISTA	m²	14,00	23,02	322,28
FECHAMENTO					
ALVENARIA					
120107	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO E=0,15 M	m²	6,00	55,04	330,24
				SUBTOTAL:	574.126,28
				TOTAL BACIA 19:	636.157,35
 4 - BACIA 24					
 4.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
SERVIÇOS PRELIMINARES					
DEMOLIÇÕES E CORTES					
030515	CORTE DE CONCRETO COM ESPESSURA ATÉ 0,15M	m	40,50	26,76	1.083,78
MOVIMENTO DE TERRA					
ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	19,00	59,04	1.121,76
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	285,00	0,75	213,75
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	6,26	1,54	9,64

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	62,60	1,00	62,60
	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
	DISPOSITIVO ESPECIAIS E ESTRUTURAS ACESSÓRIAS				
082104	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 400 MM	un	24,00	57,25	1.374,00
082105	ASSENTAMENTO DE TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO 600 MM	un	3,00	75,27	225,81
	PAVIMENTAÇÃO				
	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	9,00	11,91	107,19
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	9,00	14,51	130,59
100107	REMOÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	4,01	5,92	23,74
100108	REMOÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	10,02	5,27	52,81
100109	REMOÇÃO DE MEIO-FIO	m	27,00	4,60	124,20
100111	REMOÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	2,01	3,95	7,94
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	48,00	2,60	124,80
	REPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO				
100209	REPOSIÇÃO DE PASSEIO EM LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	4,01	51,78	207,64
100210	FORNECIMENTO DE LADRILHO HIDRAULICO OU CERÂMICO	m²	4,00	37,53	150,12
100211	REPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO	m²	10,02	46,29	463,83
100212	REPOSIÇÃO DE MEIO-FIO	m	27,00	15,18	409,86
100213	FORNECIMENTO DE MEIO-FIO	m	3,00	17,24	51,72
100215	REPOSIÇÃO DE PASSEIO COM GRAMA	m²	2,01	10,71	21,53
	EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA				
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	18,00	6,04	108,72
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	32,00	0,41	13,12
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	41,00	0,90	36,90
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	28,00	0,81	22,68
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	18,00	1,30	23,40
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	2,16	362,52	783,04
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	2,70	123,42	333,23
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	1,00	63,63	63,63

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	1,89	61,45	116,14
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	2,16	15,99	34,54
LIGAÇÕES PREDIAIS					
LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO EM REDE A SER IMPLANTADA					
110201	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 100 MM	un	24,00	4,87	116,88
110202	CONEXÃO DO RAMAL A REDE DE ESGOTO, EM PVC, DIAM. 150MM	un	3,00	5,19	15,57
110205	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM	m	139,00	4,62	642,18
110206	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM	m	17,00	4,93	83,81
110209	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ANÉIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 400 MM, PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	24,00	127,96	3.071,04
110210	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ANÉIS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 600 MM, PROFUNDIDADE ATÉ 1,00 M	un	3,00	155,31	465,93
110211	ACRÉSCIMO DE ANÉIS DE CONCRETO, PARA CAIXA DE INSPEÇÃO, DN 400 MM, PROFUNDIDADES ACIMA DE 1,00 M	m	12,00	52,36	628,32
110212	ACRÉSCIMO DE ANÉIS DE CONCRETO, PARA CAIXA DE INSPEÇÃO, DN 600 MM, PROFUNDIDADES ACIMA DE 1,00 M	m	2,00	79,71	159,42
110215	COROAMENTO DE TAMPA EM LIGAÇÃO DOMICILIAR EM PASSEIO	un	21,00	56,45	1.185,45
110216	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 100 MM, SEM REATERRO	m	5,00	2,55	12,75
110217	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC, DN 150 MM, SEM REATERRO	m	1,00	2,83	2,83
				SUBTOTAL:	13.886,89
4.2 - REDE COLETORA					
SERVIÇOS TÉCNICOS					
VERIFICAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS					
020201	PESQUISA DE INTERFERÊNCIAS	m³	6,00	46,07	276,42
LOCAÇÃO					
020302	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDES DE ESGOTO/ EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	1.596,00	1,21	1.931,16
CADASTRO					
020403	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	m	1.596,00	1,50	2.394,00
SERVIÇOS PRELIMINARES					

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
TRÂNSITO E SEGURANÇA					
030201	TAPUME MÓVEL DE PROTEÇÃO EM CHAPAS COMPENSADAS	m	399,00	4,25	1.695,75
030203	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA PEDESTRES	m²	16,00	20,52	328,32
030204	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA, PARA VEÍCULOS	m²	16,00	22,69	363,04
030206	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	m	32,00	2,33	74,56
030207	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO, COM PLACAS	m²	32,00	8,06	257,92
030208	FITA PLÁSTICA	m	160,00	0,19	30,40
030209	CERCA COM TELA TAPUME	m	798,00	0,51	406,98
MOVIMENTO DE TERRA					
ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS					
040203	ESCAVAÇÃO MANUAL DE ÁREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	225,20	52,65	11.856,78
040204	ESCAVAÇÃO MANUAL DE AREAS, VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	378,02	63,18	23.883,30
ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040303	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 4,00 M	m³	2.026,82	7,31	14.816,05
040304	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, POÇOS E CAVAS EM SOLO NÃO ROCHOSO, COM PROFUND. DE 0,00 A 6,00 M	m³	3.402,18	10,86	36.947,67
ESCAVAÇÃO DE ROCHA EM VALAS, POÇOS E CAVAS					
040401	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FOGO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	36,93	208,31	7.692,89
040402	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COMPACTA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	43,09	209,45	9.025,20
040403	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO, EM VALAS, POÇOS E CAVAS	m³	36,93	137,72	5.086,00
ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS					
040601	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MANUALMENTE	m³	361,93	11,18	4.046,38
040602	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C.	m³	3.257,40	12,61	41.075,81
040607	ATERRO/REATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS, COM FORN. DE AREIA/PÓ DE PEDRA, G.C.>=100%, SEM TRANSPORTE	m³	2.192,27	59,04	129.431,62
040608	TRANSPORTE DE AREIA / PÓ DE PEDRA PARA ATERRO	m³xKm	32.884,05	0,75	24.663,04
ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA					
040701	ESCAVAÇÃO DE ROCHA COM ARGAMASSA EXPANSIVA	m³	6,16	575,63	3.545,88
CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA					
040801	CARGA E DESCARGA - SOLO	m³	2.412,89	1,19	2.871,34
040802	CARGA E DESCARGA - ROCHA	m³	123,11	1,54	189,59

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
040803	CARGA E DESCARGA - ENTULHO	m³	106,65	1,54	164,24
040804	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO	m³xKm	24.128,90	0,78	18.820,54
040805	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - ROCHA	m³xKm	1.231,10	1,00	1.231,10
040806	TRANSPORTE DE MATERIAL - ENTULHO	m³xKm	1.066,50	1,00	1.066,50
	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO				
040904	PROTEÇÃO PARA DESMONTE COM USO DE EXPLOSIVO COM TERRA	m³	110,79	22,37	2.478,37
	ESCORAMENTO				
	ESCORAMENTO METÁLICO EM VALAS, CAVAS E POÇOS				
050201	ESTACA PRANCHA	m²	2.899,08	63,29	183.482,77
050202	ESCORAMENTO CONTÍNUO C/ CHAPAS METÁLICAS GROSSAS	m²	6,56	32,89	215,76
	ESCORAMENTO MISTO EM VALAS - TIPO HAMBURGUES				
050304	ESCORAMENTO METÁLICO MADEIRA EM VALAS, COM 01 LINHA DE ESTRONCA DE MADEIRA, SEM LONGARINAS	m²	3.317,40	128,03	424.726,72
	ESCORAMENTO BLINDADO EM VALAS				
050601	ESCORAMENTO COM BLINDADO PESADO	m²	59,00	32,87	1.939,33
	ESGOTAMENTO E DRENAGEM				
	ESGOTAMENTO COM BOMBA				
060102	CONJUNTO MOTO-BOMBA	h	88,00	10,27	903,76
	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO				
060201	MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	un	1,00	2.739,91	2.739,91
060202	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cjdia	13,00	265,23	3.447,99
060203	PONTEIRA FILTRANTE EM VALA	un	637,00	55,05	35.066,85
	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS				
	FORMAS				
080601	FORMA DE MADEIRA COMUM	m²	24,00	55,21	1.325,04
	ARMADURAS				
080802	AÇO CA-50	kg	160,00	8,93	1.428,80
	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL				
080901	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, CONSUMO MÍNIMO DE 150 KG DE CIMENTO/M3	m³	2,00	341,15	682,30
	POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO				
081703	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.000 MM	un	11,00	1.282,34	14.105,74

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
081704	POÇO DE VISITA (BASE E LAJE SUPERIOR) EM ANEIS, DIÂMETRO 1.200 MM	un	10,00	1.555,44	15.554,40
081705	ACRÉSCIMO DE CHAMINÉ EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 600 MM (ALTURA MÁXIMA DE 1.00 M)	m	18,41	245,55	4.520,58
081708	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.000 MM	m	23,99	498,45	11.957,82
081709	ACRÉSCIMO DE CAMARA (BALÃO) EM POÇO DE VISITA EM ANEIS DE CONCRETO, DIÂMETRO 1.200 MM	m	31,96	674,93	21.570,76
ASSENTAMENTO					
ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, JUNTA ELÁSTICA					
090504	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 150 MM	m	798,00	1,30	1.037,40
090509	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, RPVC, PVC DEFºFº, PRFV, J.E., DN 400 MM	m	558,00	2,69	1.501,02
ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, JUNTA ARGAMASSADA					
091201	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 200 MM	m	2,00	14,38	28,76
091202	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 300 MM	m	8,00	24,53	196,24
091203	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 400 MM	m	4,00	40,86	163,44
091204	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 500 MM	m	1,00	52,66	52,66
091205	ASSENTAMENTO DE TUBOS EM CONCRETO, J.AR., DN 600 MM	m	1,00	64,54	64,54
ASSENTAMENTO DE TUBOS CORRUGADOS EM PEAD DE DUPLA PAREDE					
092101	ASSENTAMENTO DE TUBOS CORRUGADOS EM PEAD DE DUPLA PAREDE, DN 450 MM	m	240,00	4,28	1.027,20
PAVIMENTAÇÃO					
REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO					
100101	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	m²	207,80	11,91	2.474,90
100102	REMOÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM BASE DE PEDRA IRREGULAR, PARALELEPÍPEDO, OU LAJOTA	m²	207,80	14,51	3.015,18
100112	CORTE DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA COM ESPESSURA ATÉ 0,10M	m	348,00	2,60	904,80
EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA					
100303	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE	m²	415,60	6,04	2.510,22
100307	EXECUÇÃO DE CAUQ COM LARGURA > 2,00 M	t	39,94	353,41	14.115,20
100308	TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE - CAUQ	txKm	748,00	0,41	306,68
100309	TRANSPORTE DE BASE EM BRITA GRADUADA	m³xKm	935,00	0,90	841,50
100310	TRANSPORTE DE BICA CORRIDA	m³xKm	6.061,00	0,81	4.909,41
100311	EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	415,60	1,30	540,28
100312	EXECUÇÃO DE CAUQ EM VALA COM LARGURA <= 2,00 M	t	9,94	362,52	3.603,45
100313	EXECUÇÃO DE BASE EM BRITA GRADUADA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	62,34	123,42	7.694,00

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
100314	ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA	un	1,00	63,63	63,63
100315	ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA - IN SITU - MÉTODO FRASCO DE AREIA	un	2,00	49,49	98,98
100316	EXECUÇÃO DE SUB-BASE/REFORÇO DE SUBLEITO EM BICA CORRIDA, COM CONTROLE DO G.C.=100%, SEM TRANSPORTE	m³	145,36	72,51	10.540,05
REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO					
100406	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA, SEM TRANSPORTE	m³	186,00	61,45	11.429,70
100407	REVESTIMENTO COM BICA CORRIDA REAPROVEITADA	m³	72,68	15,99	1.162,15
SINALIZAÇÃO					
100501	PINTURA DE FAIXA HORIZONTAL COM TINTA ACRÍLICA BRANCA E/OU AMARELA	m²	17,40	16,14	280,84
100502	PINTURA DE SETA E/OU DIZERES NA PISTA	m²	7,00	23,02	161,14
FECHAMENTO					
ALVENARIA					
120107	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO E=0,15 M	m²	5,00	55,04	275,20
				SUBTOTAL:	1.139.317,95
				TOTAL BACIA 24:	1.153.204,84
				TOTAL DO ORÇAMENTO:	7.928.792,31

APÊNDICE 6 – ORÇAMENTO DE MATERIAIS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
SES BARRA VELHA - ITAJUBA					
1 - BACIA 15					
1.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
5028	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 100 JE	pç	115,00	1,66	190,90
5029	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 150 JE	pç	4,00	3,06	12,24
5032	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 300 JE	pç	8,00	30,90	247,20
46513	CURVA PVC 45G PB ESG DN 100 JEI	pç	175,00	11,91	2.084,25
46514	CURVA PVC 45G PB ESG DN 150 JEI	pç	19,00	46,21	877,99
11847	SELIM PVC ESG 90G TRAVA DN 150 X 100 JE	pç	115,00	12,35	1.420,25
52107	SELIM PVC ESG 90G COMPACTO 200 X 100 JEI	pç	14,00	14,71	205,94
50614	SELIM PVC ESG 90G COMPACTO 250 X 100 JEI	pç	6,00	49,38	296,28
48089	SELIM PVC ESG 90G COMPACTO 300 X 100 JEI	pç	39,00	53,98	2.105,22
51352	TAMPAO DUCTIL ESG 400 ARTICULADO 125 KN	cj	175,00	190,02	33.253,50
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	19,00	389,73	7.404,87
46517	TEE PVC ESGOTO BB DN 150 X 150 JEI	pç	12,00	76,84	922,08
48115	TEE PVC ESGOTO BB DN 200 X 150 JEI	pç	2,00	111,27	222,54
48116	TEE PVC ESGOTO BB DN 250 X 150 JEI	pç	1,00	186,44	186,44
36760	TEE PVC ESGOTO BB DN 300 X 150 JE	pç	4,00	334,99	1.339,96
41378	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 100JEI	m	1.023,00	12,62	12.910,26
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 150JEI	m	109,50	26,05	2.852,48
				SUBTOTAL :	66.532,40
1.2 - REDE COLETORA					
46078	CURVA PVC 90G PB ESG DN 150 JEI	pç	5,00	61,86	309,30

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
46515	CURVA PVC 90G PB ESG DN 250 JEI	pç	1,00	260,55	260,55
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	79,00	389,73	30.788,67
46517	TEE PVC ESGOTO BB DN 150 X 150 JEI	pç	5,00	76,84	384,20
46518	TEE PVC ESGOTO BB DN 250 X 250 JEI	pç	1,00	267,13	267,13
92984	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 200 JAR	m	7,00	20,50	143,50
54422	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 300 JAR	m	35,00	23,86	835,10
54423	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 400 JAR	m	17,00	31,31	532,27
54570	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 500 JAR	m	5,00	45,47	227,35
54424	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 600 JAR	m	3,00	58,69	176,07
97573	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 800 JAR	m	1,00	146,03	146,03
54425	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 1000 JAR	m	1,00	213,67	213,67
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 150JEI	m	2.340,00	26,05	60.957,00
41381	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 200JEI	m	294,00	39,36	11.571,84
41382	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 250JEI	m	450,00	65,98	29.691,00
41383	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 300JEI	m	828,00	104,18	86.261,04
41384	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 350JEI	m	270,00	131,39	35.475,30
				SUBTOTAL :	258.240,02
				TOTAL BACIA 15 :	324.772,42
 2 - BACIA 18					
 2.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
5028	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 100 JE	pç	342,00	1,66	567,72
46513	CURVA PVC 45G PB ESG DN 100 JEI	pç	352,00	11,91	4.192,32
46514	CURVA PVC 45G PB ESG DN 150 JEI	pç	39,00	46,21	1.802,19
11847	SELIM PVC ESG 90G TRAVA DN 150 X 100 JE	pç	342,00	12,35	4.223,70
52107	SELIM PVC ESG 90G COMPACTO 200 X 100 JEI	pç	6,00	14,71	88,26

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
50614	SELIM PVC ESG 90G COMPACTO 250 X 100 JEI	pç	3,00	49,38	148,14
51352	TAMPAO DUCTIL ESG 400 ARTICULADO 125 KN	cj	352,00	190,02	66.887,04
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	39,00	389,73	15.199,47
46517	TEE PVC ESGOTO BB DN 150 X 150 JEI	pç	38,00	76,84	2.919,92
48115	TEE PVC ESGOTO BB DN 200 X 150 JEI	pç	1,00	111,27	111,27
41378	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 100JEI	m	1.774,50	12,62	22.394,19
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 150JEI	m	198,00	26,05	5.157,90
				SUBTOTAL :	123.692,12
 2.2 - REDE COLETORA					
46078	CURVA PVC 90G PB ESG DN 150 JEI	pç	20,00	61,86	1.237,20
46516	CURVA PVC 90G PB ESG DN 200 JEI	pç	1,00	83,14	83,14
46515	CURVA PVC 90G PB ESG DN 250 JEI	pç	1,00	260,55	260,55
48088	CURVA PVC 90G PB ESG DN 300 JEI	pç	1,00	450,24	450,24
99773	CURVA PEAD COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO 90G PB DN 450MM	pç	1,00	574,59	574,59
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	184,00	389,73	71.710,32
46517	TEE PVC ESGOTO BB DN 150 X 150 JEI	pç	20,00	76,84	1.536,80
46519	TEE PVC ESGOTO BB DN 200 X 200 JEI	pç	1,00	129,91	129,91
46518	TEE PVC ESGOTO BB DN 250 X 250 JEI	pç	1,00	267,13	267,13
48090	TEE PVC ESGOTO BB DN 300 X 300 JEI	pç	1,00	475,25	475,25
99778	TEE PEAD COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO BBP DN 450 X 450MM	pç	1,00	758,96	758,96
92984	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 200 JAR	m	19,00	20,50	389,50
54422	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 300 JAR	m	93,00	23,86	2.218,98
54423	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 400 JAR	m	45,00	31,31	1.408,95
54570	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 500 JAR	m	13,00	45,47	591,11
54424	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 600 JAR	m	9,00	58,69	528,21
97573	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 800 JAR	m	4,00	146,03	584,12
54425	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 1000 JAR	m	4,00	213,67	854,68

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 150JEI	m	9.270,00	26,05	241.483,50
41381	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 200JEI	m	324,00	39,36	12.752,64
41382	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 250JEI	m	654,00	65,98	43.150,92
41383	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 300JEI	m	222,00	104,18	23.127,96
97105	TUBO PEAD COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO DN 450MM	m	342,00	218,90	74.863,80
99003	TUBO PEAD COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO DN 500MM	m		252,15	
				SUBTOTAL :	479.438,46
				TOTAL BACIA 18 :	603.130,58
 3 - BACIA 19					
 3.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
5028	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 100 JE	pç	95,00	1,66	157,70
46513	CURVA PVC 45G PB ESG DN 100 JEI	pç	95,00	11,91	1.131,45
11847	SELIM PVC ESG 90G TRAVA DN 150 X 100 JE	pç	95,00	12,35	1.173,25
51352	TAMPAO DUCTIL ESG 400 ARTICULADO 125 KN	cj	95,00	190,02	18.051,90
41378	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 100JEI	m	570,00	12,62	7.193,40
				SUBTOTAL :	27.707,70
 3.2 - REDE COLETORA					
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	46,00	389,73	17.927,58
92984	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 200 JAR	m	4,00	20,50	82,00
54422	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 300 JAR	m	19,00	23,86	453,34
54423	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 400 JAR	m	9,00	31,31	281,79
54570	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 500 JAR	m	3,00	45,47	136,41

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
54424	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 600 JAR	m	2,00	58,69	117,38
97573	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 800 JAR	m	1,00	146,03	146,03
54425	TUBO CONCRETO PB CL PA-2 DN 1000 JAR	m	1,00	213,67	213,67
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 150JEI	m	1.878,00	26,05	48.921,90
				SUBTOTAL :	68.280,10
				TOTAL BACIA 19 :	95.987,80
 4 - BACIA 24					
 4.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES					
5028	ANEL BORRACHA PVC ESGOTO DN 100 JE	pç	24,00	1,66	39,84
46513	CURVA PVC 45G PB ESG DN 100 JEI	pç	24,00	11,91	285,84
46514	CURVA PVC 45G PB ESG DN 150 JEI	pç	3,00	46,21	138,63
11847	SELIM PVC ESG 90G TRAVA DN 150 X 100 JE	pç	24,00	12,35	296,40
51352	TAMPAO DUCTIL ESG 400 ARTICULADO 125 KN	cj	24,00	190,02	4.560,48
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	3,00	389,73	1.169,19
46517	TEE PVC ESGOTO BB DN 150 X 150 JEI	pç	3,00	76,84	230,52
41378	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 100JEI	m	144,00	12,62	1.817,28
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 150JEI	m	18,00	26,05	468,90
				SUBTOTAL :	9.007,08
 4.2 - REDE COLETORA					
39170	TAMPAO DUCTIL ESG 600 ARTICULADO 400 KN	cj	21,00	389,73	8.184,33
92984	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 200 JAR	m	2,00	20,50	41,00

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTDE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL
54422	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 300 JAR	m	8,00	23,86	190,88
54423	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 400 JAR	m	4,00	31,31	125,24
54570	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 500 JAR	m	1,00	45,47	45,47
54424	TUBO CONCRETO PB CL PS-2 DN 600 JAR	m	1,00	58,69	58,69
41380	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 150JEI	m	798,00	26,05	20.787,90
41385	TUBO PVC PB ESGOTO CR 0,25 MPA DN 400JEI	m	558,00	166,69	93.013,02
97105	TUBO PEAD COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO DN 450MM	m	240,00	218,90	52.536,00
99003	TUBO PEAD COLETOR DE ESGOTO CORRUGADO DN 500MM	m			
				SUBTOTAL :	174.982,53
				TOTAL BACIA 24 :	183.989,61
				TOTAL DO ORÇAMENTO :	1.207.880,41

APÊNDICE 7 – QUADRO RESUMO DE ORÇAMENTOS

PARTE DO SISTEMA	CUSTO OBRA CIVIS BDI = 25,11%	CUSTO MATERIAIS BDI = 15,76%	CUSTO TOTAL
SES BARRA VELHA - ITAJUBA			
1 - BACIA 15	1.960.036,53	324.772,42	2.284.808,95
1.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES	135.785,78	66.532,40	202.318,18
1.2 - REDE COLETORA	1.824.250,75	258.240,02	2.082.490,77
2 - BACIA 18	4.179.393,59	603.130,58	4.782.524,17
2.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES	207.880,65	123.692,12	331.572,77
2.2 - REDE COLETORA	3.971.512,94	479.438,46	4.450.951,40
3 - BACIA 19	636.157,35	95.987,80	732.145,15
3.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES	62.031,07	27.707,70	89.738,77
3.2 - REDE COLETORA	574.126,28	68.280,10	642.406,38
4 - BACIA 24	1.153.204,84	183.989,61	1.337.194,45
4.1 - LIGAÇÕES DOMICILIARES	13.886,89	9.007,08	22.893,97
4.2 - REDE COLETORA	1.139.317,95	174.982,53	1.314.300,48
TOTAL:	7.928.792,31	1.207.880,41	9.136.672,72