PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LEOPOLDO

SEMAE - SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

ESTUDOS E PROJETOS TÉCNICOS DOS ESGOTOS SANITÁRIOS DA CIDADE DE SÃO LEOPOLDO/RS



SEMAE

PROJETO DA REDE COLETORA DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO DA BACIA SANTOS DUMONT

BECK DE SOUZA ENGENHARIA LTDA.

DEZEMBRO/2010

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE – Serviço Municipal de Água e Esgotos

PROJETO DA REDE COLETORA DOS ESGOTOS SANITÁRIOS DA BACIA SANTOS DUMONT (B-14).

DEZ/2010

SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO
MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO/RS

REDE COLETORA DA BACIA SANTOS DUMONT

Rev.	Data	Descrição
0		➢ Emissão Inicial.

Responsável	Função	Nome	Data	Visto
Elaboração	Engº Civil Sanitarista	Jair Bohrer		
Verificação	Arquiteta	Raquel L. Carlessi		
Aprovação	Geog.	Arilson		
Autorização	Engº Civil	Marco Aurélio Caminha		

Este relatório foi elaborado pela Beck de Souza Engenharia Ltda., em conformidade com o Sistema da Qualidade ISO9001, certificado, pela Bureau Veritas Quality International – BVQI, em abril de 2001, que garante o processo de desenvolvimento de seus produtos e serviços.

ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO 01

1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 03

1.1 Caracterização Histórica 04

1.2 Caracterização Física 04

1.3 Uso e Ocupação do Solo 21

1.4 Aspectos Sociais e Econômicos 29

1.5 Sistema de Infraestrutura e Condições Sanitárias 34

1.6 Cultura e Lazer 43

2. CONTRIBUIÇÕES E ALTERNATIVAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 48

2.1 Introdução 49

2.2 Projetos Existentes 49

2.3 Sistemas e Obras Existentes 50

2.4 Área de Projeto 52

2.5 Alcance do Estudo 53

2.6 Estudo Populacional 53

2.7 Determinação das Vazões Contribuintes ao Sistema 68

2.8 Alternativas Técnicas, Econômicas e Ambientais Propostas 76

3. PROJETO HIDRÁULICO 83

3.1 Rede Coletora Tipo Separador Absoluto (RD) 84

4. ANEXOS 92

5. PEÇAS GRÁFICAS

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

A Empresa BECK DE SOUZA ENGENHARIA LTDA, estabelecida na Av. Cristóvão Colombo, n° 2240 - 7° andar, conj.702, em Porto Alegre/RS, inscrita no CGCMF sob n° 91.806.844/0001-80, vem por meio desta, apresentar o ***PROJETO DA REDE COLETORA DO SISTEMA DOS ESGOTOS SANITÁRIOS DA BACIA SANTOS DUMONT (B-14).***

Este projeto insere-se dentro da **política** atual da COMUSA, no sentido de buscar a implantação de sistemas de saneamento em regiões estrategicamente previstas pelas necessidades públicas, de maneira integrada e planejada.

Este trabalho foi realizado com base no Plano Diretor de Saneamento da cidade de São Leopoldo e em projetos padrões adotados pela COMUSA, em observações locais através de visita técnica efetuada na localidade e reuniões com os técnicos da Companhia. As diretrizes fixadas para o **desenvolvimento** deste trabalho são as que emergiram de estudos e levantamentos realizados nas áreas de interesse, elaborados na fase dos estudos preliminares e aprovados pela COMUSA.

Inicialmente são apresentados os dados gerais, como: características gerais da comunidade, estudo populacional, definição dos parâmetros para projeto e avaliações das contribuições de esgoto.

Os estudos contaram em todo o seu desenvolvimento com a supervisão técnica do SEMAE.

ENGº JAIR BOHRER – CREA: 34.011-D

1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

1.1. CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA

Os primeiros imigrantes chegaram a Porto Alegre, capital da província de São Pedro do Rio Grande, em 18/7/1824. Logo depois, foram enviados para a desativada Feitoria do Linho Cânhamo, um estabelecimento agrícola do governo, que não dera resultados. Essa feitoria localizava-se à margem esquerda do Rio dos Sinos.

Em 25/7/1824, esses 39 imigrantes, sendo 33 evangélicos e seis católicos, chegaram ao seu destino. Esta é a data de fundação de São Leopoldo, de onde vem o título de"Berço da Imigração".

Eles foram instalados na Feitoria até que recebessem seus lotes coloniais. O Governo do Estado batizou o núcleo de imigrantes de Colônia Alemã de São Leopoldo, que estendia-se por mais de 1.000 km², abrangendo na direção sul-norte, de Esteio até Campo dos Bugres (hoje, Caxias do Sul), e em direção leste-oeste, de Taquara até o Porto de Guimarães, no rio do Caí (hoje, São Sebastião do Caí).

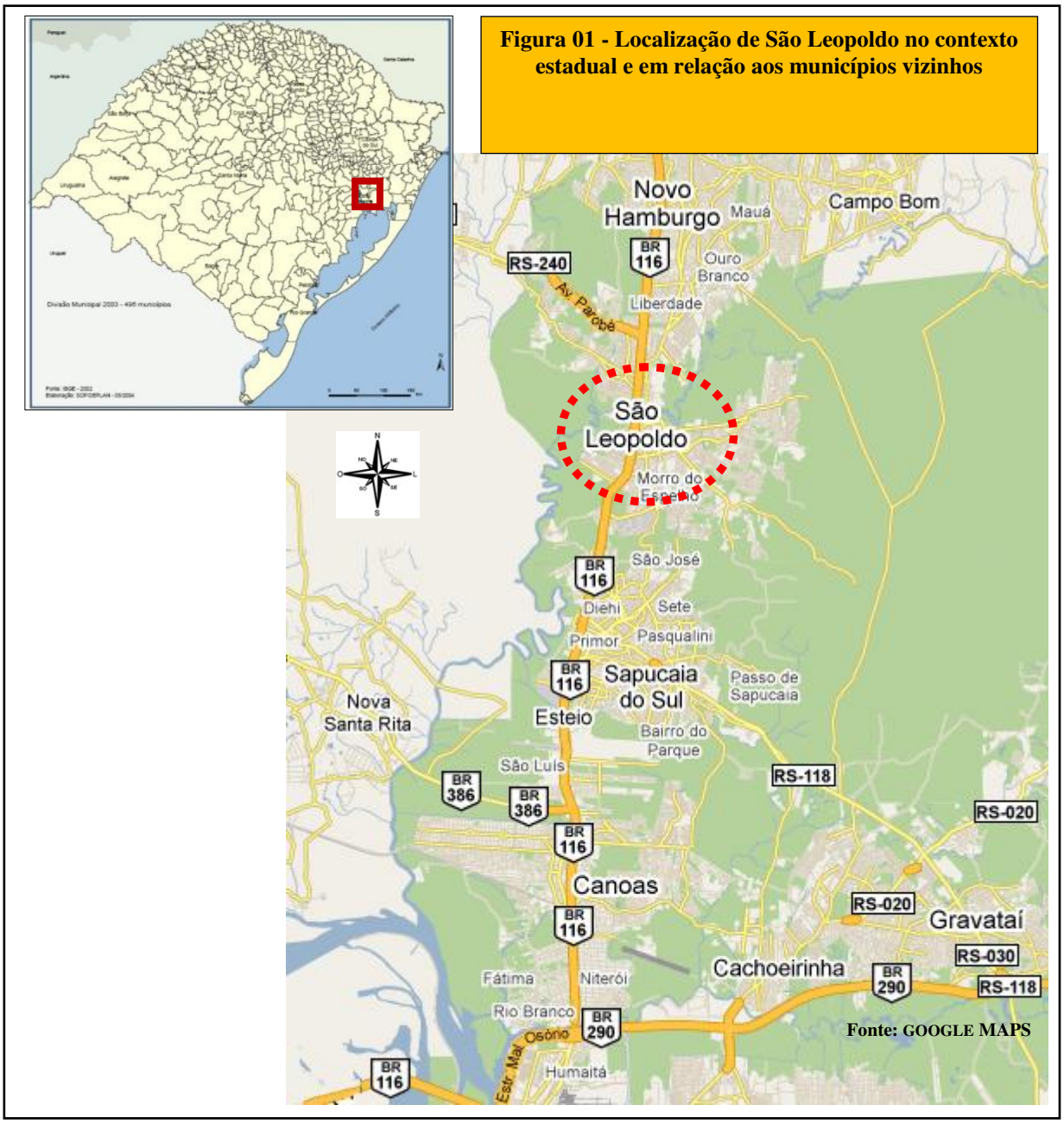
Aos poucos, outros imigrantes ocuparam os vales do Rio dos Sinos, lançando progresso através da dedicação ao trabalho, o que possibilitou que a colônia alemã se emancipasse de Porto Alegre.

1.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

1.2.1. Localização do Município

Conforme o IBGE o município de São Leopoldo é integrante da mesorregião Metropolitana de Porto Alegre e microrregião Porto Alegre, além de fazer parte do Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE) Vale do Rio dos Sinos. Sua área total é de 102,313 Km², tendo limites com os municípios de Sapucaia do Sul, Novo Hamburgo, Estância Velha e Portão. Com 15 m de altitude em relação ao nível do mar, situa-se nas coordenadas geográficas -29,76 de latitude sul e -51,147 de longitude oeste de Greenwich.

Figura 01

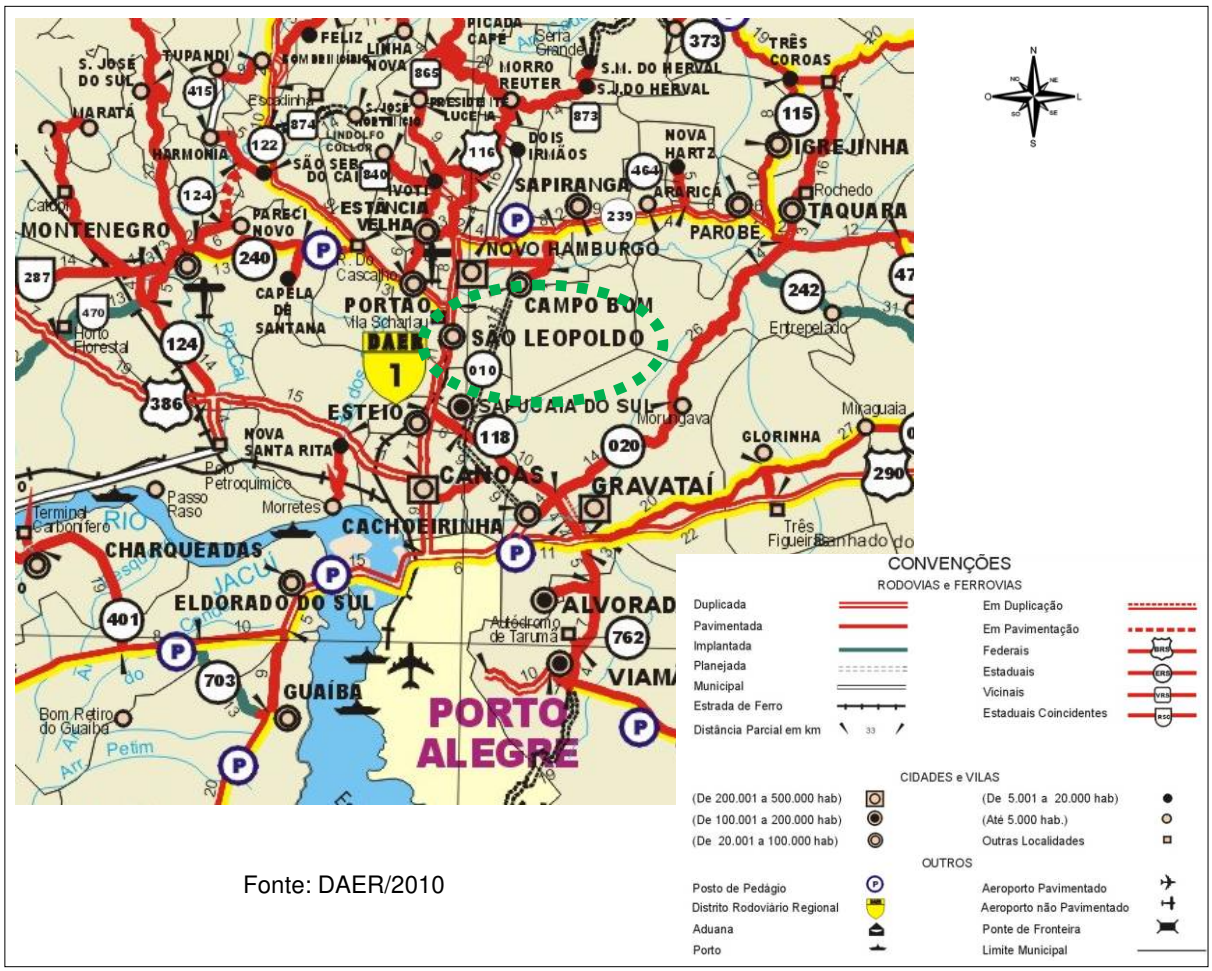

Figura 01 - Localização de São Leopoldo no contexto estadual e em relação aos municípios vizinhos
Novo Hamburgo
Mauá
Campo Bom
Ouro Branco
Liberdade
RS-240
Av. Parobé
BR 116
São Leopoldo
Morro do Espelho
São José
Diehl
Sete
Primor
Pasqualini
Sapucaia do Sul
Passo de Sapucaia
Nova Santa Rita
Esteio
Bairro do Parque
São Luís
BR 386
RS-118
RS-020
Canoas
Gravataí
RS-030
Cachoeirinha
BR 290
Fátima
Niterói
Rio Branco
Osório
Estr. Mar
Humaitá
Fonte: GOOGLE MAPS

1.2.2. Principais Vias de Acesso

Abaixo é apresentado o mapa rodoviário (**Figura 02**) do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem – DAER, do ano de 2010, aparecendo em destaque o local da sede do município de São Leopoldo.

Situada a 32 km da capital, na confluência de importantes eixos rodoviários como a BR-116 e a RS-240 e nas proximidades da BR-101 e da BR-386, as empresas de São Leopoldo têm fácil acesso ao Norte e Sul do Brasil e aos países vizinhos, assim como ao Porto de Rio Grande.

Figura 02



Fonte: DAER/2010

Pelo metrô de superfície, o Trensurb (Trens Urbanos), o passageiro que embarca em São Leopoldo chega em 31 minutos ao terminal do aeroporto, em 39 minutos à Rodoviária de Porto Alegre, ou em 41 minutos ao centro da Capital (Estação Mercado).

Para chegar ao trem, o usuário dos bairros afastados da estação utiliza as linhas de ônibus que fazem a integração, com a mesma passagem.

O transporte coletivo urbano é servido por quatro empresas que fazem 38 linhas, com uma frota de 142 ônibus. Além destas, há também linhas de transporte de empresas metropolitanas que se somam ao metrô e às linhas urbanas.

Possui, ainda, um ramo da ferrovia operada pela América Latina Logisitca (ALL), além de estar junto a linha do Trensurb, o qual tem ligação de Porto Alegre até São Leopoldo, sendo que futuramente a linha irá até a cidade de Novo Hamburgo.

O Aeroporto Internacional Salgado Filho, a 28 km de São Leopoldo, tem Terminal de Carga Aérea e vôos diários para os principais aeroportos do Brasil, América do Sul, Europa e América do **Norte.**

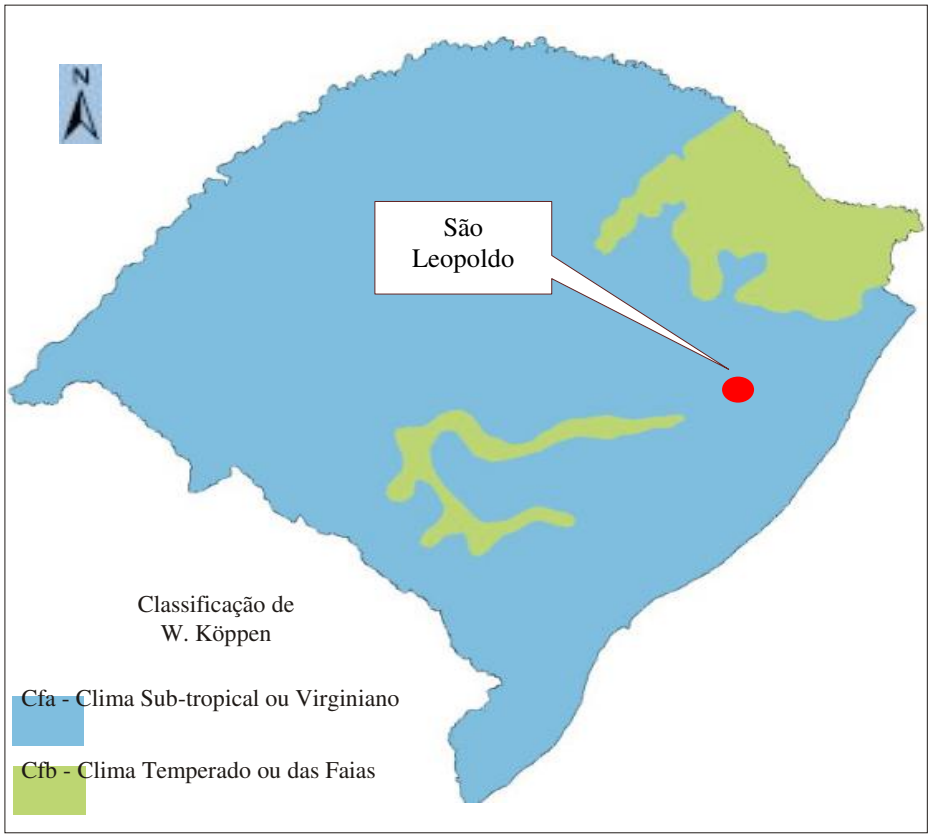
1.2.3. Aspectos Climáticos

A caracterização climática da região de São Leopoldo foi realizada a partir dos dados coletados pela Estação Climatológica Principal de Porto Alegre/RS, operada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, abrangendo o período de observação de 1961 a 1990. Dados fornecidos pelo Oitavo Distrito Meteorológico - 8o Disme Porto Alegre, a escolha desta estação foi em função das similaridades físico-geográficas entre as duas regiões.

O clima do Rio Grande do Sul é determinado por fatores meteorológicos estáticos e dinâmicos, que atuam simultaneamente em constante interação. Os principais fatores estáticos são a latitude, a altitude e a continentalidade, enquanto que os fatores dinâmicos referem-se à movimentação das massas de ar através da atmosfera, responsáveis pelas características gerais do clima do Estado.

Com base na classificação de W. Köppen, a região o município de São Leopoldo se insere, conforme figura abaixo, enquadra-se no tipo climático Cfa, ou seja, subtropical ou virginiano. Tal variedade caracteriza-se por apresentar temperatura média para o mês mais frio entre -3°C e 18°C, e superior a 22°C no mês mais quente. A precipitação é uniforme durante o ano todo, com totais superiores a 1.200 mm.

Figura 03



Quadro 01 - Parâmetros normais no período de 1961/1990												
Parâmetro	**Jan.**	**Fev.**	**Mar.**	**Abr.**	**Mai.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Set.**	**Out.**	**Nov.**	**Dez.**
Temp. Média (ºC)	24,6	24,7	23,1	20,1	16,8	14,3	14,5	15,3	16,8	19,2	21,3	23,2
Temp. Máx. (ºC)	30,2	30,1	28,3	25,2	22,1	19,4	19,7	20,4	21,8	24,4	26,7	29
Temp. Mín. (ºC)	20,5	20,8	19,3	16,3	13	10,7	10,7	11,5	13,1	15	17	18,9
Temp. Máx. Abs.(ºC)	39,1	37,9	38,1	34,6	32,6	31,5	32,9	34,9	35,8	36,5	39,8	39,2
Temp. Mín. Abs. (ºC)	11,4	12,6	9,6	6,8	3,3	0,7	1,2	1,1	2,2	6,2	8,7	11,4
Precip. Total (mm)	100,1	108,6	104,4	86,1	94,6	132,7	121,7	140	139,5	114,3	104,2	101,2
Umidade Relativa (%)	71	74	75	77	81	82	81	79	78	74	71	69
Nebulosidade (0-10)	5,3	5,1	5,5	5,1	5,5	5,8	5,7	5,8	6	5,6	5,4	5

Fonte: INMET- Estação Porto Alegre

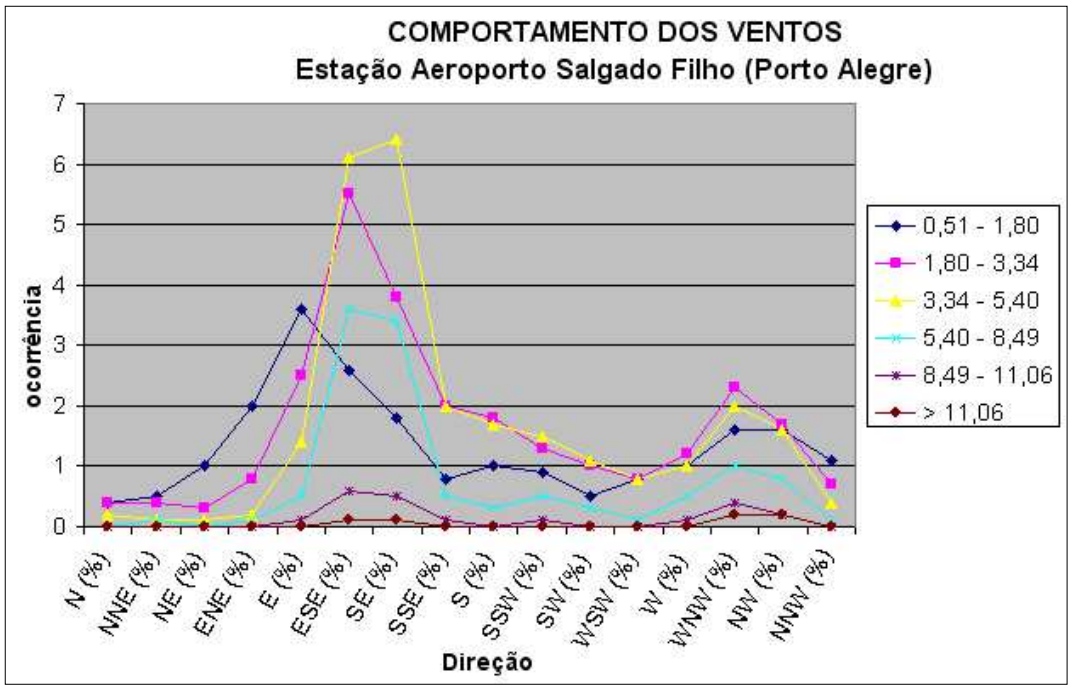
O Quadro 01 com os parâmetros climáticos mostra, para as temperaturas médias, máximas médias, mínimas médias, máximas absolutas e mínimas absolutas, uma sazonalidade bastante evidenciada, com temperaturas mais elevadas no período do verão e mais baixas

no período de inverno. O gradiente de temperatura, ou seja, a diferença entre o mês mais frio e o mês mais quente, fica em torno de 10,5 ºC.

Quanto às precipitações, os meses de verão apresentam freqüências mensais da ordem de 90 a 110 mm, e no inverno ficam entre 120 a 140 mm. A média anual mensal de precipitação fica por volta de 112 mm, e o total anual apresenta 1.347 mm.

Analisando-se o Gráfico 01 abaixo, percebe-se que a velocidade média dos ventos oscila entre 1,80 e 5,40 m/s, sendo a direção predominante dos quadrantes leste-sudeste (ESE) e sudeste (SE). Os ventos de maior intensidade, com velocidades acima de 8,5 m/s, ocorrem nas direções leste-sudeste (ESE), sudeste (SE) e oeste-noroeste (WNW).

Gráfico 01



1.2.4. Geologia e Geomorfologia

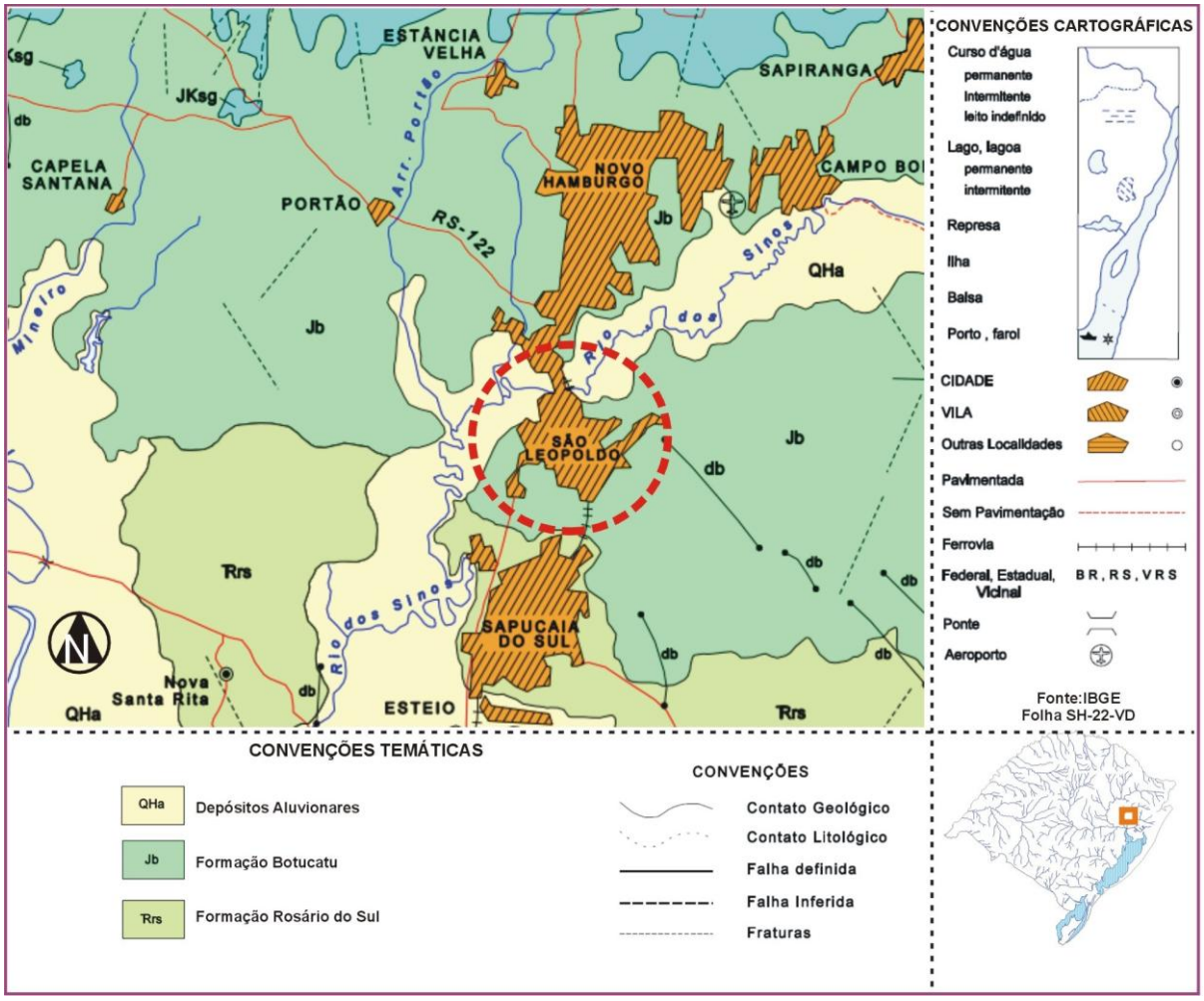
Geologia

A constituição geológica do terreno é item fundamental na construção de obras de saneamento, haja visto que, obras como: elevatórias, reservatórios, redes, emissários, estações de tratamento de esgotos e de água, são implantadas utilizando o solo e subsolo como local de suporte de suas fundações.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2003), a região do município está posicionada na transição entre a Depressão Periférica do Rio Grande do Sul e a Província Basáltica. Na Depressão Periférica encontram-se depositadas as rochas sedimentares do Carbonífero e Triássico (300-200 milhões de anos), que constituíram os grandes depósitos carboníferos gaúchos. Outra denominação macro da região é a Cobertura Sedimentar Cenozóica, onde engloba diferentes tipos de depósitos sedimentares, em geral individualizados como formação nos mapas geológicos, com idade variando de terciária a holocênica.

De acordo com a Figura 04, a área do município encontra-se assentada sobre a Formação Botucatu e sobre Depósitos Aluvionares. Sendo a primeira formação ocorrente em áreas mais altas, e a segunda nas terras mais baixas, próximas ao Rio dos Sinos.

Figura 04



Depósitos Aluvionares

Os Depósitos Aluvionares são encontrados em lugares junto aos cursos d'água, no caso da região de São Leopoldo junto ao Rio dos Sinos, como demonstrado na Figura 04. Como definição esta litologia é composta por areias, cascalheiras e sedimentos sílticos-argilosos, terraços e depósitos de calha da rede fluvial atual e sub-atual.

Formação Botucatu

Esta formação é composta por arenitos de coloração vermelha, rósea e amarelo-clara, finos a médios, feldspáticos, bimodais, com grãos bem arredondados e foscos. Apresentam estratificação cruzada tangencial de grande porte, tendo sido depositados por ação eólica em ambiente desértico.

Geomorfologia / Relevo

A constituição geomorfológica do terreno é item fundamental na construção de obras de saneamento, na medida em que as condições topográficas orientam, em escala de detalhe, a localização de implantação das estações elevatórias, estações de tratamento de água, estações de tratamento de esgotos, reservatórios, além das redes em geral.

A caracterização geomorfológica da região de São Leopoldo foi realizada utilizando dados, classificação e descrição das formações geomorfológicas, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Como visualizado na Figura 05, a região esta posicionada na província geomorfológica Depressão Central.

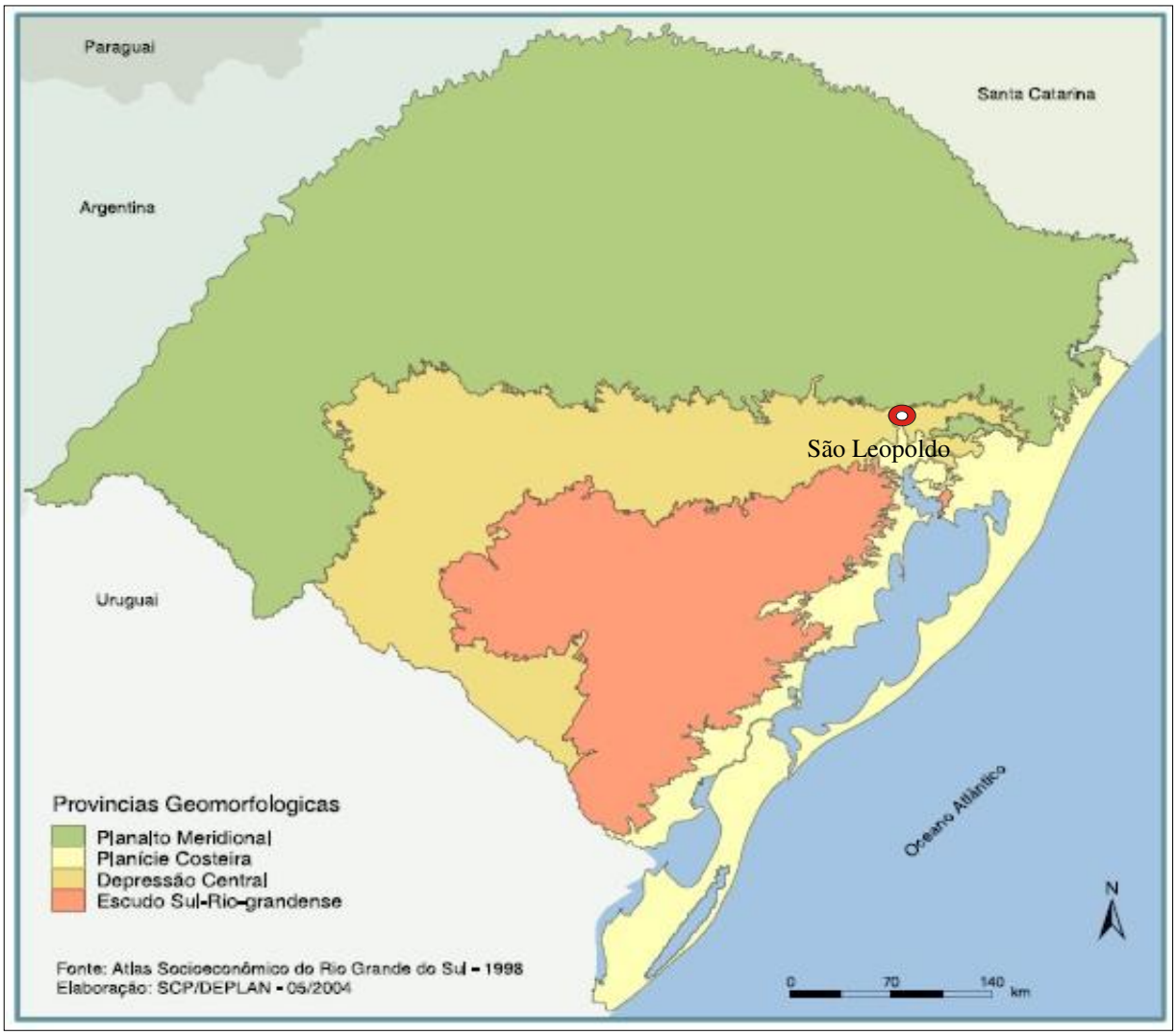
Planície Alúvio-Coluvionar

A Planície Alúvio-Coluvionar corresponde à borda oeste da Planície Gaúcha, no contato com a unidade de relevo Planalto Sul-Rio-Grandense. Constitui superfície descontínua com formas planas e pouco inclinadas.

Depressão do Rio Jacuí

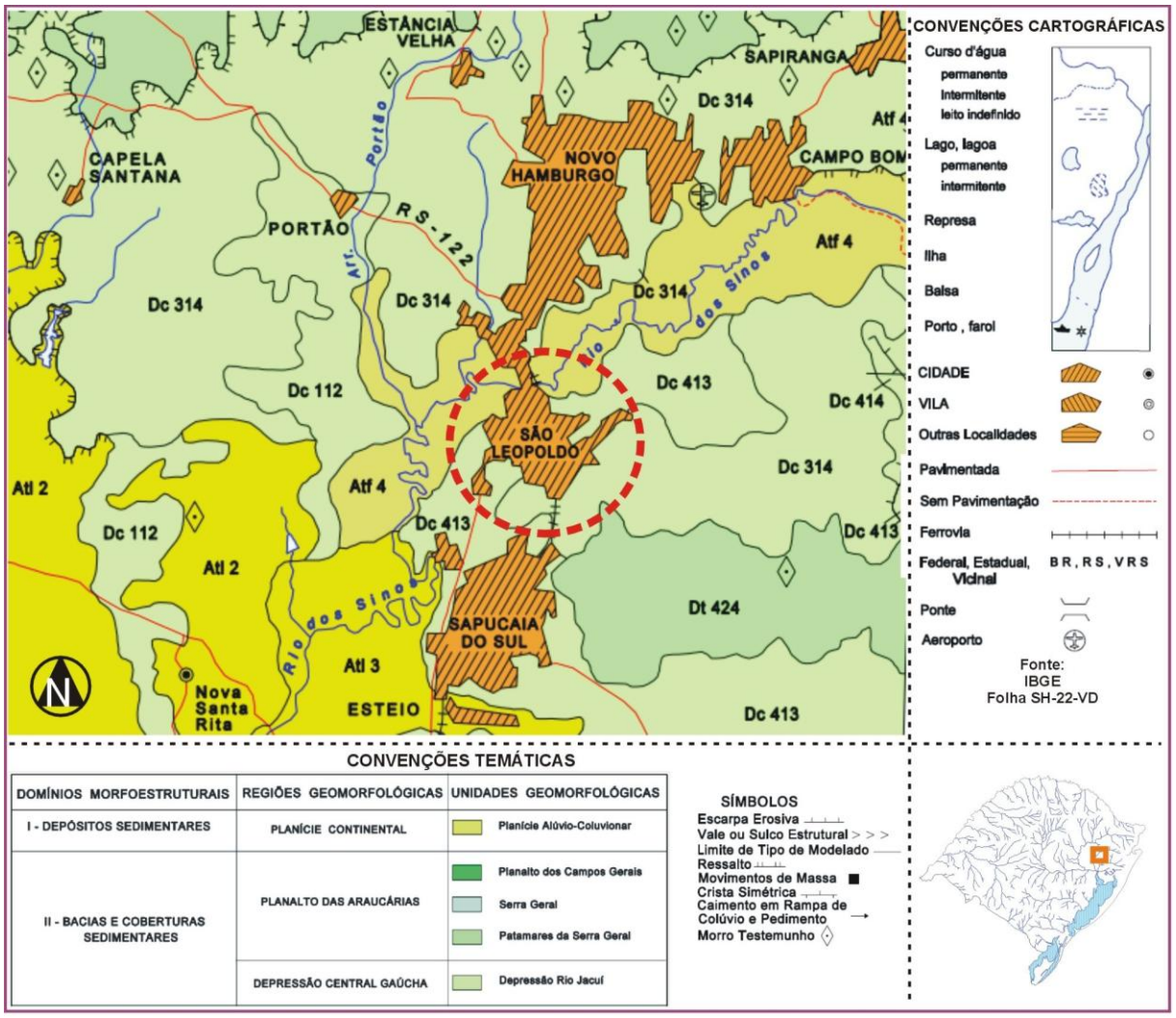
A Depressão do Rio Jacuí se estende desde próximo a cidade de Santa Maria até a região de Porto Alegre. Esta unidade se caracteriza por apresentar um relevo sem grandes variações altimétricas, dando a paisagem um caráter monótono, onde dominam formas alongadas de topo convexo, conhecidas como coxilhas. Ao lado desta formas, ocorrem vastas superfícies planas, rampeadas, recobertas de colúvios, com dissecação incipiente e mapeadas como superfícies pediplanadas.

Figura 05



Na Figura 06 observa-se que a região do município de São Leopoldo está posicionada sobre as unidades geomorfológicas da Depressão do Rio Jacuí e sobre a Planície Aluvio-Coluvionar.

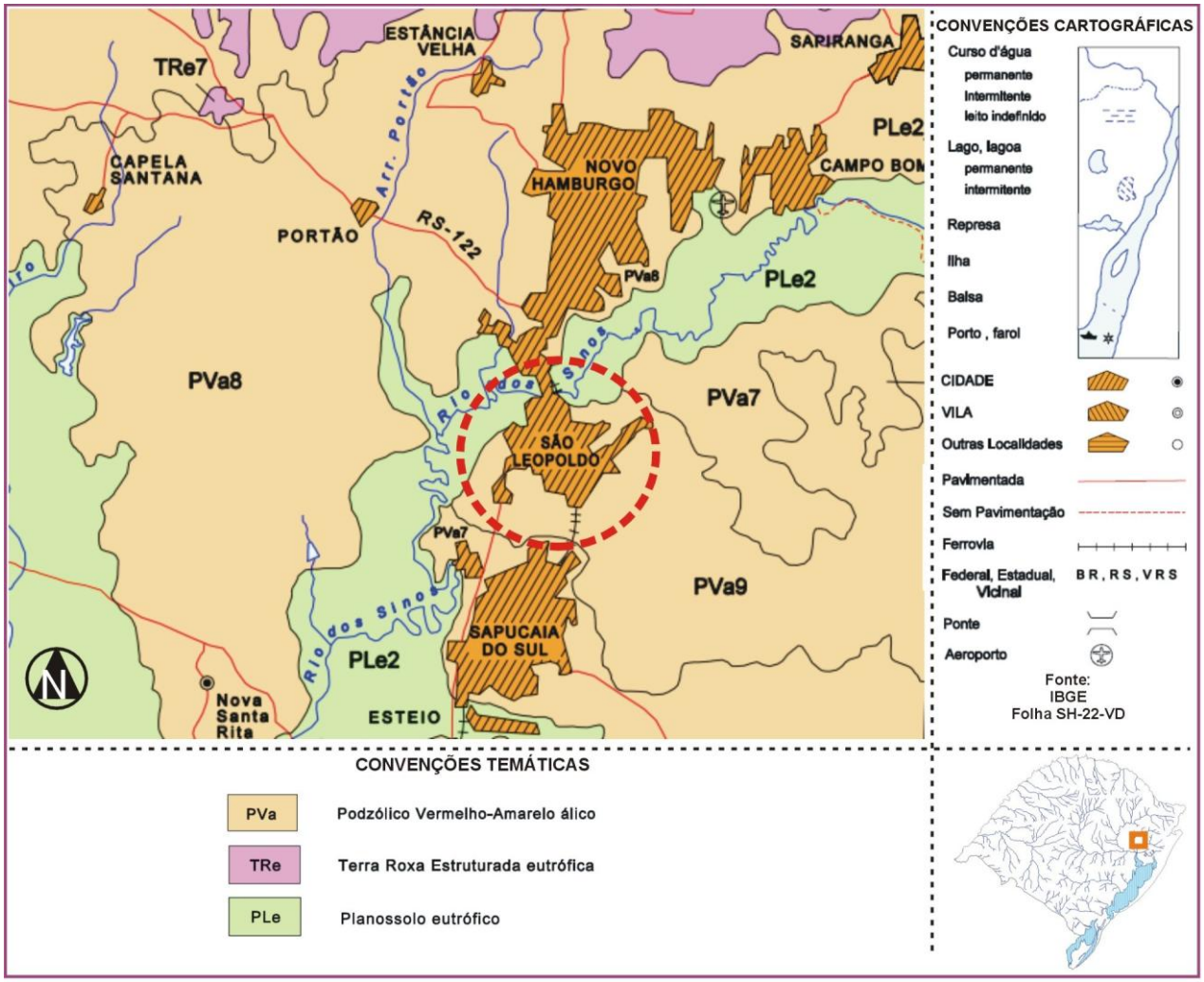
Figura 06



Solos

Segundo a classificação de vegetação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), na região de São Leopoldo ocorrem as unidades Podzólico Vermelho-Amarelo e Planossolo. Na Figura 07 é apresentado mapa pedológico da região de São Leopoldo.

Figura 07



a) Podzólico

São solos minerais, não hidromórficos, profundos, com Horizonte B textural, ou seja, onde houve acumulação sub-superficial de argila proveniente do Horizonte A. A textura mais arenosa sobre uma camada sub-superficial de argila predispõe esses solos à ocorrência de processos erosivos. A seqüência de horizontes é A, Bt e C, bastante diferenciados.

Ocorrência:

Os Podzólicos ocorrem em relevos suave ondulado até fortemente ondulado (ocupando, em termos percentuais, a maior parte da área territorial do Rio Grande do Sul. Na região da Depressão Central ocorrem os Podzólicos Vermelhos distróficos arênicos e os

espessarênicos, os latossólicos e os típicos, bem como os Podzólicos Vermelho-Amarelo alumínios alissólicos.

Aptidão ao uso agrícola:

Os Podzólicos podem apresentar limitações químicas devido à baixa fertilidade natural (distróficos), forte acidez e alta saturação por alumínio (alumínicos). Nos alumínicos a toxidez por alumínio em profundidade é de difícil correção.

b) Planossolo

Esta unidade compreende solos típicos de áreas baixas onde o relevo plano permite o excesso de água permanente ou temporário que ocasiona fenômenos de redução que resultam no desenvolvimento de perfis com cores cinzentas, indicativos de gleização.

Ocorrência:

Os Planassolos são freqüentes nas áreas de várzeas dos rios e lagoas. Os Planassolos Hidromórficos eutróficos arênicos ocorrem principalmente da Depressão Central.

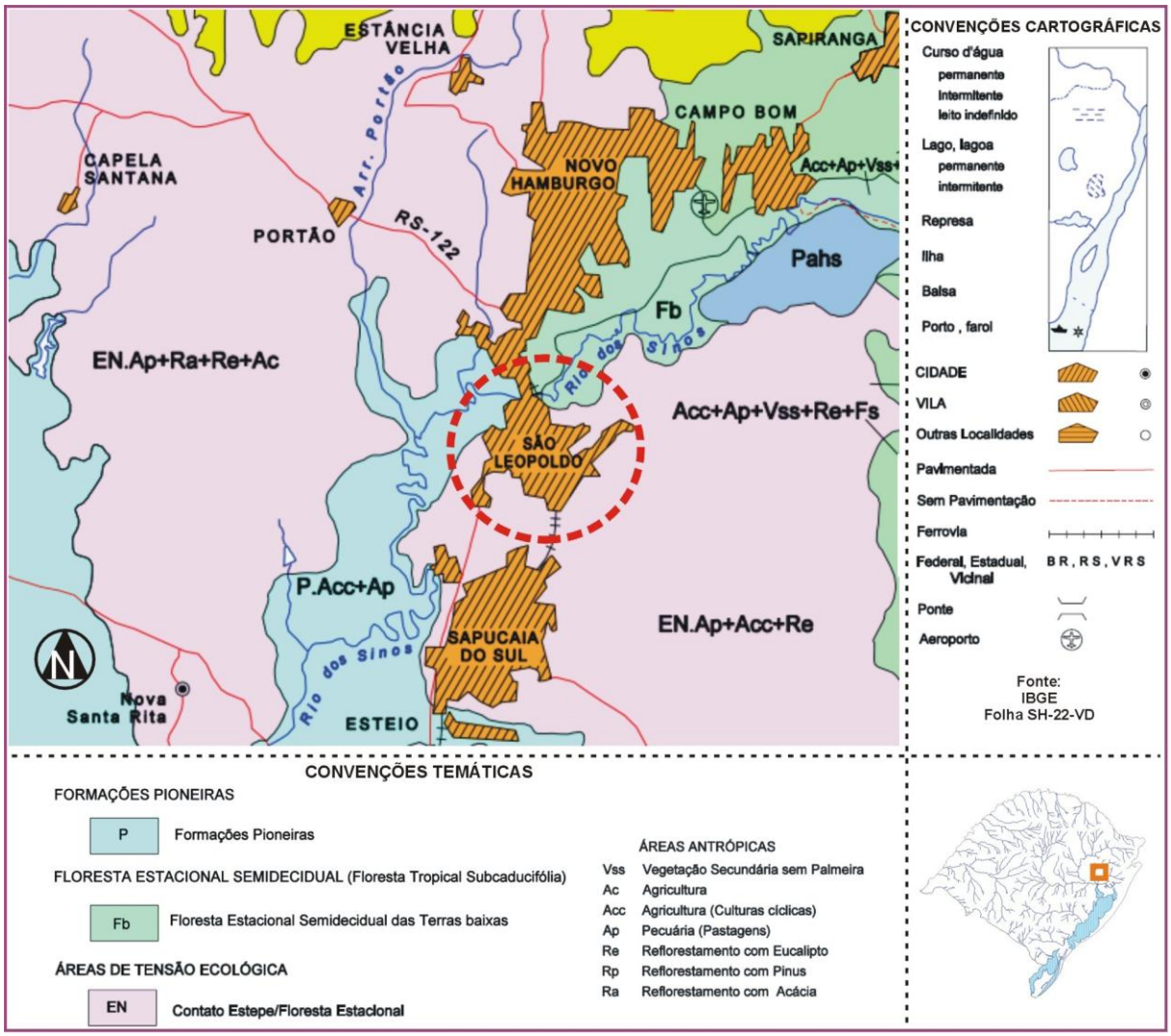
Aptidão ao uso agrícola:

Os Planossolos são, geralmente, aptos para o cultivo de arroz irrigado e, com sistemas de drenagem eficientes, também podem ser cultivados com milho, soja e pastagens.

1.2.5. Vegetação

Segundo a classificação de vegetação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), na região de São Leopoldo ocorrem as unidades fitogeográficas denominadas Formações Pioneiras, Floresta Estacional Semidecidual e Áreas de Tensão Ecológico. Na Figura 08 são apresentadas as unidades fitogeográficas ocorrentes no estado do Rio Grande do Sul.

Figura 08



Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcadocifólia)

O conceito ecológico deste tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C.

É constituída por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pêlos), tendo folhas adultas esclerófilas ou membranáceas deciduais. Em tal tipo de vegetação, a porcentagem das árvores caducifólias, no conjunto florestal e não das espécies que perdem as folhas individualmente, é de 20 e 50%. Nas áreas tropicais, é composta por mesofanerófitos que revestem, em geral, solos areníticos distróficos. Já nas

áreas subtropicais, é composta por macrofanerófitos, pois revestem solos basálticos eutróficos.

Formação das Terras baixas: ocorrentes entre 5 a 100 m de altitude situadas entre os 4° de latitude N e os 16° de latitude Sul; de 5 a 50 m quando localizados nas latitudes de 16° a 24° Sul; e de 5 a 30 m nas latitudes de 24° a 32° Sul.

Áreas de Formações Pioneiras

Parte da área municipal de São Leopoldo, mais especificamente junto ao Rio dos Sinos, ficam na região fitogeográfica das Áreas de Formações Pioneiras, e no presente caso do subtipo de influência pluvial.

Estas formações biológicas ocorrem nas áreas de dunas de areias e em locais de solos hidromórficos, nas planícies de inundação dos cursos d'água, sendo que no primeiro caso ocorrem as formas psamófitas e xeromorfas, e no segundo ocorrem espécies higrófitas, geófitas e hemicriptófitas.

Áreas de Tensão Ecológica

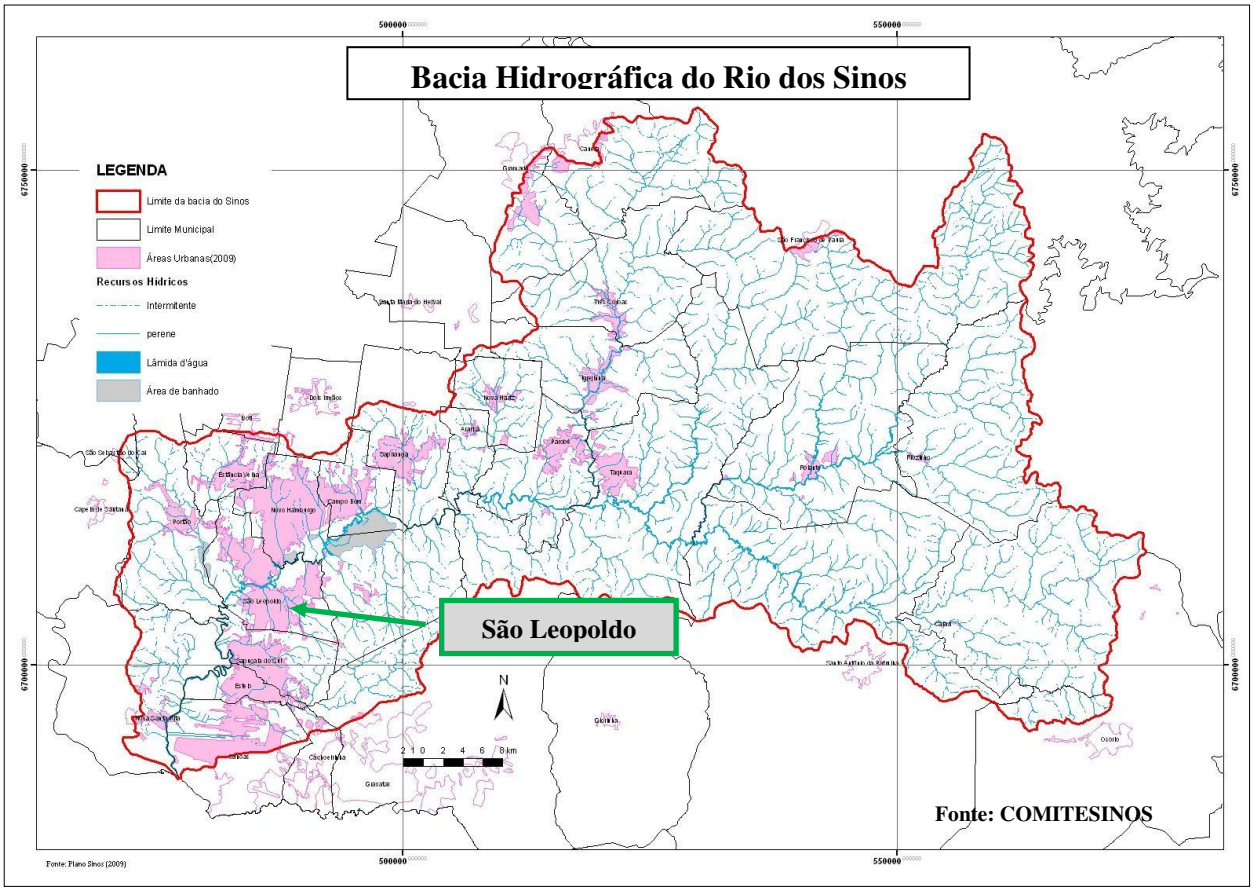
No caso da região de São Leopoldo, junto a parte norte do município, ocorre a formação das Áreas de Tensão Ecológica, no presente caso do contato entre a formação Estépica e Floresta Estacional.

As diversas regiões fitogeográficas nem sempre apresentam nítida individualização. De modo geral, há uma gradual mudança fitofisionômica e florística, evidenciada pelos diversos tipos de encraves e ecótonos (misturas), que caracterizam as faixas de contato inter-regionais. São comunidades indiferenciadas onde as floras de duas ou mais regiões ecológicas ou tipos de vegetação se interpenetram. Ecótono é o contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes e sua delimitação é quase imperceptível. Encraves são áreas encravadas situadas entre duas regiões ecológicas distintas, sendo de fácil delimitação.

1.2.6 Recursos Hídricos

O município de São Leopoldo está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, conforme apresentado na ilustração a seguir. A bacia do Rio dos Sinos (**Figura 09**) é formada por 32 municípios que ocupam uma área de 3.800 km^2. Localiza-se na região leste do Estado, tendo ao norte a Serra Geral, onde faz divisa com o curso superior do Caí. O vale do Caí continua sendo seu vizinho a oeste até o encontro de ambos no Delta do Jacuí. Ao sul fica a cadeia de morros que faz o divisor de águas dos Sinos e Gravataí, que é outro formador do Guaíba. À leste fica a cadeia montanhosa onde o rio nasce no interior do município de Caraá, a cerca de 600 metros de altitude.

Figura 09



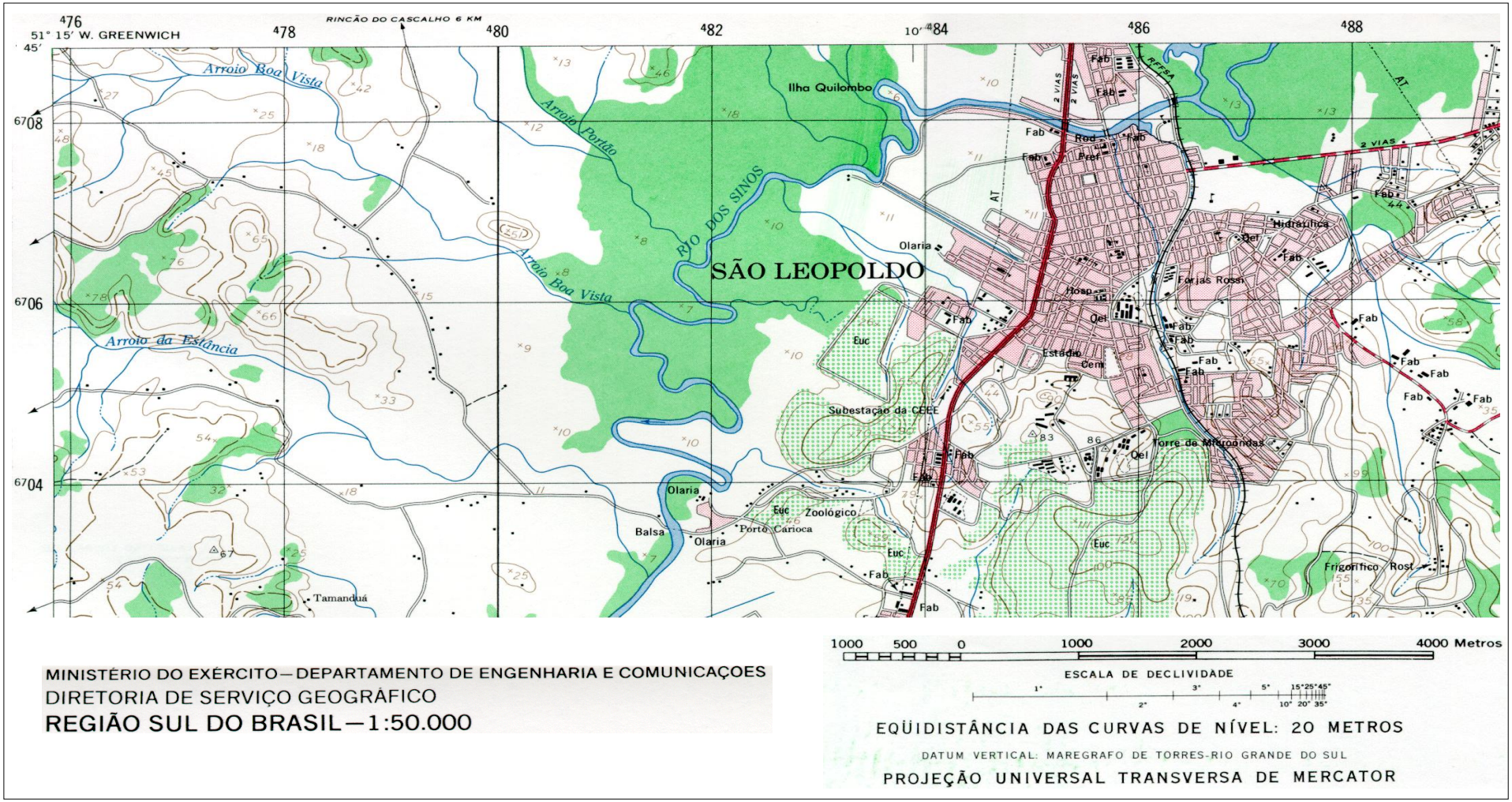
O Rio dos Sinos tem cerca de 190 km de curso até sua foz no município de Canoas que, somados aos demais corpos d'água da bacia, totalizam uma rede de drenagem de, aproximadamente, 3.471 km de extensão. Seus principais afluentes são, no sentido das cabeceiras para a foz: o rio Rolante, o Rio da Ilha e o rio Paranhama, todos pela margem direita e com nascentes na região serrana (municípios de São Francisco de Paula e Canela). Na porção inferior recebe, ainda, contribuições dos Arroios Sapiranga, Pampa, Luis Rau, Portão, João Corrêa, Sapucaia e outros. Dentro do território de São Leopoldo os arroios que deságuam na margem esquerda do Rio dos Sinos são: Arroio Peão, Arroio Sem Nome, Arroio Kruze e o Arroio João Corrêa, enquanto que os da margem direita são: Arroio Gauchinho, Arroio Cerquinha, Arroio Manteiga, Arroio Bopp e o Arroio Portão.

O Rio dos Sinos tem três modos diferentes de correr, que são definidos pela declividade do seu fundo: o trecho superior – primeiros 25 km, entre as cotas 600 e 60 m onde o fluxo do rio é bastante rápido e encachoeirado; o trecho médio – com 125 km entre as cotas 60 e 5 m onde o rio se desloca normalmente; e o trecho inferior – com 50 km e cuja declividade é praticamente nula, apresentando um escoamento muito lento.

A seguir, na **Figura 10**, consta parte da carta do Sistema Geográfico do Exército na escala 1:50.000, apresentando em maior detalhe os principais cursos d'água junto a cidade de São Leopoldo.

BECK DE SOUZA
ENGENHARIA LTDA

SEMAE



1.3. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

1.3.1. Planos Diretores Municipais e Regionais

Depois de um processo que envolveu a leitura técnica da cidade, realizada em conjunto com a comunidade através da leitura comunitária nas oito regiões do Orçamento Participativo, em 19 de dezembro de 2006 foi promulgada a nova lei do Plano Diretor de São Leopoldo (lei 6125), válida por dez anos.

O Plano Direto é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e o Orçamento Anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas.

Além do Plano Diretor, o processo de planejamento município compreende, nos termos da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade, os seguintes itens:

I - Disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;

II - Zoneamento ambiental;

III - Plano plurianual;

IV - Diretrizes orçamentárias e orçamento anual;

V - Gestão orçamentária participativa;

VI – Planos, programas e projetos setoriais;

VII - Programas de desenvolvimento territorial, ambiental, econômico e social.

1.3.2. Áreas Protegidas Ambientalmente ou com Restrições à Ocupação

A proximidade de obras em relação a Unidades de Conservação é um aspecto importante quando do licenciamento ambiental das áreas destinadas a empreendimentos de saneamento, na medida em que, deve-se obter um documento de autorização do órgão responsável pela administração das Unidades de Conservação existentes num raio de 10 km do determinado empreendimento, conforme deve ser solicitado nos Termos de Referência da FEPAM.

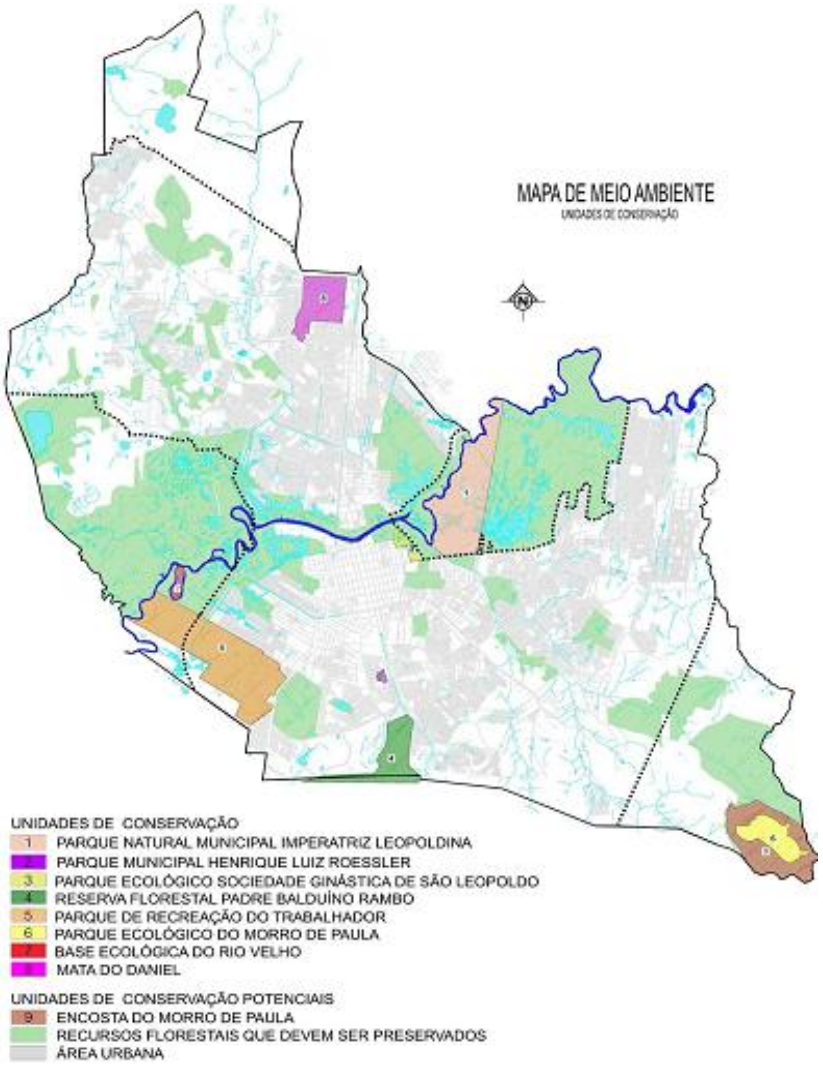
A cidade de São Leopoldo possui oito Unidades de Conservação estabelecidas, conforme mostra a Figura 11, formadas por ecossistemas diferenciados (banhados, topo de morro,

bosque nativo, bosque de espécies cultivadas), sendo duas delas Estaduais (Reserva Florestal Padre Balduino Rambo e Parque de Recreação do Trabalhador).

As Unidades de Conservação municipais são:

- Parque Natural Municipal Imperatriz Leopoldina com 170 ha - Decreto nº 4330 de 30/09/2005
- Parque Municipal Henrique Luiz Roessler (Matinho do Padre Réus) com 16 ha.
- Parque Ecológico Sociedade Ginástica de São Leopoldo implantado em 1995.
- Parque Ecológico do Morro de Pala com 60 há, desapropriada através da Lei nº 1.718 rm 02/08/1973.
- Mata do Daniel com 16,32 há – Decreto Estadual nº 23.798 de 1975 e Decreto Municipal nº 2.063 de 1991; e
- Base Ecológica do Rio Velho com 7,13 ha.

Figura 11



1.3.3. Uso e Ocupação Atual dos Solos

A distribuição das atividades no solo urbano de São Leopoldo é fortemente miscigenada, conforme apresenta a Figura 12.

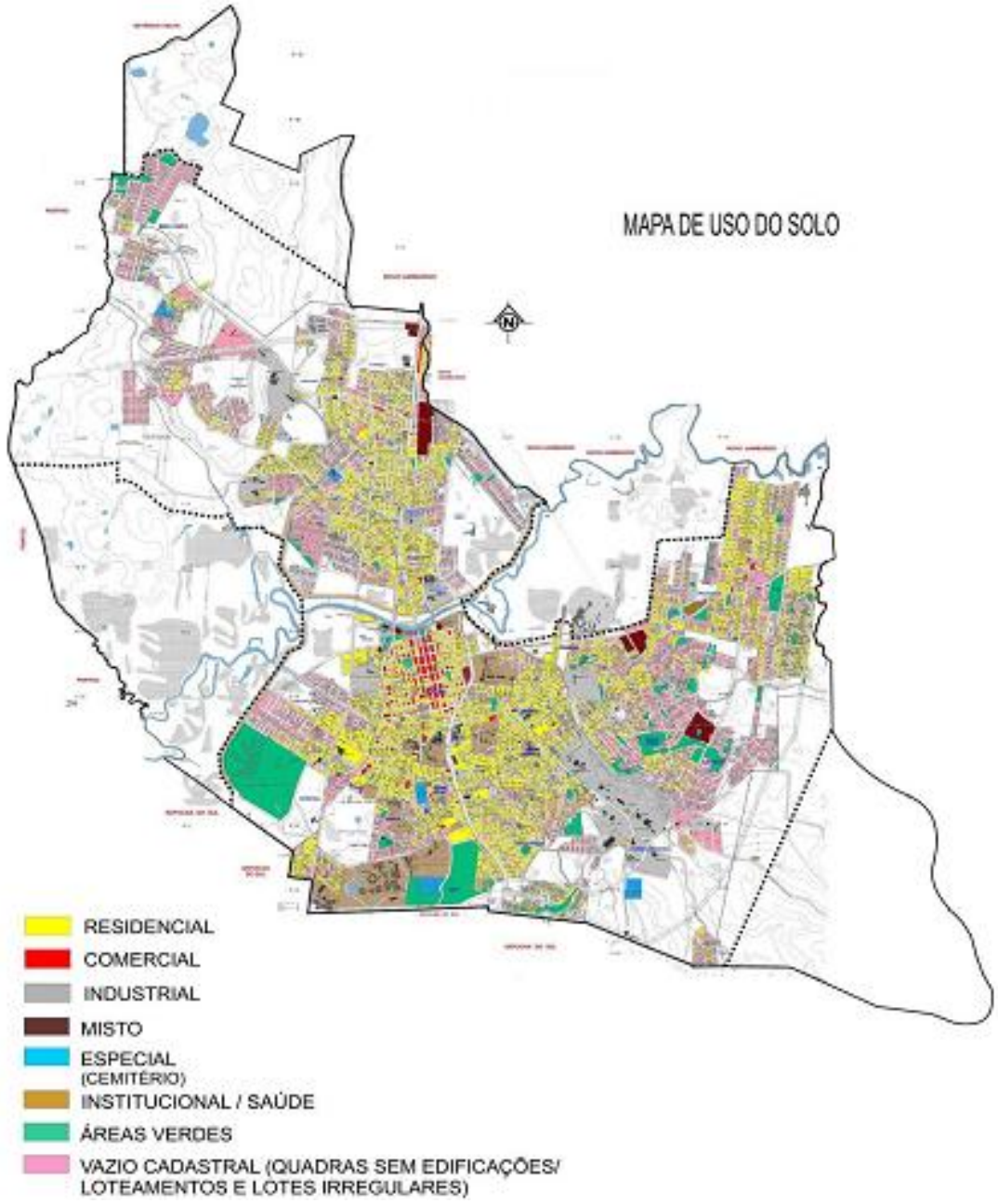
Existe concentração dos usos comerciais e de serviços na área central, o que é natural na maioria dos municípios com o mesmo porte, sendo que no restante do território urbano a incidência de comércio e serviços se apresenta com distribuição mais homogênea.

A maioria do território urbano é ocupada por uso residencial, que convive, em menor escala, com o uso comercial, de serviços e industrial.

A distribuição físico-territorial dos usos do solo urbano é mais concentrada nos sentidos norte-sul e nordeste-leste. Nas demais áreas a ocupação é mais rarefeita, em função de uma série de condicionantes, tais como serem áreas de preservação, falta de melhor infra-estrutura, etc.

Verifica-se vazios cadastrais, em torno de 34%, grande parte proveniente de loteamentos irregulares e/ou clandestinos, distribuídos por todo o território leopoldense.

Figura 12



A área urbana de São Leopoldo se estende por 69,87 km², representando 68,29% da área do município, está dividida em unidades de planejamento (Lei Municipal nº 6.260 de 19 de Junho de 2007), composta por 24 bairros, conforme a Figura 13, com as seguintes delimitações:

- Boa Vista: compreendido entre o limite municipal com Estância Velha, com Novo Hamburgo, Arroio Cerquinha, eixo da Avenida Parobé (RS-240), limite municipal com Portão até o limite municipal com Estância Velha;
- Scharlau: compreendido entre o alinhamento norte da Estrada do Boqueirão, eixo da Avenida Senador Salgado Filho (BR-116), eixo da Avenida Atalíbio Taurino de Resende, Arroio Cerquinha, limite municipal com Novo Hamburgo, eixo da estrada Presidente Lucena até o alinhamento norte da Estrada do Boqueirão;
- Arroio Manteiga: compreendido entre o eixo da Avenida Parobé (RS-240), Arroio Cerquinha (limite urbano municipal), limite municipal com Portão até o eixo da Avenida Parobé (RS-240);
- Campina: compreendido entre o eixo da Avenida Atalíbio Taurino de Resende, eixo da Avenida Senador Salgado Filho (BR-116), margem direita do Rio dos Sinos. limite urbano municipal, eixo do dique de proteção contra cheias, até o eixo da Avenida Atalíbio Taurino de Resende;
- Santos Dumont: compreendido entre o eixo da Avenida Senador Salgado Filho (BR-116), limite municipal com Novo Hamburgo, eixo do dique de proteção contra cheias, eixo da Via Férrea (prolongamento da Avenida Mauá), eixo da Avenida Atalíbio Taurino de Resende até o eixo da Avenida Senador Salgado Filho (BR-116);
- Rio dos Sinos: compreendido entre o eixo da Avenida Atalíbio Taurino de Resende, eixo da Via Férrea (prolongamento da Avenida Mauá), margem esquerda do Rio dos Sinos, eixo da Avenida Senador Salgado Filho (BR-116) até o eixo da Avenida Atalíbio Taurino de Resende;
- São Miguel: compreendido entre a margem esquerda do Rio dos Sinos, eixo da Avenida Getúlio Vargas, eixo da Avenida João Corrêa, eixo do dique de proteção contra cheias até encontrar a margem esquerda do Rio dos Sinos;
- Vicentina: compreendido entre o eixo da Avenida João Corrêa, eixo da Avenida Getúlio Vargas, eixo da Rua Carioca, limite municipal com Sapucaia do Sul, limite urbano municipal, até o eixo da Avenida João Corrêa;

- São João Batista: compreendido entre o eixo da Avenida Unisinos, limite leste com a propriedade da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, limite municipal com Sapucaia do Sul, eixo da Rua Carioca, eixo da Avenida Getúlio Vargas (BR-116), até o eixo da Avenida Unisinos;
- Centro: compreendido entre a margem esquerda do Rio dos Sinos, eixo da Avenida Mauá, eixo da Avenida João Alberto, eixo da Avenida Theodomiro Porto da Fonseca, eixo da Avenida João Corrêa, eixo da Avenida Getúlio Vargas (BR-116), até a margem esquerda do Rio dos Sinos;
- Fião: compreendido entre o eixo da Avenida João Corrêa, eixo da Avenida Theodomiro Porto da Fonseca, eixo da Avenida João Alberto, eixo da Avenida 8º Batalhão de Comando, eixo da Avenida Getúlio Vargas (BR-116), até o eixo da João Corrêa;
- Cristo Rei: compreendido entre o eixo da Avenida 8º Batalhão de Comando, eixo da Avenida João Alberto, eixo da Avenida Theodomiro Porto da Fonseca, eixo da Estrada do Horto, limite municipal com Sapucaia do Sul, limite oeste com a propriedade da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, eixo da Avenida Unisinos, eixo da Avenida Getúlio Vargas (BR-116), até o eixo da Avenida 8º Batalhão de Comando;
- Padre Réus: compreendido entre o eixo da Avenida João Alberto, eixo da Avenida Mauá, eixo da Avenida Unisinos, eixo da Avenida Theodomiro Porto da Fonseca, até o eixo da Avenida João Alberto;
- Morro do Espelho: compreendido entre o eixo da Avenida João Corrêa, eixo da Avenida John Kennedy, eixo da Avenida Mauá, até o eixo da Avenida João Corrêa;
- São José: compreendido entre o limite urbano municipal, Arroio Kruze, eixo da Avenida Vinte de Setembro, eixo da Avenida Feitoria, eixo da Avenida João Corrêa, eixo da Avenida Mauá até o limite urbano municipal;
- Pinheiro: compreendido entre o eixo da Avenida Juliana Fortuna (Alta Tensão), eixo da Avenida Feitoria, eixo da Avenida Vinte de Setembro, limite urbano municipal, até o eixo da Avenida Juliana Fortuna;
- Rio Branco: compreendido entre o eixo da Avenida Feitoria, eixo da Avenida Benjamin Constante (Arroio Kruze), eixo da Rua Brusque, prolongamento da Avenida

Tharcillo Nunes, eixo da Avenida Dr. Mario Sperb, eixo da Avenida Dr. Wilhelm Rotermund, até o eixo da Avenida Feitoria;

- Santo André: compreendido entre o eixo da Avenida Feitoria, eixo da Avenida Juliana Fortuna (Alta Tensão), eixo da Rua Estância Velha e seu prolongamento, eixo da Avenida Dr. Paulo Uebel, eixo da Rua Dietrich Hilbk, eixo da Rua Brusque, eixo da Avenida Benjamin Constante (Arroio Kruze), até o eixo da Avenida Feitoria;
- Campestre: compreendido entre o eixo da Avenida Maria Emília de Paula, eixo da Estrada do Quilombo, limite urbano municipal, Arroio Kruze, eixo da Rua Carlos Krohn e seu prolongamento, eixo da Rua Dietrich Hilbk, eixo da Avenida Dr. Paulo Uebel, eixo da Rua Estância Velha, eixo da Avenida Juliana Fortuna (Alta Tensão), até o eixo da Avenida Maria Emília de Paula;
- Feitoria: compreendido entre o eixo da Avenida Juliana Fortuna (Alta Tensão), limite urbano municipal, eixo da Estrada do Quilombo, eixo da Avenida Maria Emília de Paula, até o eixo da Avenida Juliana Fortuna (Alta Tensão);
- Fazenda São Borja: compreendido entre o eixo da Avenida Tharcillo Nunes, eixo da Rua Brusque, o prolongamento e o eixo da Rua Carlos Krohn, Arroio Kruze, limite urbano municipal, limite municipal com Sapucaia do Sul, divisa oeste do loteamento COHAB Duque e loteamento Monte Blanco, prolongamento e eixo da Rua Irai, eixo da Avenida Padre Santini, eixo da Rua Alberto Zimmermann, eixo da Avenida São Borja, até o prolongamento da Avenida Tharcillo Nunes;
- Jardim América: compreendido entre o eixo da Avenida Dr. Mario Sperb, eixo da Avenida São Borja, eixo da Avenida Padre Santini, eixo da Avenida John Kennedy, eixo da Avenida Dr. Wilhelm Rotermund, até o eixo da Avenida Dr. Mario Sperb;
- Santa Teresa: compreendido entre o eixo da Avenida John Kennedy, eixo da Avenida Padre Santini, eixo da Rua Irai, eixo da Rua Santa Maria, eixo da Rua Nonoai, eixo da Avenida Mauá, até o eixo da Avenida John Kennedy; e
- Duque de Caxias: compreendido entre o eixo da Avenida Unisinos, eixo da Avenida Mauá, eixo da Rua Nonoai, eixo da Rua Santa Maria, eixo da Rua Irai e seu prolongamento, limite leste do loteamento Monte Blanco e loteamento COHAB Duque, limite municipal com Sapucaia do Sul, eixo da Estrada do Horto, até o eixo da Avenida Unisinos.

Figura 13


ESTÂNCIA VELHA
N
NOVO HAMBURGO
BOA VISTA
PORTÃO
ARROIO DA MANTEIGA
SCHARLAU
NOVO HAMBURGO
SANTOS DUMONT
CAMPINA
RIO DOS SINOS
FEITORIA
PINHEIRO
SÃO MIGUEL
CENTRO
SÃO JOSÉ
NOVO HAMBURGO
PORTÃO
RIO BRANCO
SANTO ANDRÉ
FIÃO
MORRO DO ESPELHO
CAMPESTRE
VICENTINA
JARDIM AMÉRICA
PADRE RÉUS
SANTA TERESA
SAPUCAIA DO SUL
CRISTO REI
FAZENDA SÃO BORJA
SÃO JOÃO BATISTA
DUQUE DE CAXIAS
SAPUCAIA DO SUL

1.4. ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

1.4.1. Atividades Econômicas

O municipio de São Leopoldo está situado entre os dez mais expressivos no PIB do Rio Grande do Sul, possui um diversificado parque industrial globalizado, além de expressivo setor comercial e de serviços.

Situa-se também na cidade o maior pólo de informática do estado do Rio Grande do Sul, vinculado à Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Conforme apresentado no Quadro 02, relativo aos anos tabulados de 2002 até 2006 (IBGE), o Produto Interno Bruto (PIB) do município de São Leopoldo vem apresentado crescimento constante, pois cresceu de 1.641,4 milhões de reais em 2002 para 2.390,9 milhões de reais em 2006. Houve um acréscimo de aproximadamente 46% neste período.

Ao se verificar os dados por setor econômico, chega-se a conclusão que todos os setores apresentaram crescimento constante.

Quadro 02: Produto Interno Bruto - PIB

Setor \ Ano	2002	2003	2004	2005	2006
a. PIB (b+c+d+e)	1.641.407,42	1.902.915,01	2.137.339,74	2.368.537,21	2.390.930,85
b. Agropecuária	953,04	1.247,52	1.403,24	1.421,34	1.705,50
c. Indústria	406.168,91	503.894,40	615.169,21	628.274,12	642.138,63
d. Impostos	190.433,42	260.555,85	311.717,59	360.808,61	280.593,88
e. Serviços (+f)	1.043.852,05	1.137.217,24	1.209.049,70	1.378.033,14	1.466.492,84
f. Administração Pública	219.993,09	262.854,53	270.997,49	317.709,59	351.877,10
g. Pib per capita	8.169,82	9.336,85	10.340,20	11.299,68	11.251,55

Fonte: IBGE

Conforme apresentado nos Gráficos 02 e 03, o setor de serviços sempre apresentou grande contribuição às riquezas municipais, em 2002 gerou mais de 63% do PIB municipal e em 2006 aproximadamente 61%. O setor industrial vem em segundo lugar com aproximadamente 27% de participação no PIB, referente ao ano de 2006.

Gráfico 02 - Ano 2002

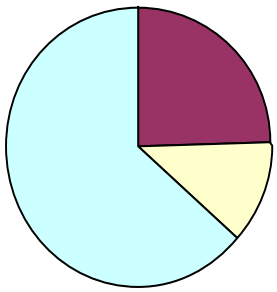
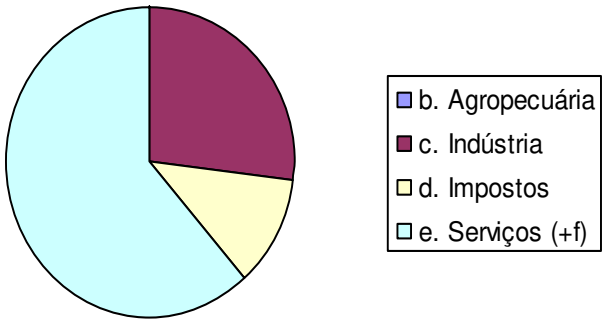


Gráfico 03 - Ano de 2006



O PIB Per Capita apresentou uma pequena variação de acordo com o PIB municipal, sendo que, para o ano de 2006 o valor é de R$ 11.251,55.

Setor Primário

O setor primário tem pouca expressão na economia do município, devido, principalmente, ao alto índice de urbanização (99,7%), provocando o desaparecimento da agricultura e da pecuária.

Como à pecuária não exerce grande influência sobre a economia do município, destacamos as principais criações dos pequenos agricultores do município conforme demonstrado no Quadro 03, tendo como fonte o IBGE.

Destacamos a criação de gado bovino para corte e leite, suínos e aves, e em menor escala a criação de eqüinos, caprinos, entre outros.

Quadro 03: Pecuária - Quantidades de Cabeças								
Tipo \ Ano	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
Bovino	1.080	1.101	1.095	1.100	1.091	1.492	1.581	1.612
Caprino	14	16	16	17	18	21	23	25
Codorna	41	43	46	46	46	50	53	55
Coelho	97	100	110	113	118	80	77	79
Eqüino	102	104	101	102	110	120	122	129
Galinha	1.252	1.239	1.295	1.308	1.301	2.667	2.907	3.023
Galo	2.753	2.725	2.847	2.875	2.861	11.416	12.443	12.940
Ovino	84	86	90	93	100	92	90	91
Suíno	821	804	853	870	861	481	461	469

Fonte: IBGE

Em relação às quantidades de cabeças, entre os anos de 2000 e 2007, os bovinos tiveram crescimento mais representativo, enquanto que as demais criações permaneceram praticamente iguais.

A agricultura é exercida em pequenas propriedades, na maioria com culturas de subsistência, a comercialização se dá entre as que se dedicam ao cultivo de produtos cítricos, conforme apresentado no **Quadro 04.**

Quadro 04 - Lavouras Permanentes - Quantidades Produzidas (T) - IBGE								
Cultura \ Ano	**1991**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**
Laranja	3.500	2.400	510	510	510	510	510	510
Limão	550	550	100	140	140	140	140	140
Tangerina	1.323	840	144	144	144	144	144	144

De acordo com os dados do Quadro 05, as únicas culturas temporárias produzidas no ano de 2007 foram o milho e o feijão, as demais são produzidas somente para sustento próprio dos pequenos produtores. O milho apresentou um expressivo crescimento se compararmos o ano de 2007 com o ano de 1991.

Quadro 05 - Lavouras Temporárias - Quantidades Produzidas (T) - IBGE									
Cultura \ Ano	**1991**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
Feijão	8	1	1	1	1	1	1	1	1
Milho	43	82	83	83	83	83	83	83	182

Setor Secundário

O parque industrial de São Leopoldo se caracteriza pela diversidade. A maior força está no setor metal-mecânico, com empresas de todos os portes, produzindo artigos os mais diversos, como: motosserras, ferramentas, autopeças, armas, equipamentos agrícolas, bombas hidráulicas, fornos e utensílios domésticos.

Destaca-se também no município o setor da borracha, produzindo desde solados e componentes para calçados até peças técnicas para máquinas, equipamentos agrícolas e para a indústria automobilística.

Todavia, há indústrias dos mais variados segmentos como: curtumes e beneficiamento de couros, calçados e componentes, artefatos de couro, artefatos de plásticos, móveis, estofados, brindes.

A construção civil é outro forte segmento da indúsria em São Leopoldo que estão sempre lançando novos empreendimentos na cidade. Em janeiro de 2010 São Leopoldo tinha mais de 30 empreendimentos sendo lançados ou em construção na cidade.

Setor Terciário

O município de São Leopoldo possui estabelecimentos de armazenagem e distribuição de gêneros alimentícios, vestuário, eletrodomésticos, ferragens, serviços de reparação de objetos pessoais e veículos automotores, bem como conta com grande diversificação no setor de prestação de serviços para seus cidadãos. O município conta ainda com uma universidade para prestação de serviços de ensino para os seus habitantes e dos municípios vizinhos.

De acordo com as informações contidas no site do município, São Leopoldo tem auto-suficiência e sustentabilidade em todos os serviços, desde aqueles mais simples do cotidiano das pessoas, até os mais complexos para atendimento de grandes empresas.

Empresas de transporte de carga têm escolhido São Leopoldo porque se beneficiam da localização estratégica da cidade em relação às principais rodovias que levam ao interior do Rio Grande do Sul, ao Brasil e aos países do MERCOSUL.

São Leopoldo conta ainda com um dos primeiros Parques Tecnológicos do País. O parque abriga mais de 40 empresas de informática ou de alta tecnologia e mais de 600 colaboradores.

1.4.2. Síntese do Emprego e Renda

Segundo as Estatísticas do Cadastro Geral de empresas, tendo como fonte o IBGE/2008, o município de São Leopoldo possui 8.321 unidades cadastradas, gerando 51.208 empregados assalariados. O salário mensal, segundo a mesma fonte, é de 3,2 salários mínimos nacionais.

Instituições estabelecidas em São Leopoldo (Fonte: Site município)

- Bancos: 23
- Indústrias: 406
- Comércio: 2.008
- Prestadores de serviços: 3.999
- Autônomos: 5.780
- Entidades sem fins lucrativos: 114
- Comércio ambulante automotivo: 7

1.4.3. Indicadores Socioeconômicos

O Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE) foi elaborado pela Fundação de Economia e Estatística (FEE/RS). Trata-se de um índice sintético que tem por objetivo medir o grau de desenvolvimento dos municípios do Rio Grande do Sul. O IDESE é o resultado da agregação de quatro blocos de indicadores: Domicílio e Saneamento, Educação, Saúde e Renda. Para cada uma das variáveis componentes dos blocos é calculado um índice, entre 0 (nenhum desenvolvimento) e 1 (desenvolvimento total), que indica a posição relativa para os municípios. São fixados, a partir disto, valores de referência máximo (1) e mínimo (0) de cada variável.

O Quadro 06 abaixo apresenta o IDESE do município de São Leopoldo, segundo a FEE, nos anos de 1991, 2000 e 2006.

Quadro 06: Índice de Desenvolvimento Socioeconômico - IDESE			
Bloco \ Ano	**1991**	**2000**	**2006**
Educação	0,757	0,832	0,847
Renda	0,682	0,724	0,712
Saneamento	0,506	0,604	0,609
Saúde	0,803	0,851	0,837
IDESE Municipal	0,687	0,753	0,751

Fonte: FEE

Conforme observado nos dados do quadro acima, observa-se que, de maneira geral, o IDESE do município de São Leopoldo vem apresentando uma pequena oscilação, pois, passou de 0,687 no ano de 1991, para 0,753 no ano de 2000, e 0,751 para o ano de 2006. Este índice confere ao município, no ano de 2006, a posição 74º entre os 496 municípios do estado.

Verifica-se que os blocos saneamento e educação apresentaram evolução durante o período avaliado, entretanto, os blocos saúde e renda apresentaram um declínio entre anos 2000 para 2006. Cabe ressaltar que o bloco saneamento apresenta o pior índice, talvez revelando a carência em saneamento básico.

1.5. SISTEMA DE INFRAESTRUTURA E CONDIÇÕES SANITÁRIAS

1.5.1. Sistema de Saúde

No Quadro 07 apresentados em seqüência são tabulados dados sobre informações de saúde no município de São Leopoldo, tendo como fonte o IBGE e o DATASUS. Verifica-se que a mortalidade infantil vem apresentando diminuição no período tabulado, passando de 15,02% em 2000, para 10,15% em 2004.

No município de São Leopoldo as unidades de saúde, tipo centros e postos de saúde, totalizando 68, 2 unidades hospitalares com 294 leitos, farmácia e laboratório municipal.

Quanto à mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias, relacionadas à falta de saneamento público, foram registradas 156 mortes no município no ano de 2008, conforme informação do IBGE.

Quadro 07: Saúde							
Item \ Ano	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2008**
Mortalidade Infantil (%)	15,02	16,15	13,3	13,07	10,15		
Unidades de Saúde						70	
Unidades Hospitalares						2	
Números de Leitos						294	
Mortalidade (nº)							584

Fonte: IBGE e DATASUS

1.5.2. Sistema Educacional

Na área da educação, o município possui estabelecimentos estaduais, municipais e privados. O Quadro 08 a seguir apresenta o número de escolas e matriculas no ensino do município, para o ano de 2008.

Quadro 08: Sistema Educacional						
	PRÉ - ESCOLA		**ENSINO FUNDAMENTAL**		**ENSINO MÉDIO**	
	ESCOLA	**MATRÍCULA**	**ESCOLA**	**MATRÍCULA**	**ESCOLA**	**MATRÍCULA**
Estadual	4	107	24	10.727	14	6.423
Municipal	19	1.366	35	21.814	0	0
Privada	39	1.162	10	2.504	9	1.000
TOTAIS	**62**	**2.635**	**69**	**35.045**	**23**	**7.423**

Fonte: MEC

No município estão instaladas as escolas de nível superior Unisinos, Mandic e ESC (Escola Superior de Teologia) onde estão matriculados 26.319 alunos.

1.5.3. Sistema de Segurança Pública

Segundo fontes da Polícia Civil, Brigada Militar e Polícia Rodoviária o município de São Leopoldo possui 05 Delegacias de Polícia, sendo 02 Delegacia de Pronto-Atendimento (DPPA), para autuações e flagrantes. A Brigada Militar está presente através 07 Postos de Atendimento sob o comando do 25º Batalhão e a Polícia Rodoviária com 01 Posto de Fiscalização localizado junto a BR-116.

1.5.4. Sistema Viário Municipal

O sistema viário de São Leopoldo é composto por 70 avenidas, a maioria localizada no centro da cidade, 2.062 ruas e 120 travessas, que formam 2.868 quadras.

A localização de São Leopoldo é privilegiada em relação às distâncias, na medida em que é relativamente eqüidistante dos principais centros do Mercosul, como São Paulo, Buenos Aires e Montevidéu.

Situada a 32 km da capital, na confluência de importantes eixos rodoviários como a BR-116 e a RS-240 e nas proximidades da BR-101 e da BR-386, as empresas de São Leopoldo têm fácil acesso ao Norte e Sul do Brasil e aos países vizinhos, assim como ao Porto de Rio Grande.

O Aeroporto Internacional Salgado Filho, a 28 km de São Leopoldo, tem Terminal de Carga Aérea e vôos diários para os principais aeroportos do Brasil, América do Sul, Europa e América do Norte.

Pelo metrô de superfície, o TRENSURB (Trens Urbanos), o passageiro que embarca em São Leopoldo chega em 31 minutos ao terminal do aeroporto, em 39 minutos à Rodoviária de Porto Alegre, ou em 41 minutos ao centro da Capital (Estação Mercado).

Para chegar ao trem, o usuário dos bairros afastados da estação utiliza as linhas de ônibus que fazem a integração, com a mesma passagem.

O transporte coletivo urbano é servido por quatro empresas que fazem 38 linhas, com uma frota de 142 ônibus. Além destas, há também linhas de transporte de empresas metropolitanas que se somam ao metrô e às linhas urbanas.

1.5.5. Fornecimento de Energia Elétrica

Várias redes de alta tensão atravessam o município, que conta com três subestações de média e alta tensão.

A distribuição de energia elétrica é de concessão da AES Sul, que atende quase a totalidade das residências e indústrias do município.

1.5.6. Fornecimento de Gás

A região Sul do município, incluindo a Zona Industrial do Bairro São Borja, é servida com gás encanado, nas demais a distribuição é realizada através de várias empresas.

1.5.7. Telecomunicações

O município possui 45.744 terminais telefônicos e conta com diversas empresas fornecedoras de telefonia móvel.

1.5.8. Resíduos Sólidos Urbanos

Tendo como base os dados do IBGE/2000, verifica-se que cerca de 97% dos domicílios de São Leopoldo dispõem de coleta de lixo, através do serviço de limpeza da prefeitura municipal. Uma pequena quantidade de domicílios, cerca de 3% não dispõem de coleta de lixo, sendo nestes casos os destinos do lixo é a seguintes: queimado, enterrado, jogado em terreno baldio, jogado em cursos d'água, ou por outra forma.

Em relação a estes resíduos, em São Leopoldo existe a Fundação de Resíduos Sólidos Industriais – Funresoli, localizada numa área de 31,5ha, é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, criada com o objetivo da armazenagem e disposição final dos resíduos industriais das empresas do município.

Quadro 09: Destino do Lixo		
	2000	
	Domicílios	Moradores
Total	57.731	192.330
Coletado	56.820	188.829
Coletado por serviço de limpeza	56.242	186.620
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	578	2.209
Queimado	385	1.511
Enterrado	40	138
Jogado em terreno baldio ou logradouro	335	1.260
Jogado em rio, lago ou mar	17	48
Outro destino	134	544

Fonte: IBGE

1.5.9. Controle de Cheias

Em 1976, como decorrência da enchente de 1941, foi iniciado o Projeto de Controle de Cheias DO Rio dos Sinos, gerenciado pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento – DNOS. Estas obras visaram a proteção da cidade, mas causaram uma série de impactos, em uma época que não se falava em proteção ambiental. Alguns banhados foram desmatados e, com a construção dos diques, ficaram sem condições de drenagem para o rio. Mais tarde, instalaram-se loteamentos indevidos nestas áreas, que são de preservação ambiental, trazendo problemas de esgotamento sanitário para os moradores locais.

Os diques de solo compactado formam uma grande estrutura, com comprimento de 12.500 metros, em que foram utilizados em torno de 1.300.000 m3 de solo.

Fazem parte deste Projeto, casas de bombas, cortinas e muro de proteção na zona central de São Leopoldo, diques de terra, galerias e canais extravasores. As casas de bombas do sistema são em número de cinco, com total de 26 bombas.

O canal extravasor foi construído no centro da cidade, tornando-se ponto turístico, por formar uma espécie de ilha. O objetivo foi de proporcionar uma nova área de escoamento para o Rio dos Sinos, quando da ocorrência de cheias. Foi construído na margem direita e

tem cota de fundo maior do que a cota de fundo do leito natural do rio, ficando seco em épocas de estiagem. O controle e manutenção dos diques ainda estão sob responsabilidade do Governo Federal.

1.5.10. Sistema de Saneamento Básico

Criado pela Lei nº 1.648 de 30 de dezembro de 1971, o SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgotos - é uma empresa pública que visa a oferecer abastecimento de água tratada, coleta/tratamento de esgotos e operação do sistema de macro e micro drenagem. O SEMAE investe em saneamento básico para legitimar seu compromisso com a qualidade de vida. No município, quando os primeiros imigrantes habitaram a região, usava-se água dos poços e do Rio dos Sinos. Os "aguadeiros", como eram chamados aqueles que extraiam água do rio, sem um cuidado maior, enchiam pipas e vendiam nas ruas.

A primeira intervenção oficial do governo municipal nesta atividade deu-se no final do século XIX, em dezembro de 1896, na qual ficou determinado que os “aguadeiros” só poderiam encher suas pipas na bomba hidráulica construída pela intendência junto a ponte da cidade, mediante pagamento de 100 réis por pipa. A história da água foi se desenvolvendo, até que em 1925 foi iniciada a construção da Hidráulica de São Leopoldo, inaugurada em 21 de novembro de 1926. Em 1971 nasce o SEMAE, substituindo a Diretoria de Saneamento da Prefeitura Municipal.

Durante todos esses anos, o SEMAE vem interagindo com a sociedade, identificando as necessidades das comunidades locais e incentivando o desenvolvimento social e econômico da cidade, procurando expandir seus serviços a toda população.

O SEMAE atua no abastecimento de água, na coleta e tratamento de esgotos sanitários e na macro e micro-drenagem urbana.

Todas as ações do SEMAE objetivam preservar e recuperar o Rio dos Sinos e seus mananciais, principal fonte de recursos hídricos na região do Vale dos Sinos, e oferecer qualidade de vida para os leopoldenses

Sistema de Drenagem

A ampliação e expansão da malha urbana e das edificações, entre elas a construção de grandes edifícios e outras áreas cobertas, além do tipo de pavimentação das vias públicas

provocam a redução da superfície de absorção, aumentando a necessidade de drenagem urbana através de condutos artificiais.

Na região central as redes de drenagem estão implantadas de forma independente, do tipo sistema com separador absoluto, já na maioria dos bairros trata-se de uma única rede coletora que atende à drenagem urbana e à coleta de esgotos, comumente chamada de rede mista.

Visando solucionar os problemas com alagamentos e entupimentos de rede com o esgoto, em Agosto de 2009 a Prefeitura Municipal criou o Programa de Melhorias em Drenagem Urbana e Esgoto.

As ações do programa são voltadas para a manutenção das redes de esgoto e drenagem pluvial, que recebem esgotos domésticos e águas das chuvas. Para atender a demanda de serviços de manutenção existente no município, como problemas nas bocas-de-lobo, entupimento das redes e erosões, o programa deverá se estender aos locais com defeitos já identificados, em todas as regiões da cidade.

Sistema de Abastecimento de Água

Conforme informação no site do município, todo o perímetro urbano da cidade, incluindo as Zonas Industriais, é servida com água tratada.

Segundo informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, para o ano de 2008, a cidade de São Leopoldo possui Sistema de Abastecimento de Água, com 53.124 ligações ativas, atendendo a 69.786 economias, atingindo a 100% da população urbana.

O Sistema de Abastecimento de Água de São Leopoldo é composto por:

- Captação: com manancial no Rio dos Sinos de onde retira o volume de 25.144 m^3/ano
- Adução: através de bombeamento com funcionamento 24 horas por dia e adutora de água bruta.
- Tratamento: possui 02 estações de tratamento de água (ETA1 e ETA2) localizadas no bairro São José e no Imperatriz Leopoldina, respectivamente. Estas estações utilizam processos físico-químicos para tornar a água potável.

A ETA 1 abastece os seguintes bairros: Barreira, Centro, Charrua, Cohab-Duque, Cristo Rei, Duque Velha, Fião, Jardim Monte Carlo, Jardim América, Lago São Borja, Lot. Monte Blanco, Lot. Solar, Morro do Espelho, Otacília, Padre Réus, Rio Branco, São Borja, São João Batista, São José, São Miguel, Unisinos, Vila Duque e Vila Esperança.

Já os bairros Arroio da Manteiga, Boa Vista, Bom Fim, Campestre Orpheu, Campina, Cohab-Feitoria, Feitoria, Hohendorff, Imigrante, Independência, Jardim Cora, Jardim das Acácias, Jardim Fênix, Jardim Luciana, Jardim Uirapuru, Jardim Viaduto, Lot. Tancredo Neves, Lot. Vila Verde, Parque Campestre, Parque Itapema, Parque Mauá, Parque Panorama, Parque Sinuelo, Pedro Arnaldo, Pinheiros, Santa Helena, Santa Marta, Santo André, Santo Augusto, Santos Dumont, São Cristóvão, Scharlau, Três Marias, Vila Apolo, Vila Baum, Vila Berger, Vila Born, Vila Brasília, Vila Brás, Vila Elza, Vila Glória, Vila Seller e Vila União são abastecidos pela ETA 2.

- Reservação: atualmente possui 32 reservatórios com capacidade para armazenagem de 18.000 m^3, sendo previsto ampliação, ainda este ano, para mais 6.000 m^3.
- Redes de distribuição: do tipo ramificada com extensão de 711 km.

O consumo per capita da população é de 181,5 L/hab.dia e as perdas no sistema atingem 46,6%.

Sistema de Esgotamento Sanitário

São Leopoldo possui sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário desde 1941 e a partir de 1993, o SEMAE passa a implementar obras de ampliação.

Houve a desativação da estação existente e a construção de outra, no mesmo terreno, do tipo Reator Anaeróbico de Leito Fluidizado - RALF, com vazão de 100 litros por segundo. O esgoto passa por vários tratamentos até ficar livre de impurezas. O tanque transforma 80% das características do esgoto sanitário fazendo com que a água retorne para o Rio dos Sinos com o mínimo de poluição. Este sistema conta 07 elevatórias, bombeando o esgoto para a estação de tratamento de esgotos - ETE Vicentina.

Segundo informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, para o ano de 2008, a cidade de São Leopoldo possui sistema de esgotamento sanitário. A quantidade de ligações ativas de esgoto é de 4.111 ligações, atendendo a 11.791

economias ativas de esgoto, com uma extensão de 79,14 km de rede de esgoto. Estas ligações conferem ao município o índice de 15,63% de atendimento total de esgotamento sanitário.

Dentre as cidades que compõem a bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, São Leopoldo possui o melhor índice de tratamento de esgotos, cerca de 20%. No início de 2010, com investimentos do Governo Federal e contrapartida do SEMAE, está garantido que esse percentual chegue a, aproximadamente, 48%, devido a construção da Estação de Tratamento da Feitoria.

A estação de tratamento, cuja construção se iniciou em Novembro de 2007 e inaugurada em Fevereiro de 2010, está localizada em uma área de 10 hectares, que será cercada por árvores nativas, junto ao Arroio Peão, no limite entre os municípios de São Leopoldo e Novo Hamburgo.

Esta estação foi executada com tratamento diferenciado da ETE Vicentina, pois terá sistema de tratamento através de lagoas de estabilização e banhado controlado. Por meio desses processos, haverá um tratamento mais completo, pois além da remoção de matéria orgânica haverá também a remoção de macronutrientes, por exemplo, nitrogênio e fósforo.

A Estação de Tratamento de Esgoto da Feitoria possui sistemas de dois módulos compostos de lagoas aeradas, seguido de decantador e banhado construído, sendo, portanto um sistema aeróbio. Cada módulo tem capacidade de tratamento de 40 litros de esgoto por segundo. As etapas do tratamento são divididas entre preliminar, secundário e terciário. O tratamento preliminar apresenta como unidades o gradeamento, a caixa de areia e a calha.

O tratamento secundário tem como unidades a lagoa aerada e o decantador. Na próxima fase, no leito de secagem, ocorre a desidratação do lodo proveniente do decantador por meio de evaporação e extração do líquido presente no lodo que tem como destino final o aterro sanitário, no bairro Arroio da Manteiga. Já o líquido vai para outra etapa, o chamado tratamento terciário. Esta fase compreende o banhado construído, formado por camadas de brita. Essa unidade permitirá que ocorra a redução de nutrientes, como o fósforo e nitrogênio e dos coliformes do efluente final. Obtendo padrões de qualidade adequados a legislação ambiental, o líquido é enviado ao Arroio Peão, que por sua vez conduz o material até o Rio dos Sinos. O processo de tratamento não envolve produtos químicos.

A ETE Feitoria, inicialmente, fará a coleta do esgoto dos moradores dos bairros Madezatti, Cohab-Feitoria, São Geraldo e Feitoria Seller. Em segunda fase, que prevê a duplicação da planta, também se fará a coleta dos bairros Independência e Jardim das Acácias.

1.6 CULTURA E LAZER

As manifestações culturais sempre fizeram parte do município de São Leopoldo, seja através das manifestações religiosas, étinicas ou tradicionalistas.

Passeando pela cidade, podem-se encontrar belas casas e prédios antigos construídos pelos imigrantes como:



A **Casa do Imigrante,** símbolo da imigração alemã, localizada na Avenida Feitoria, abrigou os primeiros imigrantes em 1824. Construída em estilo "enxaimel", em outubro de 1788, nela funcionava a Feitoria do Linho Cânhamo, estabelecimento agrícola estatal criado para a plantação deste vegetal para fabricação de cordas para os navios à vela. Seus cômodos possuem exposições temáticas de móveis, utensílios e vestuário utilizados pelos imigrantes germânicos ao chegarem ao RS. Tem cozinha colonial, quarto do alfaiate, quarto de dormir, oficina do fotógrafo, venda típica da colônia e outros quartos e salas antigas. No pátio existe uma atafona e ao lado uma coleção de pedras tumulares antigas. O prédio foi tombado pelo patrimônio histórico em março de 1992.



A **Casa Matriz de Diaconisas** onde vivem as diaconisas está situada em uma linda área verde no Morro do Espelho. Junto a ela, encontra-se o Lar Moriá, um asilo onde as pessoas idosas podem viver em paz com a natureza. O local ainda conta com hospedagem e espaço para eventos.

A Igreja Nossa Senhora da Conceição, Igreja Matriz, cuja história iniciou há 172 anos com a capelinha Nossa Senhora da Conceição, erguida de pau a pique pelos imigrantes alemães e demolida por volta de 1845. No local foi erguida a nova igreja, inaugurada em 1859, que maio de 1865 deu lugar ao prédio existente hoje.



A **Sociedade Orpheu** fundada em 20/1/1858, sendo o clube social mais antigo do Brasil. Foi criado pelos imigrantes alemães que queriam difundir o canto orfeônico. Muitos foram os eventos realizados nas suas dependências, por onde já desfilaram presidentes da República, como Ernesto Geisel.

A **Ponte 25 de Julho** executada em ferro sobre o Rio dos Sinos.



O **Colégio São José, Lar Santa Elisabeth e Monte Alverne**, cujo complexo compreende três instituições, cada qual com uma finalidade distinta, possui capelas, grutas, imagens de santos espalhadas, Via Sacra pintada em azulejos, museus, natureza, o caminho que faz a ligação interna entre o Colégio São José e o Monte Alverne, que é um corredor cercado pelo verde das árvores.

O **Colégio Sinodal** fundado em 19/5/1936 por ocasião do cinqüentenário do Sínodo Rio-Grandense (Igreja de Confissão Luterana), está localizado no Morro do Espelho em uma área verde lindíssima. Podem ser visitados o Museu do Sinodal, o prédio do antigo externato, erguido em 1937 e o antigo internato em 1947.

O **Museu do Trem**, antiga estação ferroviária de São Leopoldo e primeira estação construída no Rio Grande do Sul. O Centro de Preservação da História da ferrovia no Estado foi fundado em 9 de março de 1985. Retrata a história da época em que a Maria Fumaça encantava a população.



O **Museu Histórico Visconde de São Leopoldo** fundado em 1959, possui acervo histórico com mais de mil peças e biblioteca com oito mil volumes sobre história, geografia, artes, folclore e tradição do Rio Grande do Sul e imigração alemã. O prédio próprio foi construído em 1985 com ajuda da população, prefeitura e Governo da República Federal da Alemanha. Acervo: repositório da Imigração Alemã no Estado: 140 mil documentos, 210 negativos fotográficos, 13 mil fotos antigas, 512 mapas, 38 mil jornais, 9 mil livros, 1377 certidões, 323 escrituras, 1976 revistas, postais, partituras musicais, fotos e discos de antigas famílias da região e interior, expostos à visitação pública de estudiosos, pesquisadores e turistas.

O **Santuário Sagrado Coração de Jesus - Padre Reus**, local onde está o túmulo do padre João Batista Reus. Construído entre os anos de 1958 e 1968, recebe visitas de romeiros e devotos. O culto popular ao padre e a fé depositada em sua imagem surgiram há meio século. Muitos vêm orar e agradecer por graças concedidas pelo sacerdote que morreu com fama de santidade.

Para atender à visitação, estimada em 1.500 pessoas a cada fim de semana, possui infraestrutura com restaurantes, estacionamento e área verde. O santuário tem um órgão de bambu, único no país.



Monumento ao Centenário da Imigração Alemã

Localizado na praça do Imigrante, à margem do Rio dos Sinos, o Monumento do Imigrante foi construído em 1924, em comemoração ao centenário da imigração. A praça é mais antiga do município.

Monumento ao Sesquicentenário da Imigração Alemã

Foi inaugurado no encerramento das comemorações aos 150 anos da imigração

Monumento em Homenagem aos 175 anos da Imigração Alemã

Inaugurado em 25/7/1999, tem sete metros de altura. Idealizado por Henrique Prieto e Marcelo Zeni.

Monumento 500 Anos

Localizado junto à BR-116, foi inaugurado em 2000. Tem altura de 12 metros. A idealização é de Marcelo Zeni.

A **Praça Centenário**, localizada no centro da cidade, nome dado em homenagem aos 100 anos de imigração, festejados em 1924, quando se ergueu o monumento encontrado no centro da praça, que hoje caracteriza a cidade. Também conhecida como a Praça do Imigrante, ela foi durante muitos anos a maior e mais bonita praça leopoldense.

O Barco Martin Pescador construído para ser uma sala de aula flutuante. Através de um passeio no Rio dos Sinos se conhece a incrível jornada vivida pelos imigrantes alemães que chegaram a nossa cidade navegando pelo rio. Nele também se aprende formas de preservar o meio ambiente.

Atualmente, São Leopoldo é considerada uma cidade universitária, por sediar a UNISINOS, sendo conhecida principalmente pela sua noite, que conta com duas casas noturnas que atraem público tanto da própria cidade quanto das cidades vizinhas, por sua notoriedade. Dentro deste contexto, merecem destaque especial a Rua Independência ou Rua Grande, onde se concentram estas atividades.


Universidade do Vale dos Sinos

2. CONTRIBUIÇÕES E ALTERNATIVAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2. CONTRIBUIÇÕES E ALTERNATIVAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1. INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como objetivo o projeto do Sistema de Esgotos Sanitários das Bacias Hidrossanitárias Santos Dumont (B-14), Arroio da Manteiga (B-15 a B-18), Arroio Kruse (B-5 a B-10) e Vicentina (B-1 a B-4). Para a proposição deste sistema, foram executadas as seguintes atividades:

- A divisão hidrossanitária e a identificação da Estação de Tratamento e do Corpo Receptor para o efluente tratado;
- A projeção populacional e estimativa de contribuições;
- A proposição do sistema com o respectivo dimensionamento necessário para sua implantação.

2.2. PROJETOS EXISTENTES

A partir de 1973, uma série de estudos e projetos visou à implantação de sistemas de esgotamento sanitário em São Leopoldo. Dentre estes, merece menção o trabalho que a partir de 1982 a Fundação Metropolitana de Planejamento (METROPLAN), em conjunto com as concessionárias de abastecimento de água da Região Metropolitana de Porto Alegre DMAE, COMUSA e SEMAE, elaboraram o denominado PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE (PLADAE RMPA).

Com relação ao sistema de São Leopoldo foram formuladas pelo PLADAE várias alternativas, tendo sido selecionada aquela que previa a adoção de 5 sistemas independentes, com tratamentos através de Lagoas de Estabilização em Série, localizadas na várzea do Rio dos Sinos.

Este trabalho foi a base para um detalhamento desenvolvido em 1997 de um Plano Diretor de Saneamento, contemplando ainda a perspectiva da implantação de um sistema separador absoluto, desenvolvido pela empresa STE, adotando a solução geral proposta no PLADAE e com base numa série de dados aos quais nos referiremos quando de sua adoção.

Atualmente encontra-se projetado e implantado parcialmente a Bacia Vicentina, que contempla redes separadoras absolutas e estação de tratamento de esgoto. A capacidade da ETE é de 100 L/s, composto de um RALF (Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado) seguido de Leito se Secagem, que não atende a Nova Legislação CONSEMA N°128 quanto ao nível de tratamento, principalmente quanto à remoção de nitrogênio e fósforo. Recentemente foi projetado e encontra-se com previsão de implantação uma complementa

2.3. SISTEMAS E OBRAS EXISTENTES

São Leopoldo possui sistema de coleta e tratamento de esgoto cloacal desde 1941. Este sistema estava constituído da rede coletora de uma estação elevatória e de tratamento efetuado por um tanque tipo Imhoff. A partir de 1993 o SEMAE passou a implementar as obras e ampliação do sistema através do Programa Prosege, financiado pelo Governo Federal, e recursos oriundos do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e em 1995 desativou a Estação de Tratamento Existente constituiu outra, no mesmo terreno, do tipo Reator Anaeróbico de Leito Fluidizado - RALF para uma vazão de 100 L/s, para a Bacia Vicentina.

A rede coletora existente abrange, praticamente, o bairro Centro e está situado entre as avenidas Dom João Becker e João Corrêa, no sentido norte/sul, e entre as ruas Flores da Cunha e São Pedro no sentido leste/oeste. Atende ainda pequenos trechos fora deste polígono.

O material constituinte destas redes é manilha cerâmica e tubos de concreto, com diâmetros variando de 150 mm a 500 mm. A extensão total da rede existente é de 22.000 m aproximadamente.

Praticamente 50 % da área atendida concentra seus efluentes no PV da esquina da rua São Joaquim com Av. Dom João Becker em direção à BR-116, no diâmetro de 500 mm. Ao chegar na estrada federal, o interceptor de dirige à elevatória São Miguel, passando sob o leito da rodovia, e sob prédios e terrenos particulares.

A elevatória São Miguel está localizada na esquina das ruas Santo Agostinho com João Neves da Fontoura. Esta elevatória recebeu melhorias pelo programa PROSEGE, dentre elas, novas instalações elétricas, nova bomba de recalque e novo emissário até a ETE. A esta elevatória chegam também as contribuições de esgoto do conjunto habitacional CHARRUA, dotado de rede coletora em tubos de PVC, com diâmetros de 150 mm a 300

mm, uma estação elevatória e um emissário que conduz os efluentes até o sistema existente do SEMAE. Este sistema passou o operar em 1987.

Com o novo programa de investimento em esgoto foram anexados ao sistema coletor mais 19.000 m de rede, com diâmetros de 150 mm a 300 mm. Estão em implantação mais 11.000 m de rede coletora com diâmetros de 150 mm a 250 mm.

As Estações de Bombeamento de Esgoto existentes são as seguintes:

- Elevatória Charrua

Está localizada na rua Santo Agostinho esquina com rua Brasil, bairro São Miguel, e atende exclusivamente o loteamento do mesmo nome. É constituída de um poço com 2 bombas submersas.

- Elevatória São Miguel

Está situada à rua Santo Agostinho esquina João Neves da Fontoura, bairro São Miguel. A vazão final prevista é de 117,56 L/s, porém, atualmente ela opera com menos de 50 % de sua capacidade.

- Elevatória Vila Paim

Está localizada na rua Manoel do Nascimento esquina com a travessa 5, bairro São Miguel, constituída de poço, captação e recalque através de 2 (duas) bombas submersas do tipo KSB.

- Elevatória Vila Maria

Esta elevatória situa-se dentro do terreno da ETE - Estação de Tratamento de Esgoto “Vicentina”, na Avenida João Alberto com Jacy Porto, bairro Vicentina. É constituída de um poço com 2 (duas) bombas submersas do tipo KSB.

- Elevatória Vicentina

Está localizada à rua Maria Linck com rua Capitão Armindo Bier, bairro Vicentina.

- Elevatória Ginásio

Esta elevatória está em construção e coletará os esgotos de parte do bairro centro.

- Elevatória Vila Maria II

Em construção na Av. João Corrêa; recalque de parte dos esgotos da Vila Maria.

A Estação de Tratamento de Esgoto da Bacia Vicentina localiza-se na Av. João Alberto esquina com Rua Jacy Porto. Esta ETE utiliza sistema biológico no tratamento e é constituído de um tanque tipo RALF - Reator Anaeróbico de Leito Fluidizado e Leito de Secagem, com vazão na 1ª Etapa de 100 L/s. Existe espaço no terreno para ampliação da ETE projetada para mais 100 L/s - 2ª Etapa.

Cabe salientar que todas as EBE's existentes bombeiam para esta ETE.

2.4. ÁREA DE PROJETO

A abrangência do Projeto dos Esgotos Sanitários de escopo para Projeto são quatro Bacias Hidrossanitárias da área urbana do distrito sede do Município de São Leopoldo, que contribuem para a grande bacia do Rio dos Sinos. Neste item será somente orientado a situação de cada bacia e no item seguinte apresenta-se a descrição mais detalhada de cada uma bacia em questão.

A menor bacia é a da ETE Santos Dumont, cerca de 487 ha, situada a Nordeste da cidade, limitada ao Norte com o município de Novo Hamburgo pelo Arroio Gauchinho, ao Sul pelo Rio do Sinos e a Leste pela Avenida Senador Salgado Filho (BR-116), que compreende o Bairro de mesmo nome.

Numa grande extensão territorial (1.178 ha), localizada ao Norte do Rio dos Sinos e a Leste da Avenida Senador Salgado Filho (BR-116), encontra-se a Bacia da ETE do Arroio Manteiga, limitada o Norte e Oeste pelos municípios de Estância Velha e Portão, respectivamente, tendo a oeste o arroio Portão e sua área drena para os Arroios da Manteiga e Cerquinha, tributários do Rio dos Sinos. Esta bacia compreende principalmente os Bairros Campina, Vila Scharlau, Boa Vista e Arroio Manteiga.

Já ao Sul da cidade e do Rio dos Sinos encontram-se as outras duas bacias de projeto, a Bacia da ETE Arroio Kruse e a Bacia da ETE Vicentina. A Bacia da ETE Arroio Kruse limita-se ao Sul com o Município de Sapucaia do Sul; a Oeste com a Bacia da ETE Vicentina; a Leste com a Bacia do Bairro Feitoria, com limite junto as Ruas Juliana Fortuna, Av. Maria Emília de Paula e Rua Oscar Uebel; e ao Norte com o Rio dos Sinos. Os bairros que

compreende a Bacia da ETE Arroio Kruse são: Pinheira, Santo André, Rio Branco, Campestre, Jardim America e parcialmente os bairros São José e Fazenda São Borja.

A bacia da ETE Vicentina limita-se ao Sul com o Município de Sapucaia do Sul, a Leste com a Bacia da ETE Arroio Kruse; ao Norte e Oeste com o Rio dos Sinos. Esta bacia compreende os bairros: Centro, São Miguel, Vicentina, Fião, Morro do Espelho, Padre Reus, Santa Tereza, Cristo Rei, São João Batista, Duque de Caxias e parcialmente os bairros São José e Fazenda São Borja.

No item 3.2.2.na seqüência deste relatório, apresenta-se maiores detalhes de cada bacia.

2.5. ALCANCE DO ESTUDO

Fixou-se o alcance do estudo em 30 anos (período compreendido entre janeiro de 2012 a dezembro de 2041).

2.6. ESTUDO POPULACIONAL

2.6.1 Critérios e Fundamentação

Para o desenvolvimento desta Concepção, foram observadas as diretrizes gerais levando em conta estudos de natureza semelhantes, assim como as definições do SEMAE.

A fundamentação dos parâmetros adotados neste estudo está apresentada a seguir, onde são enfatizados os principais critérios e simplificações adotados.

A partir dos dados dos distritos censitários do Censo Demográfico de 2000, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE foi possível avaliar a população inserida na área urbana, levando em conta, também, a população inserida na área de projeto.

Inicialmente foram estimadas a área total urbana e a área por bacias que compõem cada área de projeto, com a finalidade de propiciar a quantificação da população residente.

Os estudos que serão desenvolvidos são referentes ao distrito sede de São Leopoldo.

2.6.2 Dados Disponíveis

Para elaboração deste estudo, foram observadas as diretrizes gerais do “PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS” da cidade de São Leopoldo, elaborado E, 1997 e os dados e definições do SEMAE, onde se estabeleceram os critérios básicos, bem como a concepção de trabalho.

Nos Quadros a seguir apresentam-se as projeções da Fundação de Economia e Estatística (FEE), a população em 2009 informada pelo SEMAE e a Projeção Populacional do Plano Diretor de Saneamento.

DADOS GERAIS DA POPULAÇÃO						
ANO	POPULAÇÃO (hab.)			TAXA. CRESCIMENTO (%)		
	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
1970	64.433	62.990	1.443	-	-	-
1980	98.588	94.868	3.720	4,34	4,18	9,93
1991	167.907	160.358	7.549	4,96	4,89	6,65
2000	193.547	192.895	652	1,59	2,07	(23,82)

Fonte: IBGE

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	TX. DE CRESCIM
	(hab.)	(%)
2001	195.621	-
2002	197.677	1,05
2003	199.710	1,03
2004	201.729	1,01
2005	203.737	1,00
2006	205.731	0,98
2007	207.721	0,97
2008	210.158	1,17

Fonte: FEE

Em 2007 foi feita contagem por amostragem, nos demais anos são estimativas

Serviço Municipal de Água e Esgotos			
Informações Gerais em Dez-2009			
Taxa de crescimento	**1.05%** ao ano		
Ocupação Domiciliar	**3,09** habitantes por domicílio.		
População Geral do Município	**211.663 Habitantes**		
Zona	**Composição da Zona**	**Nº de economias Residenciais Agua**	**População Estimada**
Zona 1	Centro	8.486,00	26.221,74
Zona 2	São Miguel, Vicentina, Fião, Padre Reus, Cristo Rei, São João Batista, Duque	10.648,00	32.902,32
Zona 3	São José, Pinheiros, Rio Branco, Morro do Espelho, Jardim América, Santa Teresa, Santo André, Fazenda São Borja, Campestre	15.531,00	47.990,79
Zona 4	Campina, Rio dos Sinos,	11.547,00	35.680,23
Zona 5	Feitoria	11.285,00	34.870,65
Zona 6	Boa Vista, Arroio da Manteiga, Scharlau	10.344,00	31.962,96
Total		**67.841,00**	**209.628,69**

Fonte:
SEMAE

DADOS COLETADOS NO PLANO DIRETOR DE ESGOTO PARA A CIDADE DE SÃO LEOPOLDO																
BACIA	ÁREA (ha)		POPULAÇÃO (hab)		VAZÕES (L/s)		Q domést. (L/s)		Q infilt. (L/s)		Q inicial (L/s)		Q máx. final (L/s)		Q mínima (L/s)	
	TOTAL	URBANA	2010	2026	EXISTENTE	INDUSTRIAL	2010	2026	2010	2026	2010	2026	2010	2026	2010	2026
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
B1	1.159,30	910,87	57.561	88.783	60,00	34,10	191,90	295,90	37,90	58,20	252,20	338,90	263,90	388,20	129,03	181,78
B2	102,78	97,15	2.823	4.476	0,00	0,00	9,40	14,90	4,00	6,10	11,80	18,50	13,40	21,00	6,30	9,88
B3	296,89	269,14	29.299	45.458	0,00	2,50	97,70	151,50	11,20	17,20	95,10	145,90	111,40	171,20	51,63	79,28
B4	184,19	167,48	16.427	25.424	0,00	0,00	54,80	84,80	7,00	10,70	52,70	81,40	61,80	95,50	28,63	44,23
B5	266,46	241,84	12.624	19.547	0,00	10,90	42,10	65,20	10,10	15,50	56,10	80,70	63,10	91,60	29,80	43,08
B6	233,84	223,34	23.856	36.843	6,00	1,00	79,50	122,80	9,30	14,20	76,50	117,50	89,80	138,00	41,58	63,88
B7	83,05	60,12	1.064	1.637	0,00	6,70	3,50	5,50	2,50	3,80	12,10	15,10	12,70	16,00	6,20	7,78
B8	270,45	231,34	5.499	8.585	0,00	15,50	18,30	28,60	9,60	14,70	40,30	54,00	43,40	58,80	20,93	28,20
B9	120,57	102,84	1.583	2.484	0,00	4,60	5,30	8,30	4,30	6,60	13,30	18,10	14,20	19,50	6,88	9,40
B10	274,97	278,53	9.204	14.158	2,40	0,00	30,70	47,20	11,60	17,80	37,20	57,10	42,30	65,00	19,88	30,53
B11	569,00	544,22	28.157	43.514	0,00	8,10	93,90	145,10	22,70	34,80	109,00	163,80	124,70	188,00	58,43	87,95
B12	318,61	288,67	9.898	15.297	0,00	10,20	33,00	51,00	12,00	18,40	49,70	71,10	55,20	79,60	26,23	37,68
B13	161,28	133,30	3.280	5.105	0,00	0,00	10,90	17,00	5,60	8,60	14,70	22,80	16,50	25,60	7,80	12,10
B14	487,65	372,96	19.798	30.748	0,00	0,00	66,00	102,50	15,50	23,80	70,50	109,20	81,50	126,30	38,00	58,88
B15	41,80	14,15	654	1.017	0,00	0,30	2,20	3,40	0,60	0,90	2,70	4,00	3,10	4,60	1,45	2,15
B16	963,36	917,10	38.903	60.151	0,00	26,00	129,70	200,40	38,60	59,20	172,70	85,20	194,30	285,60	91,75	92,70
B17	486,97	436,60	10.594	16.374	0,00	18,90	35,30	54,50	17,80	27,30	66,10	91,60	72,00	100,70	34,53	48,08
B18	214,93	211,90	10.669	16.596	0,00	2,30	35,50	55,40	8,80	13,50	40,70	61,90	46,60	71,20	21,83	33,28
TOTAIS	**6.236,10**	**5.501,55**	**281.893**	**436.197**	**68,40**	**141,10**	**939,70**	**1.454,00**	**229,10**	**351,30**	**1.173,40**	**1.536,80**	**1.309,90**	**1.946,40**	**620,83**	**870,80**

Fonte: SEMAE - Plano Diretor de Esgoto

2.6.3. Métodos de Cálculo das Projeções Populacionais

O ano considerado para início de plano foi 2012, sendo que o ano de 2009 foi considerado como o ano base em função da população definida pelo SEMAE. Para sistemas de esgotamento sanitário considera-se como sendo de 30 anos o alcance de projeto e mais dez anos como vida útil do sistema.

Desta forma, o estudo populacional foi realizado levando-se em conta estas datas bases, assim como procurou abranger os principais métodos utilizados e aceitos pelo SEMAE.

Desta forma, realizou-se a estimativa populacional através dos seguintes métodos:

- Método Aritmético;
- Método Geométrico;
- Método da Curva Logística.

2.6.3.1 Método Aritmético

Este método pressupõe uma taxa de crescimento constante para os anos que se seguem, a partir de dados conhecidos. Matematicamente, pode ser representado da seguinte forma:

$$K = \frac{P_1 - P_0}{t_1 - t_0}$$

Onde:

P_1 é a população no último censo (habitantes);

P_0 é a população no penúltimo censo (habitantes);

t_1 representa o ano do último censo; e

t_0 é o ano do penúltimo censo.

O Quadro a seguir apresenta-se os parâmetros utilizados na estimativa da população pelo método aritmético, considerando os censos demográficos de 1991 e de 2009. Através do Quadro “Projeção Populacional pelo Método Aritmético” a seguir apresentado, é possível visualizar-se a projeção de população a partir do ano 2012 até o ano de alcance de projeto (2041).

ANO	POPULAÇÃO (hab.)		TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL - K (hab./ano)	
	Total	Urbana - Sede	Total	Urbana - Sede
1991	167.907	160.358	-	-
2009	211.663	209.629	2.430,89	2.737,28

Quadro: Taxas de Crescimento Anual Método Aritmético (1991- 2009)

ANO	POPULAÇÃO PROJETADA (hab.)	TAXA DE CRESCIMENTO (%)
2009	209.629	-
2010	212.366	1,31
2011	215.103	1,29
2012	217.840	1,27
2013	220.577	1,26
2014	223.314	1,24
2015	226.051	1,23
2016	228.788	1,21
2017	231.525	1,20
2018	234.262	1,18
2019	236.999	1,17
2020	239.736	1,15
2021	242.473	1,14
2022	245.210	1,13
2023	247.947	1,12
2024	250.684	1,10
2025	253.421	1,09
2026	256.158	1,08
2027	258.895	1,07
2028	261.632	1,06
2029	264.369	1,05
2030	267.106	1,04
2031	269.843	1,02
2032	272.580	1,01
2033	275.317	1,00
2034	278.054	0,99
2035	280.791	0,98
2036	283.528	0,97
2037	286.265	0,97
2038	289.002	0,96
2039	291.739	0,95
2040	294.476	0,94
2041	297.213	0,93

Quadro: Projeção de População Método Aritmético

2.6.3.2. Método Geométrico

Este método pressupõe que o crescimento da população é proporcional à população existente em um determinado período. Matematicamente, pode ser representado da seguinte forma:

$$K = \frac{\ln P_1 - \ln P_0}{t_1 - t_0}$$

Onde:

P_1 é a população no último censo (habitantes);

P_0 é a população no penúltimo censo (habitantes);

t_1 representa o ano do último censo; e

t_0 é o ano do penúltimo censo.

O Quadro a seguir, apresenta os parâmetros utilizados na estimativa da população pelo método geométrico, considerando os censos demográficos de 1991 e de 2009. Através do Quadro "Projeção Populacional pelo Método Geométrico" a seguir apresentado, é possível visualizar-se a projeção de população a partir do ano 2012 até o ano de alcance de projeto (2041).

ANO	POPULAÇÃO (hab.)		TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL - K (hab./ano)	
	Total	Urbana - Sede	Total	Urbana - Sede
1991	167.907	160.358	-	-
2009	211.663	209.629	0,0129	0,0149

Quadro: Projeção de População Método Geométrico (1991- 2009)

ANO	POPULAÇÃO PROJETADA (hab.)	TAXA DE CRESCIMENTO (%)
2009	209.629	-
2010	212.773	1,50
2011	215.963	1,50
2012	219.202	1,50
2013	222.489	1,50
2014	225.826	1,50
2015	229.212	1,50
2016	232.650	1,50
2017	236.139	1,50
2018	239.680	1,50
2019	243.274	1,50
2020	246.923	1,50
2021	250.625	1,50
2022	254.384	1,50
2023	258.199	1,50
2024	262.071	1,50
2025	266.001	1,50
2026	269.990	1,50
2027	274.039	1,50
2028	278.148	1,50
2029	282.320	1,50
2030	286.553	1,50
2031	290.851	1,50
2032	295.212	1,50
2033	299.639	1,50
2034	304.133	1,50
2035	308.694	1,50
2036	313.323	1,50
2037	318.022	1,50
2038	322.791	1,50
2039	327.632	1,50
2040	332.545	1,50
2041	337.532	1,50

Quadro: Projeção de População Método Geométrico

2.6.3.3 Método da Curva Logística

Admite-se neste caso, que o crescimento da população obedece a uma relação matemática do tipo curva logística, nos quais a população cresce assintoticamente em função do tempo para um valor limite de saturação (K).

Matematicamente, este método possui o seguinte equacionamento:

$$P_n = \frac{P_{sat}}{1 + e^{(a-bt)}}$$

Sendo,

$$a = \ln \frac{P_{sat} - P_0}{P_0}$$

$$P_{sat} = \frac{2P_0P_1P_2 - P_1^2(P_0 + P_2)}{P_0P_2 - P_1^2}$$

$$b = -\frac{1}{T} \ln \frac{P_0(P_{sat} - P_1)}{P_1(P_{sat} - P_0)}$$

Onde:

Psat é a população de saturação (habitantes);

P2 é a população no último censo (habitantes);

P1 é a população no penúltimo censo (habitantes);

P0 é a população no antepenúltimo censo; e

T representa o intervalo de tempo entre os dados t0, t1 e t2.

A seguir apresenta os parâmetros utilizados na estimativa da população pelo método, considerando os anos de 1989 que foi estimado utilizando-se os anos de 1980 e 1991. Para determinação da população no ano de 1999 foi utilizado os anos de 2000 e 2009 (este último fornecido pelo SEMAE) supondo um crescimento linear, onde utilizou-se uma taxa de crescimento anual entre os anos em questão.

O ano de 1989 e 1999 são necessários ao presente método, pois necessita –se de 3 dados eqüidistantes no tempo para determinação da população de saturação.

ANO	POPULAÇÃO (hab.)		
	Total	**Urbana**	**Rural**
1989	155.304	148.451	6.853
1999	**190.698**	**189.280**	**1.418**
2009	211.663	209.629	2.034
Psat		***222.688***	
a		***-0,6930***	
b		***0,1041***	
t sat		***2.101***	

Quadro: Parâmetros do Método da Curva Logística

Para que este método de cálculo possa ser aplicado, os pontos P0, P1 e P2 devem ser tais que:

a) P0 < P1 < P2

Substituindo os valores:

155.304 < 190.698 < 211.663 ↔ o que satisfaz a equação.

b) P0 x P2 < P12

Substituindo os valores:

$155.304 \times 211.663 < (190.698)^2$

31.119.577.507 < 35.826.834.276 ↔ o que satisfaz a equação.

Logo este método pode ser aplicado, já que existe uma convergência para a população de saturação.

ANO	POPULAÇÃO PROJETADA (hab.)	TAXA DE CRESCIMENTO (%)
2009	209.629	-
2010	210.852	0,58
2011	211.966	0,53
2012	212.980	0,48
2013	213.903	0,43
2014	214.741	0,39
2015	215.501	0,35
2016	216.191	0,32
2017	216.817	0,29
2018	217.384	0,26
2019	217.897	0,24
2020	218.362	0,21
2021	218.782	0,19
2022	219.162	0,17
2023	219.506	0,16
2024	219.817	0,14
2025	220.097	0,13
2026	220.351	0,12
2027	220.580	0,10
2028	220.787	0,09
2029	220.973	0,08
2030	221.142	0,08
2031	221.294	0,07
2032	221.431	0,06
2033	221.554	0,06
2034	221.666	0,05
2035	221.767	0,05
2036	221.857	0,04
2037	221.939	0,04
2038	222.013	0,03
2039	222.080	0,03
2040	222.140	0,03
2041	222.194	0,02

Quadro: Projeção Populacional pelo Método da Curva Logística

2.6.3.4. Conclusão dos Estudos Populacionais

A seguir apresenta-se os Quadros Resumos e o Gráfico das Projeções dos Estudos Populacionais.

PROJEÇÃO POPULACIONAL (URBANA)			
ANO	**ARITMÉTICO**	**GEOMÉTRICO**	**CURVA LOGIST.**
2009	209.629	209.629	209.629
2010	212.366	212.773	210.852
2011	215.103	215.963	211.966
2012	217.840	219.202	212.980
2013	220.577	222.489	213.903
2014	223.314	225.826	214.741
2015	226.051	229.212	215.501
2016	228.788	232.650	216.191
2017	231.525	236.139	216.817
2018	234.262	239.680	217.384
2019	236.999	243.274	217.897
2020	239.736	246.923	218.362
2021	242.473	250.625	218.782
2022	245.210	254.384	219.162
2023	247.947	258.199	219.506
2024	250.684	262.071	219.817
2025	253.421	266.001	220.097
2026	256.158	269.990	220.351
2027	258.895	274.039	220.580
2028	261.632	278.148	220.787
2029	264.369	282.320	220.973
2030	267.106	286.553	221.142
2031	269.843	290.851	221.294
2032	272.580	295.212	221.431
2033	275.317	299.639	221.554
2034	278.054	304.133	221.666
2035	280.791	308.694	221.767
2036	283.528	313.323	221.857
2037	286.265	318.022	221.939
2038	289.002	322.791	222.013
2039	291.739	327.632	222.080
2040	294.476	332.545	222.140
2041	297.213	337.532	222.194

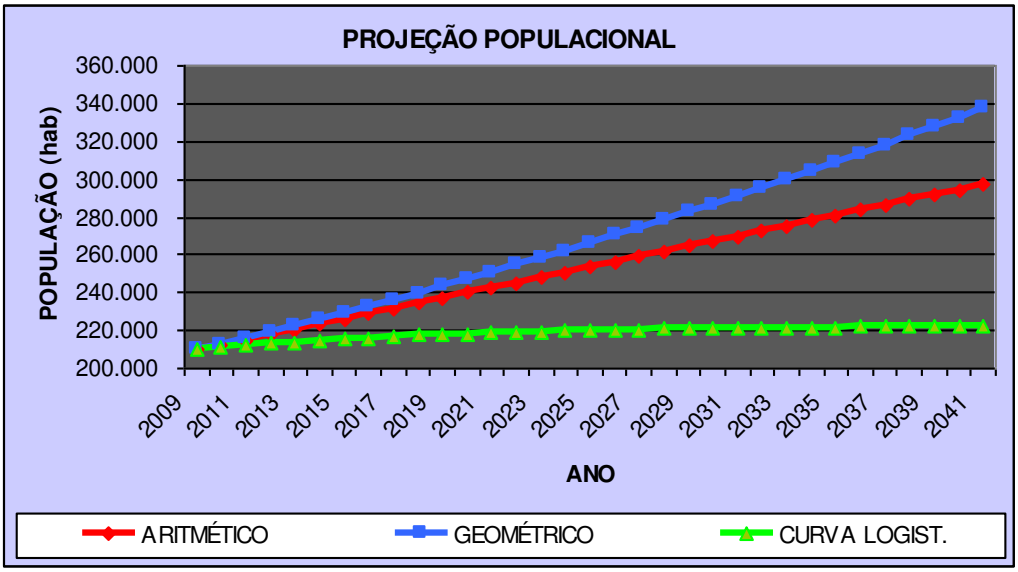


Figura: Comportamento Populacional

Através dos resultados obtidos e, observando as curvas populacionais, através da Figura "Comportamento Populacional", conclui-se que os métodos utilizados apresentam um comportamento diferenciado. Comparando-se as taxas de crescimento dos métodos e os resultados obtidos, observa-se que a projeção pelo Método da Curva Logística apresente valores muito baixos que na pratica sabe-se que a cidade está com crescimento acentuado e que não alcançou a sua saturação e possui ainda muitas áreas disponíveis para crescimento como a possibilidade de crescimento vertical.

Em contrapartida, a Projeção pelo Método Geométrico apresenta um crescimento muito acentuado em relação a média do estado e das cidades gauchas, apresentando um crescimento populacional cerca de 53% em 30 anos, fato que seria difícil de acontecer.

Portanto, pela análise das demais alternativas de crescimento, acordou-se com os técnicos do SEMAE em adotar a Projeção Populacional calculado pelo Método Aritmético, acreditando-se estar mais próximo da realidade futura do crescimento da cidade de São Leopoldo.

A partir da taxa de crescimento adotada, estabeleceu-se as projeções de população atendida pelo sistema inserida em cada bacia, determinada levando-se em conta a área das bacias hidrossanitárias. Desta forma, as populações em cada bacia estão apresentadas nos Quadros a seguir.

ANO	TAXA DE CRESC.	PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO POR BACIA (hab.)																	
	(%)	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	TOTAL
2.009	-	42.806	2.096	21.780	12.221	9.391	17.735	797	4.088	1.174	6.855	20.963	7.358	2.432	14.716	482	28.929	7.882	7.924	**209.629**
2.010	1,31	43.365	2.124	22.065	12.381	9.514	17.966	807	4.141	1.189	6.944	21.237	7.454	2.463	14.908	488	29.307	7.985	8.027	**212.365**
2.011	1,29	43.924	2.151	22.349	12.541	9.637	18.198	817	4.195	1.205	7.034	21.510	7.550	2.495	15.100	495	29.684	8.088	8.131	**215.104**
2.012	1,27	44.483	2.178	22.634	12.700	9.759	18.429	828	4.248	1.220	7.123	21.784	7.646	2.527	15.292	501	30.062	8.191	8.234	**217.839**
2.013	1,26	45.042	2.206	22.918	12.860	9.882	18.661	838	4.301	1.235	7.213	22.058	7.742	2.559	15.485	507	30.440	8.294	8.338	**220.579**
2.014	1,24	45.601	2.233	23.202	13.019	10.004	18.892	849	4.355	1.251	7.302	22.331	7.838	2.590	15.677	514	30.817	8.397	8.441	**223.313**
2.015	1,23	46.160	2.261	23.487	13.179	10.127	19.124	859	4.408	1.266	7.392	22.605	7.934	2.622	15.869	520	31.195	8.500	8.545	**226.053**
2.016	1,21	46.719	2.288	23.771	13.338	10.250	19.355	869	4.461	1.281	7.481	22.879	8.030	2.654	16.061	526	31.573	8.602	8.648	**228.786**
2.017	1,20	47.277	2.315	24.055	13.498	10.372	19.587	880	4.515	1.297	7.571	23.153	8.127	2.686	16.253	533	31.950	8.705	8.752	**231.526**
2.018	1,18	47.836	2.343	24.340	13.657	10.495	19.819	890	4.568	1.312	7.660	23.426	8.223	2.717	16.445	539	32.328	8.808	8.855	**234.261**
2.019	1,17	48.395	2.370	24.624	13.817	10.618	20.050	901	4.621	1.327	7.750	23.700	8.319	2.749	16.637	545	32.706	8.911	8.959	**236.999**
2.020	1,15	48.954	2.397	24.909	13.977	10.740	20.282	911	4.675	1.343	7.839	23.974	8.415	2.781	16.829	551	33.084	9.014	9.062	**239.737**
2.021	1,14	49.513	2.425	25.193	14.136	10.863	20.513	921	4.728	1.358	7.929	24.247	8.511	2.813	17.022	558	33.461	9.117	9.165	**242.473**
2.022	1,13	50.072	2.452	25.477	14.296	10.985	20.745	932	4.782	1.373	8.018	24.521	8.607	2.844	17.214	564	33.839	9.220	9.269	**245.210**
2.023	1,12	50.631	2.479	25.762	14.455	11.108	20.976	942	4.835	1.389	8.108	24.795	8.703	2.876	17.406	570	34.217	9.323	9.372	**247.947**
2.024	1,10	51.190	2.507	26.046	14.615	11.231	21.208	953	4.888	1.404	8.197	25.068	8.799	2.908	17.598	577	34.594	9.426	9.476	**250.685**
2.025	1,09	51.749	2.534	26.330	14.774	11.353	21.439	963	4.942	1.419	8.287	25.342	8.895	2.940	17.790	583	34.972	9.529	9.579	**253.420**
2.026	1,08	52.307	2.562	26.615	14.934	11.476	21.671	973	4.995	1.434	8.376	25.616	8.991	2.971	17.982	589	35.350	9.632	9.683	**256.157**
2.027	1,07	52.866	2.589	26.899	15.094	11.598	21.903	984	5.048	1.450	8.466	25.890	9.087	3.003	18.174	595	35.728	9.734	9.786	**258.894**
2.028	1,06	53.425	2.616	27.184	15.253	11.721	22.134	994	5.102	1.465	8.555	26.163	9.183	3.035	18.367	602	36.105	9.837	9.890	**261.631**
2.029	1,05	53.984	2.644	27.468	15.413	11.844	22.366	1.005	5.155	1.480	8.645	26.437	9.279	3.067	18.559	608	36.483	9.940	9.993	**264.370**
2.030	1,04	54.543	2.671	27.752	15.572	11.966	22.597	1.015	5.209	1.496	8.734	26.711	9.375	3.098	18.751	614	36.861	10.043	10.097	**267.105**
2.031	1,02	55.102	2.698	28.037	15.732	12.089	22.829	1.025	5.262	1.511	8.824	26.984	9.471	3.130	18.943	621	37.238	10.146	10.200	**269.842**
2.032	1,01	55.661	2.726	28.321	15.891	12.212	23.060	1.036	5.315	1.526	8.913	27.258	9.568	3.162	19.135	627	37.616	10.249	10.304	**272.580**
2.033	1,00	56.220	2.753	28.605	16.051	12.334	23.292	1.046	5.369	1.542	9.003	27.532	9.664	3.194	19.327	633	37.994	10.352	10.407	**275.318**
2.034	0,99	56.779	2.781	28.890	16.211	12.457	23.523	1.057	5.422	1.557	9.092	27.805	9.760	3.225	19.519	640	38.371	10.455	10.510	**278.054**
2.035	0,98	57.338	2.808	29.174	16.370	12.579	23.755	1.067	5.475	1.572	9.182	28.079	9.856	3.257	19.712	646	38.749	10.558	10.614	**280.791**
2.036	0,97	57.896	2.835	29.459	16.530	12.702	23.986	1.077	5.529	1.588	9.271	28.353	9.952	3.289	19.904	652	39.127	10.661	10.717	**283.528**
2.037	0,97	58.455	2.863	29.743	16.689	12.825	24.218	1.088	5.582	1.603	9.361	28.627	10.048	3.321	20.096	658	39.505	10.764	10.821	**286.267**
2.038	0,96	59.014	2.890	30.027	16.849	12.947	24.450	1.098	5.636	1.618	9.450	28.900	10.144	3.352	20.288	665	39.882	10.866	10.924	**289.000**
2.039	0,95	59.573	2.917	30.312	17.008	13.070	24.681	1.109	5.689	1.634	9.540	29.174	10.240	3.384	20.480	671	40.260	10.969	11.028	**291.739**
2.040	0,94	60.132	2.945	30.596	17.168	13.193	24.913	1.119	5.742	1.649	9.629	29.448	10.336	3.416	20.672	677	40.638	11.072	11.131	**294.476**
2.041	0,93	60.691	2.972	30.880	17.328	13.315	25.144	1.129	5.796	1.664	9.719	29.721	10.432	3.448	20.864	684	41.015	11.175	11.235	**297.212**

PROJEÇÃO POPULACIONAL POR BACIA (ETE)						
ANO	**VICENTINA**	**A. KRUZE**	**B11 a B13**	**S. DUMONT**	**A. MANTEIGA**	**TOTAL**
2009	78.903	40.040	30.753	14.716	45.217	**209.629**
2010	79.935	40.561	31.154	14.908	45.807	**212.365**
2011	80.965	41.086	31.555	15.100	46.398	**215.104**
2012	81.995	41.607	31.957	15.292	46.988	**217.839**
2013	83.026	42.130	32.359	15.485	47.579	**220.579**
2014	84.055	42.653	32.759	15.677	48.169	**223.313**
2015	85.087	43.176	33.161	15.869	48.760	**226.053**
2016	86.116	43.697	33.563	16.061	49.349	**228.786**
2017	87.145	44.222	33.966	16.253	49.940	**231.526**
2018	88.176	44.744	34.366	16.445	50.530	**234.261**
2019	89.206	45.267	34.768	16.637	51.121	**236.999**
2020	90.237	45.790	35.170	16.829	51.711	**239.737**
2021	91.267	46.312	35.571	17.022	52.301	**242.473**
2022	92.297	46.835	35.972	17.214	52.892	**245.210**
2023	93.327	47.358	36.374	17.406	53.482	**247.947**
2024	94.358	47.881	36.775	17.598	54.073	**250.685**
2025	95.387	48.403	37.177	17.790	54.663	**253.420**
2026	96.418	48.925	37.578	17.982	55.254	**256.157**
2027	97.448	49.449	37.980	18.174	55.843	**258.894**
2028	98.478	49.971	38.381	18.367	56.434	**261.631**
2029	99.509	50.495	38.783	18.559	57.024	**264.370**
2030	100.538	51.017	39.184	18.751	57.615	**267.105**
2031	101.569	51.540	39.585	18.943	58.205	**269.842**
2032	102.599	52.062	39.988	19.135	58.796	**272.580**
2033	103.629	52.586	40.390	19.327	59.386	**275.318**
2034	104.661	53.108	40.790	19.519	59.976	**278.054**
2035	105.690	53.630	41.192	19.712	60.567	**280.791**
2036	106.720	54.153	41.594	19.904	61.157	**283.528**
2037	107.750	54.677	41.996	20.096	61.748	**286.267**
2038	108.780	55.199	42.396	20.288	62.337	**289.000**
2039	109.810	55.723	42.798	20.480	62.928	**291.739**
2040	110.841	56.245	43.200	20.672	63.518	**294.476**
2041	111.871	56.767	43.601	20.864	64.109	**297.212**

2.7. DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES CONTRIBUINTES AO SISTEMA

2.7.1. Consumo "*Per Capita*" Medido

Segundo as normas brasileiras, o consumo de água efetivo *per capita*, ou seja, o *per capita* medido, não deve incluir as perdas do sistema de abastecimento. O *per capita* de 200 L/hab.dia, conforme consta no Plano Diretor de Saneamento do Município, foi mantido como *per capita* fixo ao longo do alcance de projeto.

2.7.2. Coeficientes Ligados a Determinação das Vazões e Carga Orgânica

Para a determinação das vazões e carga orgânica de projeto serão adotados os seguintes parâmetros:

- Consumo efetivo - "per capita" (q)..... 200 L/hab.dia
- Coeficientes relativos ao hidrograma de consumo:
  - Coeficiente de máxima vazão diária (k_1):..... 1,20
  - Coeficiente de máxima vazão horária (k_2):.....1,50
  - Coeficiente de mínima vazão horária (k_3):..... 0,50
- Coeficiente de retorno água/ esgoto (C):..... 0,80
- Contribuição de Infiltração para a rede coletora (TI): ..... 0,50 L/km
- Contribuição de Infiltração para o tratamento (TI): ..... 0,25 L/km

A carga orgânica afluente ao sistema foi estabelecida considerando-se o valor recomendado pela PNB-570 para afluentes domésticos, de 54 g.DBO/hab.dia.

2.7.3. Vazões Contribuintes

As vazões foram estimadas levando-se em consideração a ocupação demográfica e os consumos de água "per capita", definidos para início e fim de plano.

Para cálculo destas contribuições foram utilizados os dados e critérios e parâmetros definidos nos subitens 2.1 a 2.6 deste projeto e demais diretrizes e procedimentos preconizados pelas normas técnicas brasileiras pertinentes ao assunto.

No cálculo das contribuições foram utilizados as seguintes fórmulas e os parâmetros anteriormente definidos:

- Vazões médias (L/s):

$$Q_{méd} = \frac{C \times P_i \times q}{86.400}$$

- Vazões máximas diária (L/s):

$$Q_{máx.\ d} = Q_{med} \times k_1$$

- Vazões máximas horária (L/s):

$$Q_{máx.h} = Q_{med} \times k_1 \times k_2$$

- Vazões mínimas (L/s):

$$Q_{mín.} = Q_{med} \times k_3$$

Para a determinação das vazões totais, a serem utilizadas no dimensionamento das unidades de tratamento, serão acrescidas às vazões domésticas as vazões de infiltração, pela seguinte expressão

- Vazões totais

$$Q_{total} = Q_{doméstica} + Q_{infiltração}$$

A definição das populações por bacia foi adotado tomando por base o estudo do Plano Diretor de Saneamento que definiu com o auxílio do software “Autocad” a partir das plantas contendo a base geográfica da cidade, arroios, rios, delimitadas as áreas de preservação, as áreas industriais, as áreas a urbanizar, o limite dos bairros em todo o perímetro urbano do município de São Leopoldo.

Desta forma determinou-se as áreas acima citadas dentro de cada bacia e com as densidades projetadas obteve-se as populações estimadas de cada bacia e a partir destas calcular as vazões projetadas.

Para o cálculo da vazão de infiltração também utilizou-se os dados do Plano Diretor de Saneamento, onde tomou-se por base o total de quilômetros de rua pavimentadas em toda a cidade, fornecidos pela Secretaria Municipal de Obras Viárias. Como este dado estava desatualizado a citada Secretaria sugeriu um acréscimo de 30% para atualização. Porém a Consultora adotou o valor de 20%, acompanhando os índices de crescimento da população nos últimos anos e dando uma folga a favor da segurança. Com este índice foi calculado um

acréscimo no sistema viário proporcional ao crescimento da população, obtendo os seguintes dados:

- Ano 2010 = 841 Km

- Ano 2026 = 1.297 Km

Considerando o valor total da área urbana e a urbanizar os valores a serem utilizados nos cálculos para cada ano de projeção serão os seguintes:

- Ano 2010 = 0,15 Km/ha

- Ano 2026 = 0,23 Km/ha

O valor obtido para as bacias foram comparado com a extensão total de arruamentos. Para estimativa de custos de Projeto a extensão de rede será adotada a definida pelo Termo de Referência deste trabalho, onde as Bacias das ETE's Vicentina e Santos Dumont já possuem uma grande parte de rede executada, desconsiderando-se os loteamentos existentes. A nível de termo de referência foi previsto cerca de 130 Km para Bacia do Arroio Manteiga, 145 Km para a Bacia Kruse e complemento de rede de 5 km para a Bacia Santos Dumont e 115 Km de mais rede para a Bacia Vicentina, além das já existentes; totalizando 360 Km de Rede Coletora e 35 Km de Coletores Troncos e Emissários, ou seja um total de 395 Km de novas redes para implantação em primeira etapa.

Estes valores foram estimativas iniciais em nível de concepção e termo de referência. Para o projeto propriamente dito foi adotado a extensão de rede realmente levantada topograficamente que compreende cada bacia conforme orientação do SEMAE para 1ª etapa e realizado uma estimativa de vazão por extensão de rede existente e projetada.

As vazões totais para final de plano por bacia, para o dimensionamento da rede coletora encontram-se demonstradas nos Quadros a seguir apresentados.

CONTRIBUIÇÕES DOMÉSTICAS - ÁREA URBANA								
ANO	POPULAÇÃO URBANA	ÍNDICE DE ATENDIMENTO	POPULAÇÃO ATENDIDA	PER CAPITA	VAZÕES TOTAIS (L/S)			
					MÍNIMA	MÉDIA	MÁXIMAS	
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s.hab)			INICIAL	FINAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2012	217.839	100	217.839	200	201,70	403,41	605,11	726,13
2013	220.579	100	220.579	200	204,24	408,48	612,72	735,26
2014	223.313	100	223.313	200	206,77	413,54	620,31	744,38
2015	226.053	100	226.053	200	209,31	418,62	627,93	753,51
2016	228.786	100	228.786	200	211,84	423,68	635,52	762,62
2017	231.526	100	231.526	200	214,38	428,75	643,13	771,75
2018	234.261	100	234.261	200	216,91	433,82	650,73	780,87
2019	236.999	100	236.999	200	219,44	438,89	658,33	790,00
2020	239.737	100	239.737	200	221,98	443,96	665,94	799,12
2021	242.473	100	242.473	200	224,51	449,02	673,54	808,24
2022	245.210	100	245.210	200	227,05	454,09	681,14	817,37
2023	247.947	100	247.947	200	229,58	459,16	688,74	826,49
2024	250.685	100	250.685	200	232,12	464,23	696,35	835,62
2025	253.420	100	253.420	200	234,65	469,30	703,94	844,73
2026	256.157	100	256.157	200	237,18	474,36	711,55	853,86
2027	258.894	100	258.894	200	239,72	479,43	719,15	862,98
2028	261.631	100	261.631	200	242,25	484,50	726,75	872,10
2029	264.370	100	264.370	200	244,79	489,57	734,36	881,23
2030	267.105	100	267.105	200	247,32	494,64	741,96	890,35
2031	269.842	100	269.842	200	249,85	499,71	749,56	899,47
2032	272.580	100	272.580	200	252,39	504,78	757,17	908,60
2033	275.318	100	275.318	200	254,92	509,85	764,77	917,73
2034	278.054	100	278.054	200	257,46	514,91	772,37	926,85
2035	280.791	100	280.791	200	259,99	519,98	779,98	935,97
2036	283.528	100	283.528	200	262,53	525,05	787,58	945,09
2037	286.267	100	286.267	200	265,06	530,12	795,19	954,22
2038	289.000	100	289.000	200	267,59	535,19	802,78	963,33
2039	291.739	100	291.739	200	270,13	540,26	810,39	972,46
2040	294.476	100	294.476	200	272,66	545,33	817,99	981,59
2041	297.212	100	297.212	200	275,20	550,39	825,59	990,71

CONTRIBUIÇÕES DOMÉSTICAS - ETE SANTOS DUMONT								
ANO	POPULAÇÃO URBANA	ÍNDICE DE ATENDIMENTO	POPULAÇÃO ATENDIDA	PER CAPITA	VAZÕES TOTAIS (L/S)			
					MÍNIMA	MÉDIA	MÁXIMAS	
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s.hab)			INICIAL	FINAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2012	15.292	100	15.292	200	14,16	28,32	42,48	50,97
2013	15.485	100	15.485	200	14,34	28,68	43,01	51,62
2014	15.677	100	15.677	200	14,52	29,03	43,55	52,26
2015	15.869	100	15.869	200	14,69	29,39	44,08	52,90
2016	16.061	100	16.061	200	14,87	29,74	44,61	53,54
2017	16.253	100	16.253	200	15,05	30,10	45,15	54,18
2018	16.445	100	16.445	200	15,23	30,45	45,68	54,82
2019	16.637	100	16.637	200	15,40	30,81	46,21	55,46
2020	16.829	100	16.829	200	15,58	31,16	46,75	56,10
2021	17.022	100	17.022	200	15,76	31,52	47,28	56,74
2022	17.214	100	17.214	200	15,94	31,88	47,82	57,38
2023	17.406	100	17.406	200	16,12	32,23	48,35	58,02
2024	17.598	100	17.598	200	16,29	32,59	48,88	58,66
2025	17.790	100	17.790	200	16,47	32,94	49,42	59,30
2026	17.982	100	17.982	200	16,65	33,30	49,95	59,94
2027	18.174	100	18.174	200	16,83	33,66	50,48	60,58
2028	18.367	100	18.367	200	17,01	34,01	51,02	61,22
2029	18.559	100	18.559	200	17,18	34,37	51,55	61,86
2030	18.751	100	18.751	200	17,36	34,72	52,09	62,50
2031	18.943	100	18.943	200	17,54	35,08	52,62	63,14
2032	19.135	100	19.135	200	17,72	35,44	53,15	63,78
2033	19.327	100	19.327	200	17,90	35,79	53,69	64,42
2034	19.519	100	19.519	200	18,07	36,15	54,22	65,06
2035	19.712	100	19.712	200	18,25	36,50	54,76	65,71
2036	19.904	100	19.904	200	18,43	36,86	55,29	66,35
2037	20.096	100	20.096	200	18,61	37,21	55,82	66,99
2038	20.288	100	20.288	200	18,79	37,57	56,36	67,63
2039	20.480	100	20.480	200	18,96	37,93	56,89	68,27
2040	20.672	100	20.672	200	19,14	38,28	57,42	68,91
2041	20.864	100	20.864	200	19,32	38,64	57,96	69,55

CONTRIBUIÇÕES DOMÉSTICAS - RESUMO									
ETE	ANO	POPULAÇÃO URBANA	ÍNDICE DE ATENDIMENTO	POPULAÇÃO ATENDIDA	PER CAPITA	VAZÕES TOTAIS (L/S)			
						MÍNIMA	MÉDIA	MÁXIMAS	
		(hab)	(%)	(hab)	(L/s.hab)			INICIAL	FINAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Área Urbana	2012	217.839	100	217.839	200	201,70	403,41	605,11	726,13
	2041	297.212	100	297.212	200	275,20	550,39	825,59	990,71
ETE Vicentina	2012	81.995	100	81.995	200	75,92	151,84	227,76	273,32
	2041	111.871	100	111.871	200	103,58	207,17	310,75	372,90
ETE Arroio Kruze	2012	41.607	100	41.607	200	38,53	77,05	115,58	138,69
	2041	56.767	100	56.767	200	52,56	105,12	157,69	189,22
Bacias 11, 12 e 13	2012	31.957	100	31.957	200	29,59	59,18	88,77	106,52
	2041	43.601	100	43.601	200	40,37	80,74	121,11	145,34
ETE Santos Dumont	2012	15.292	100	15.292	200	14,16	28,32	42,48	50,97
	2041	20.864	100	20.864	200	19,32	38,64	57,96	69,55
ETE Arroio Manteiga	2012	46.988	100	46.988	200	43,51	87,01	130,52	156,63
	2041	64.109	100	64.109	200	59,36	118,72	178,08	213,70

A seguir apresenta-se os Quadros das Vazões das Redes Coletoras.

CONTRIBUIÇÕES TOTAIS - REDE COLETORA - ÁREA URBANA										
ANO	POPULAÇÃO URBANA	ÍNDICE DE ATENDIMENTO	POPULAÇÃO ATENDIDA	PER CAPITA	EXTENSÃO DE REDE	INFILT.	VAZÕES TOTAIS (L/S)			
							MÍNIMA	MÉDIA	MÁXIMAS	
	(hab)	(%)	(hab)	(L/s.hab)	(km)	(L/s)			INICIAL	FINAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2012	217.839	100	217.839	200	1.297	648,50	850,20	1.051,91	1.253,61	1.374,63
2013	220.579	100	220.579	200	1.297	648,50	852,74	1.056,98	1.261,22	1.383,76
2014	223.313	100	223.313	200	1.297	648,50	855,27	1.062,04	1.268,81	1.392,88
2015	226.053	100	226.053	200	1.297	648,50	857,81	1.067,12	1.276,43	1.402,01
2016	228.786	100	228.786	200	1.297	648,50	860,34	1.072,18	1.284,02	1.411,12
2017	231.526	100	231.526	200	1.297	648,50	862,88	1.077,25	1.291,63	1.420,25
2018	234.261	100	234.261	200	1.297	648,50	865,41	1.082,32	1.299,23	1.429,37
2019	236.999	100	236.999	200	1.297	648,50	867,94	1.087,39	1.306,83	1.438,50
2020	239.737	100	239.737	200	1.297	648,50	870,48	1.092,46	1.314,44	1.447,62
2021	242.473	100	242.473	200	1.297	648,50	873,01	1.097,52	1.322,04	1.456,74
2022	245.210	100	245.210	200	1.297	648,50	875,55	1.102,59	1.329,64	1.465,87
2023	247.947	100	247.947	200	1.297	648,50	878,08	1.107,66	1.337,24	1.474,99
2024	250.685	100	250.685	200	1.297	648,50	880,62	1.112,73	1.344,85	1.484,12
2025	253.420	100	253.420	200	1.297	648,50	883,15	1.117,80	1.352,44	1.493,23
2026	256.157	100	256.157	200	1.297	648,50	885,68	1.122,86	1.360,05	1.502,36
2027	258.894	100	258.894	200	1.297	648,50	888,22	1.127,93	1.367,65	1.511,48
2028	261.631	100	261.631	200	1.297	648,50	890,75	1.133,00	1.375,25	1.520,60
2029	264.370	100	264.370	200	1.297	648,50	893,29	1.138,07	1.382,86	1.529,73
2030	267.105	100	267.105	200	1.297	648,50	895,82	1.143,14	1.390,46	1.538,85
2031	269.842	100	269.842	200	1.297	648,50	898,35	1.148,21	1.398,06	1.547,97
2032	272.580	100	272.580	200	1.297	648,50	900,89	1.153,28	1.405,67	1.557,10
2033	275.318	100	275.318	200	1.297	648,50	903,42	1.158,35	1.413,27	1.566,23
2034	278.054	100	278.054	200	1.297	648,50	905,96	1.163,41	1.420,87	1.575,35
2035	280.791	100	280.791	200	1.297	648,50	908,49	1.168,48	1.428,48	1.584,47
2036	283.528	100	283.528	200	1.297	648,50	911,03	1.173,55	1.436,08	1.593,59
2037	286.267	100	286.267	200	1.297	648,50	913,56	1.178,62	1.443,69	1.602,72
2038	289.000	100	289.000	200	1.297	648,50	916,09	1.183,69	1.451,28	1.611,83
2039	291.739	100	291.739	200	1.297	648,50	918,63	1.188,76	1.458,89	1.620,96
2040	294.476	100	294.476	200	1.297	648,50	921,16	1.193,83	1.466,49	1.630,09
2041	297.212	100	297.212	200	1.297	648,50	923,70	1.198,89	1.474,09	1.639,21

A seguir estão apresentados os resumos das contribuições das redes coletoras – Etapa Final.

CONTRIBUIÇÕES TOTAIS - REDE COLETORA + INDUSTRIAL / ETAPA FINAL									
ETE	ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA	EXTENSÃO DE REDE	INFILT.	VAZÕES TOTAIS (L/S)				
					INDÚSTRIA	MÍNIMA	MÉDIA	MÁXIMAS	
		(hab)	(km)	(L/s)				INICIAL	FINAL
Área Urbana	2012	217.839	1.297	648,50	141,10	991,30	1.193,01	1.394,71	1.515,73
	2041	297.212	1.297	648,50	141,10	1.064,80	1.339,99	1.615,19	1.780,31
ETE Vicentina	2012	81.995	339	169,50	36,60	282,02	357,94	433,86	479,42
	2041	111.871	339	169,50	36,60	309,68	413,27	516,85	579,00
ETE Arroio Kruze	2012	41.607	294	147,00	38,70	224,23	262,75	301,28	324,39
	2041	56.767	294	147,00	38,70	238,26	290,82	343,39	374,92
Bacias 11, 12 e 13	2012	31.957	211	105,50	18,30	153,39	182,98	212,57	230,32
	2041	43.601	211	105,50	18,30	164,17	204,54	244,91	269,14
ETE Santos Dumont	2012	15.292	63	31,50	0,00	45,66	59,82	73,98	82,47
	2041	20.864	63	31,50	0,00	50,82	70,14	89,46	101,05
ETE Arroio Manteiga	2012	46.988	390	195,00	47,50	286,01	329,51	373,02	399,13
	2041	64.109	390	195,00	47,50	301,86	361,22	420,58	456,20

A seguir estão apresentados os resumos das contribuições para rede e tratamento – 1ª Etapa (Somente Contribuição Doméstica e Infiltração).

CONTRIBUIÇÕES TOTAIS - REDE COLETORA - RESUMO - 1ª ETAPA											
ETE	ANO	POPUL. URBANA	ÍNDICE ATENDIM.	POPUL. ATENDIDA	PER CAPITA	EXTENSÃO DE REDE	INFILT.	VAZÕES TOTAIS (L/S)			
								MÍNIMA	MÉDIA	MÁXIMAS	
		(hab)	(%)	(hab)	(L/s.hab)	(km)	(L/s)			INICIAL	FINAL
Área Urbana	2012	217.839	29,44	64.140	200	115	57,50	116,89	176,28	235,67	271,30
	2041	297.212	29,44	87.499	200	115	57,50	138,52	219,54	300,55	349,16
ETE Vicentina	2012	81.995	33,92	27.813	200	115	57,50	83,25	109,01	134,76	150,21
	2041	111.871	33,92	37.947	200	115	57,50	92,64	127,77	162,91	183,99
ETE Arroio Kruze	2012	41.607	49,32	20.521	200	145	72,50	91,50	110,50	129,50	140,90
	2041	56.767	49,32	27.997	200	145	72,50	98,42	124,35	150,27	165,82
Bacias 11, 12 e 13	2012	31.957	0,00	0	200	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2041	43.601	0,00	0	200	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETE Santos Dumont	2012	15.292	7,84	1.199	200	5	2,50	3,61	4,72	5,83	6,50
	2041	20.864	7,84	1.636	200	5	2,50	4,01	5,53	7,04	7,95
ETE Arroio Manteiga	2012	46.988	33,33	15.661	200	130	65,00	79,50	94,00	108,50	117,20
	2041	64.109	33,33	21.368	200	130	65,00	84,79	104,57	124,36	136,23

A seguir estão apresentados os resumos das contribuições das redes coletoras - 1ª Etapa (Acrescido Contribuição Industrial e Loteamentos previstos no Plano Diretor).

CONTRIBUIÇÕES TOTAIS FINAL - REDE COLETORA + INDÚSTRIA - RESUMO / 1ª ETAPA							
ETE	ANO	VAZÕES (L/s)		VAZÕES TOTAIS (L/S)			
				MÍNIMA	MÉDIA	MÁXIMAS	
		INDÚSTRIA	EXISTENTE			INICIAL	FINAL
Área Urbana	2012	141,10	68,40	189,59	248,98	308,37	344,00
	2041	141,10	68,40	211,22	292,24	373,25	421,86
ETE Vicentina	2012	36,60	60,00	59,85	85,61	111,36	126,81
	2041	36,60	60,00	69,24	104,37	139,51	160,59
ETE Arroio Kruze	2012	38,70	8,40	121,80	140,80	159,80	171,20
	2041	38,70	8,40	128,72	154,65	180,57	196,12
Bacias 11, 12 e 13	2012	18,30	0,00	18,30	18,30	18,30	18,30
	2041	18,30	0,00	18,30	18,30	18,30	18,30
ETE Santos Dumont	2012	0,00	0,00	3,61	4,72	5,83	6,50
	2041	0,00	0,00	4,01	5,53	7,04	7,95
ETE Arroio Manteiga	2012	47,50	0,00	127,00	141,50	156,00	164,70
	2041	47,50	0,00	132,29	152,07	171,86	183,73

Devido ao alto custo de investimento em empreendimentos de esgotamento sanitário, os sistemas de esgotos das quatros bacias deverão ser executado em duas etapas, estando previsto o atendimento, em 1ª etapa, as extensões previstas no Termo de Referência do Edital de Licitação dos Projetos, e em 2ª etapa o restante das redes das bacias que compõem o sistema de esgotamento da cidade de São Leopoldo.

2.8 ALTERNATIVAS TÉCNICAS, ECONOMICAS E AMBIENTAIS PROPOSTAS

2.8.1. Considerações Iniciais

Os aspectos básicos que envolveram a concepção das soluções possíveis para o Sistema de Esgoto Sanitário de São Leopoldo para as Bacias em questão, foram os estabelecidos de acordo com o trabalho realizado pela STE Magna Engenharia Ltda., no seu Plano Diretor de Saneamento e aprovado pelo SEMAE 1997, onde mostraram que técnica-economicamente a melhor hipótese inicial para a comunidade, bem como as divisões de bacias.

Estes critérios decorreram de alguns fatores e realidades inerentes à comunidade em questão, que podem ser assim sintetizados:

- Alternativas de traçado perfeitamente definidas para interceptores e coletores tronco, seguindo as condições de drenagem natural impostas pela morfologia local e acompanhando o sentido de escoamento dos arroios que existem em grande quantidade cruzando o perímetro urbano do município;
- Disponibilidade de locais para estações elevatórias de esgotos, face as necessidades de transposição de bacias que se materializarão com vistas ao atendimento de áreas periféricas;
- Disponibilidade restrita de áreas para tratamento de esgotos, tendo sido apontadas somente uma possibilidade para cada bacia hidrossanitária, todas localizadas nas imediações de um tributário do Rio dos Sinos; e
- Finalmente, possibilidade de previsão de processos de tratamento simplificados, significando a redução de investimentos sem perda de eficiência.

A Cidade de São Leopoldo não conta com coleta e tratamento de esgotos sanitários, com exceção da Bacia da ETE Vicentina, parcialmente. Grande parte da cidade possui rede de esgoto pluvial, que funciona como sistema misto, canalizando os despejos nos cursos d'água principais que cortam a zona urbana.

Atualmente não existe um controle ou cadastro que indique quais são as vias e/ou residências que utilizam este sistema para destinar seus efluentes líquidos.

Assim, as contribuições afluentes aos arroios que cortam a área urbana da cidade, em período seco são praticamente referentes aos esgotos sanitários, o que vem comprometendo a qualidade da água desses corpos receptores.

Existem várias causas da contaminação das águas nos arroios e rios que cortam áreas urbanas, mas sem dúvida, as principais estão relacionadas com falta de coleta e tratamento dos esgotos sanitários.

Diversas doenças infecciosas e parasitárias têm no meio ambiente uma fase de seu ciclo de transmissão. A implantação de um sistema de saneamento, neste caso, significa intervir no meio ambiente, de maneira a interromper o ciclo de transmissão da doença.

O controle da transmissão das doenças, além da intervenção em saneamento e dos cuidados médicos, contempla-se quando é promovida a educação sanitária, adotando-se hábitos de higiene pela população envolvida.

Entre as doenças relacionadas com a transmissão hídrica, destacam-se:

- Cólera
- Giardiase
- Febre tifóide
- Leptospirose
- Amebiase
- Hepatite
- Ascaridiase
- Infecções cutâneas diversas
- Tifo
- Esquistossomose

Já as principais doenças relacionadas com as fezes são:

- Poliomielite
- Hepatite tipo A
- Giardiase
- Disenteria amebiana
- Diarréia por vírus ou bactérias
- Febre tifóide
- Febre paratifóide

- Ascaridíase
- Tricuriase
- Ancilostomíase
- Teníase
- Cisticercose
- Esquistossomose
- Filariose

Com a implantação de um sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários, têm-se várias melhorias relacionadas com o meio ambiente e à saúde da população local, podendo-se citar:

- Melhoria das condições sanitárias locais
- Conservação dos recursos naturais
- Eliminação de focos de poluição e contaminação
- Eliminação de problemas estéticos desagradáveis
- Melhoria do potencial produtivo do ser humano
- Redução das doenças ocasionadas pela água contaminada por dejetos
- Redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de uma solução adequada de esgotamento sanitário
- Diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento

2.8.2. Características e Diretrizes Técnicas Definidas pelo Termo de Referência do SEMAE

Os critérios para divisão hidrossanitária são fundamentados basicamente pela convergência dos esgotos sanitários, levando em conta o caimento natural do terreno, assim como pelas características de ocupação do solo.

No caso específico das quatro bacias em questão, a proposição da divisão hidrossanitária foi efetuada através de uma planta topográfica do Plano de Saneamento existente para a cidade de São Leopoldo. Conforme previsão do SEMAE no edital de licitação, para os Sistemas de Esgotos Sanitários Santos Dumont, Arroio da Manteiga, Arroio Kruse e

Vicentina, será em conformidade com a alternativa apontada pelo Plano de Saneamento, onde se tem as seguintes condições de projeto definidas a seguir.

2.8.2.1 ETE SANTOS DUMONT (BACIA B-14)

Em 2004, o SEMAE assinou Termo de Ajuste de Conduto – TAC, com o Ministério Público, no qual o SEMAE se comprometia em coletar e tratar os esgotos sanitários do conjunto habitacional Lindolfo Collor, localizado no bairro Rio dos Sinos, à Rua Leopoldo Freire Pinto. Como transcorreu muito tempo sem que o SEMAE realizasse esta obra, surgiu, neste meio tempo, outra demanda, determinada pelo Sr. Prefeito Municipal, que era a implantação de rede coletora e tratamento para bairros com habitação popular e localizados na Zona Norte do município. Foram contempladas as vilas: Cooperativa Progresso, Cooperativa Bom Fim, Cooperativa Coohap e vila Bráz.

Para atender o conjunto destas demandas, foi proposto projeto de coleta de esgotos sanitários, associada a bombeamentos que transportariam os esgotos até a elevatória existente junto ao Ginásio Municipal. A partir desta elevatória os esgotos seriam encaminhados à ETE – Estação de Tratamento de Esgotos – Vicentina. A vazão máxima horária total seria 70 L/s.

Em uma primeira etapa seria construído o sistema coletor e de bombeamentos para atender o conjunto residencial Lindolfo Collor, vila Progresso, vila Bom Fim, e vila Coohap, totalizando a vazão de 30 L/s. Esta vazão poderia ser recebida pela ETE Vicentina, pois a mesma tinha uma ociosidade de 40 L/s, à época. As obras desta primeira etapa foram licitadas e estão em fase de implantação. Com a previsão de melhorias na ETE Vicentina, com o objetivo de passar a vazão para 100 L/s, bem como melhorar a sua eficiência, poderia se passar a contribuição da vila Bráz, no futuro também para a ETE Vicentina.

Como o desenvolvimento da cidade é muito dinâmico, surgiram neste meio tempo novos empreendimentos na Zona Norte do município aumentando ainda mais a demanda por serviços de esgoto sanitário.

Um destes empreendimentos gira em torno da área do antigo Aeroclube de São Leopoldo, onde estão projetados dois conjuntos habitacionais, constituídos de prédios de apartamentos, com população prevista para mais de 5.000 habitantes, totalizando uma vazão em torno de 25 L/s. Nesta mesma área também deverá ser construídos prédios comercias, supermercados e lojas atacadistas. Considerando ainda a possível construção de sistema de coleta de esgotos sanitários no bairro Santos Dumont, localizado no entorno

dos empreendimentos acima citados, pode-se estimar uma vazão total nesta região de 60 L/s.

Também estão sendo construídos dois empreendimentos residenciais na modalidade associativa, no loteamento Álvaro Santos, próximo à vila Cooperativa Bom Fim, constituídos de mais de 300 unidades residenciais e uma vazão de 3,5 L/s. Além disto, está sendo projetado loteamento popular, de propriedade do município a ser localizado entre a vila Bráz e a cooperativa Coohap, com mais de 500 lotes populares. Também está em fase inicial de implantação o loteamento da cooperativa Coohap, fase II.

No bairro Rio dos Sinos, na quadra formada pelas ruas Dr Hillebrand, Assembléia Provincial, Marechal Rondom e Leopoldo Freire Pinto, está sendo planejado um conjunto comercial, constituído de vários prédios de escritórios.

Desta maneira a vazão máxima de esgotos dos bairros e vilas da Zona Norte, acima citados, e que estava prevista inicialmente em 70 L/s, passaria para mais de 150 L/s, com vazão de tratamento da ordem de 100 L/s (vazão média).

Toda esta vazão de esgoto não pode ser tratada na ETE Vicentina. Torna-se obrigatório, portanto a construção de uma ETE na Zona Norte do município, na região de abrangência dos bairros acima citados. A área necessária deve ter no mínimo 40 hectares (cerca de 200 m por 200 m), para construção de uma nova ETE na Zona Norte. Esta ETE deve ser projetada em um módulo com capacidade de 100 L/s.

O Plano Diretor de Saneamento de São Leopoldo prevê que o sistema de esgotos sanitários da Zona Norte do município seja constituído por cinco bacias coletoras e tratamentos, dentre as quais a Bacia B-14. A Bacia B-14 abrange as áreas acima descritas e possui as seguintes características: área de 487,653 ha; população prevista para final de projeto (ano 2026): 23.885 habitantes; limites: eixo da BR-116, dique do rio dos Sinos, arroio Gauchinho; tratamento do esgoto com localização junto à vila Progresso. A localização sugerida pelo Plano Diretor (junto à vila Progresso) é uma opção a ser considerada, bem como a opção de localizar a mesma junto à vila Coohap.

A ETE de 100 L/s (um módulo), que o SEMAE está estudando, atenderia à área da bacia B–14, prevista no Plano Diretor de Saneamento. Como a legislação ambiental tem cada vez mais exigido que os efluentes das ETE's tenham melhor padrão de qualidade e também tem exigido um maior número de parâmetros a serem controlados, a ETE a ser projetada nesta região deverão ter uma redução de 95% da DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e

também uma grande redução de coliformes fecais e de nutrientes (nitrogênio e fósforo), atendendo a Resolução do CONSEMA (Conselho Estadual de Meio-Ambiente) nº 128/2006.

2.8.3. Sistema de Coleta

A coleta dos esgotos domiciliares quer sejam efluentes de fossa ou diretos do ramal domiciliar, poderá ser efetuado através de um dos seguintes tipos:

- sistema unitário (misto);
- sistema separador.

Os sistemas unitários (mistos: esgoto + pluvial) apresentam vantagem nas seguintes situações:

- não necessitam de fiscalização para evitar a ligação de águas pluviais;
- quando houver necessidade de redução de custos;
- quando a densidade populacional for média ou baixa;
- quando o corpo receptor estiver próximo da área a ser esgotada e as águas servidas puderem ser lançadas sem risco;
- quando as ruas forem estreitas e o lançamento de mais uma canalização apresentar dificuldades.

As vantagens do sistema separador ocorrem nas seguintes situações:

- quando houver necessidade de bombeamento dos esgotos sanitários;
- quando a densidade da área a ser esgotada for alta;
- quando a qualidade da rede pluvial for inadequada ao escoamento dos esgotos domésticos;
- quando o diâmetro da rede pluvial for insufuciente;
- quando a profundidade da rede pluvial for próxima da superfície;
- quando a descarga do pluvial no corpo receptor ocorrer em local próximo à captações ou que dificultem o uso da água para atividades básicas da população.

A última referência possibilita a elaboração de algumas considerações. A cidade de São Leopoldo, como de resto a grande maioria das comunidades gaúchas, adotou no passado um sistema de esgotos misto, onde pelas mesmas tubulações escoavam os esgotos

sanitário e pluvial; esta é a situação vigenda atualmente na maioria da cidade, com exceção da Bacia da ETE Vicentina. Esta configuração de sistema apresenta as seguintes limitações:

- Dificulta o gerenciamento do controle da drenagem urbana;
- Propicia condições de odor desagradável (efeito estético) no perímetro urbano da cidade nos meses secos, quando a rede coletora drena somente esgotos sanitário. Isto se deve à precipitação de sólidos sedimentáveis orgânicos que entram em degradação anaeróbia, gerando o mal-cheiroso gás sulfídrico (H_2S);
- Nos períodos de inundações, quando a capacidade de drenagem é superada, os esgotos sanitários afluem às superfícies acarretando problemas de saúde pública diversos.

É difícil, no entanto, em existindo a possibilidade de rede coletora tipo separador absoluto, propor-se um sistema de esgoto sanitário unitário (esgoto + pluvial), embora tem-se um custo mais elevado na implantação no sistema de rede coletora. Há que se ter presente, entretanto, que a solução por rede separadora absoluta é a que gera menores passivos ambientais, e “a priori” deve ser a recomendada pelo órgão ambiental e foi a solução adotada pelo Plano Diretor de Saneamento para a cidade de São Leopoldo.

A alternativa de coleta por sistema misto ou unitário (sanitário + pluvial) foi descartada, pois a cidade não possui rede pluvial que justifica-se a adoção de um sistema misto, associado ao fato que a região apresenta uma topografia bastante suave que ocasiona pouca declividade para escoamento dos esgotos sanitários em períodos sem precipitação em diâmetros maiores.

À luz do exposto, fica também determinada a vazão das estações de bombeamento e de tratamento de esgoto, que será referente somente aos esgotos domésticos associados a uma vazão de infiltração por conta da rede coletora e não seria considerada uma condição de “first flush” no sistema, caso fosse misto.

3. PROJETO HIDRÁULICO

3. PROJETO HIDRÁULICO

3.1. REDE COLETORA TIPO SEPARADOR ABSOLUTO (RD)

O sistema de rede coletora tipo separador absoluto consiste no recolhimento das águas residuárias (domésticas) e das águas de infiltração (água do subsolo que penetre através das tubulações e seus acessórios), que constituem o esgoto sanitário, veiculam em um sistema independente, denominado de esgoto sanitário. As águas pluviais são coletadas e transportadas em um sistema de drenagem pluvial independente.

Entre as vantagens do sistema separador absoluto, pode-se citar:

- Tem menor custo, por empregar tubos mais baratos, de fabricação industrial (manilhas, PVC, etc.);
- Oferece mais flexibilidade para a execução por etapas, de acordo com as prioridades;
- Reduz consideravelmente o custo do afastamento das águas pluviais, pelo fato de permitir o seu lançamento no curso de água mais próximo, em necessidade de tratamento;
- Não se condiciona e nem obriga a pavimentação do sistema viário;
- Reduz a extensão das canalizações de grandes diâmetros; e
- Não prejudica a depuração dos esgotos sanitários.

O projeto irá dimensionar um sistema com rede coletora que conduzirá os esgotos coletados na área de interesse para estações tratamento.

A posição da ETE condiciona o esquema dos coletores principais e redes coletoras, onde previu-se para o projeto em questão, quatro bacias contribuintes.

Para o desenvolvimento deste Projeto, foram observadas as diretrizes gerais da SEMAE, as normas da ABNT, onde se estabeleceram os dados e critérios básicos, bem como a concepção de projeto.

3.1.1. Traçado da Rede Coletora

O traçado da rede coletora teve por base as condicionantes topográficas existentes, o posicionamento do sistema viário urbano e o local previsto para as ETE's.

A distância máxima entre poços de inspeção ultimamente passou a ser limitada apenas pelo alcance dos equipamentos disponíveis para desobstrução da rede, segundo a NBR-9.649/86 “Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário”. No caso específico deste estudo fica estabelecido, que o espaçamento admissível a ser adotado entre poços de visita será de 100 m para rede em DN 150 e de 120 m para rede com DN > 150 mm.

O traçado da rede coletora teve por base o posicionamento os coletores principais. As redes secundárias projetadas, sempre que possível, tiveram um desenvolvimento independente e setorizado, objetivando a redução dos diâmetros. Isto se deu pela ligação destes coletores em vários PV’s ao longo dos coletores principais.

Para localização da rede foram adotados os seguintes critérios:

- Nos passeios, quando possível, sempre que o logradouro é constituído por avenida de mão-dupla;
- Nos passeios, quando possível, quando a rede nasce no limite da área do projeto;
- Nos passeios, quando possível, sempre que a rede serve somente a um lado da quadra;
- No eixo do leito das ruas, nos demais casos.

3.1.2. Características da Rede Coletora Tipo Separador Absoluto

Diâmetro Mínimo

A preferência é adotar o diâmetro mínimo para projeto de DN 150, por questão de maior facilidade na manutenção, ainda que a norma NBR - 9.649 permita o uso de DN 100.

Diâmetro e material das tubulações

Com o objetivo de facilitar o transporte, manuseio e rapidez de execução, como paradigma de projeto foi adotado tubo de PVC (rígido), para Redes de Esgotos Sanitários, normalizado pela NBR-7362, para diâmetros até DN 400, com diâmetro de 100 mm para ligações prediais e diâmetro mínimo de 150 mm para rede coletora. Para diâmetros maiores, adotar-se-á como paradigma o tubo de concreto armado de seção circular para esgoto sanitário, classe EA2, normalizado pela NBR-8890/2003. Onde ocorrer travessias de curso d’água será adotado tubo de ferro dúctil, classe K-7.

Profundidade das canalizações

A profundidade das canalizações está de acordo com o que estabelece a norma ABNT NBR 9649/1986. A profundidade mínima adotada é aquela que permite um recobrimento mínimo de 0,90 m sobre a geratriz superior da tubulação, quando esta estiver instalada no leito das vias de tráfego de veículos. A profundidade máxima adotada ficou limitada às condicionantes físicas e executivas peculiares a cada trecho.

Para coletores assentados no passeio poderá adotar-se recobrimento mínimo de norma, ou seja, 0,65 metro. Entretanto admitiu-se alguns casos em que a rede coletora possuirá recobrimento menor que os determinados por norma, nos casos de coletores de fundo e travessias de curso d'água, onde não incide carga de veículos.

Inspeções Tubulares e Poços de Visita

Tanto as inspeções tubulares como os PV's foram executados de acordo com a padronização fixada pela SEMAE.

As distâncias máximas adotadas entre poços de inspeções foram de 100 m para rede de DN150 e de 120 m para os trechos com tubulações em DN > 150 mm.

Os órgãos acessórios da rede coletora são os poços de visita e os poços não visitáveis. São previstos nas seguintes situações:

- nas cabeceiras da rede;
- nas mudanças de direção;
- nas mudanças de declividade;
- nas mudanças de diâmetro;
- nos pontos em degrau da rede.

Serão empregados de acordo com o seguinte critério:

a) Poços não visitáveis

Poço de Inspeção Tubular (IT)

A inspeção tubular será utilizada sempre que o diâmetro do coletor for menor ou igual a 200 mm. Se o coletor estiver situado na calçada, o mesmo não deverá estar em uma profundidade superior a 2,0 m. Se o coletor estiver situado na via pública, a profundidade não é elemento definidor da possibilidade de uso do referido dispositivo.

As inspeções tubulares tipo Tê Corneta ou simplesmente Terminal de Limpeza (TL) segundo a NBR-9649, foram previstas para aplicação em cabeceiras de rede, tanto nos passeios como no leito das ruas.

Poço Tipo "P"

Será utilizado em coletores localizados no passeio ou em via pública de tráfego leve quando o diâmetro for menor ou igual a 200 mm e a profundidade do mesmo não ultrapassar 2,23m.

b) Poços de visita

PV tipo "N"

Utilizado para coletores com diâmetros menores ou iguais a 300 mm, independentes da profundidade

PV tipo "S"

Utilizado para coletores com diâmetros de 350 mm e 600 mm inclusive, independente da profundidade do coletor.

PV tipo "E"

Utilizado para coletores com diâmetro igual ou superior a 700 mm, independente da profundidade do mesmo.

Nos casos de mudanças de direção com ângulos menores do que 90º deverá ser executado um degrau no PV, com a finalidade de se garantir a continuidade do movimento.

O desenho de cada tipo está apresentado no caderno de encargos.

Ligações Prediais

As ligações prediais serão executadas em DN 100, em tubo de PVC rígido para Rede de Esgotos Sanitários, normatizado pela NB-7362.

A ligação padrão, face às características urbanas locais da área em estudo, serão de três caixas de calçadas interligadas, 30 metros de ligação predial, uma curva de 45º e um selim de 90º conectado ao diâmetro do respectivo coletor público.

A caixa de calçada servirá individualmente a cada lote e será executada segundo o padrão SEMAE.

3.1.3. Dimensionamento Hidráulico da Rede Coletora Tipo Separador Absoluto

Condições de Dimensionamento

O cálculo hidráulico da Rede Coletora encontra-se apresentado na Planilha de Dimensionamento Hidráulico, no final deste relatório, verificando-se trecho a trecho as condições da rede, para as contribuições iniciais e finais do projeto.

Fórmula Adotada

Para o dimensionamento dos coletores de esgotos adotou-se a equação da Continuidade associada à fórmula de Manning, calculada conforme critérios comumente estabelecidos, no que se refere ao coeficiente de rugosidade.

a) Equação da continuidade

$Q = A \cdot v$; onde:

Q : vazão de projeto (m^3/s)

A : seção molhada do coletor (m^2)

v : velocidade de escoamento no coletor (m/s)

b) Fórmula de Manning

$v = 1 \div \eta \times R_h^{2/3} \times I^{1/2}$; onde:

v: velocidade de escoamento (m/s);

η: coeficiente de rugosidade;

R_h: raio hidráulico (m); e

I: declividade do coletor (m/m).

Determinação das vazões

Pela norma NB-9.649/86, o menor valor de vazão mínima a considerar em qualquer trecho é de 1,5 L/s. As demais vazões de projeto serão calculadas conforme critérios estabelecidos anteriormente neste relatório.

Tensão Trativa

Tensão trativa é definida como uma tensão tangencial exercida sobre a parede do conduto pelo líquido escoado.

Este é o critério determinado pela NB-9.649 para dimensionamento dos coletores de esgoto e envolve considerações sobre três aspectos principais: hidráulico, controle de sulfetos e ação de autolimpeza. Este conceito substitui a velocidade de autolimpeza preconizada pela PNB-567/75.

A tensão trativa representa um valor médio de tensão ao longo do perímetro molhado do conduto e é calculada pela seguinte expressão:

$T = \delta \times R_h \times I$; onde:

T : tensão trativa média (Pa);

δ : peso específico do líquido (10.000 N/m^3);

R_h: raio hidráulico (m); e

I: declividade do coletor (m/m).

Tensão Trativa Crítica

Conforme preconiza a Norma, a tensão trativa crítica é de 1,0 Pa.

Em qualquer trecho da rede, para a vazão inicial de contribuição, a tensão trativa calculada deverá ser maior ou igual à tensão trativa crítica, sendo esta a condição para que o esgoto escoado satisfaça a condição de autolimpeza e de controle de sulfetos.

Altura da Lâmina de Esgoto

a) Lâmina Mínima

Pelo critério de tensão trativa, haverá autolimpeza nas tubulações de esgoto desde que, uma vez por dia a tensão trativa calculada atinja valor igual ou superior à tensão trativa crítica, qualquer que seja a altura da lâmina d'água. Atendendo a tensão trativa para vazão inicial, automaticamente estará atendida a vazão de final de plano.

b) Lâmina Máxima

Conforme recomenda a ABNT, através da NBR-9649 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, adotou-se a lâmina máxima de 75% do diâmetro da canalização para atender a vazão de final de plano.

Velocidade de Escoamento e Declividade

a) Velocidade Inicial Mínima

A velocidade mínima adquire especial importância na prevenção e controle da geração de sulfatos e na garantia de minimizar a deposição de partículas sólidas no interior da canalização. A velocidade mínima corresponde a uma determinada declividade mínima, definida em função da tensão trativa crítica admissível. A declividade mínima admissível é a que satisfaz a tensão trativa mínima adotada de 1,0 Pa, sempre verificada para a vazão mínima ocorrente na tubulação.

No presente projeto as declividades mínimas foram calculadas através da seguinte fórmula para o coeficiente de Manning η= 0,010 (PVC), como pior hipótese:

$I_{mín} = 0{,}006122 \times Q_i^{-(6/13)}$; onde:

$I_{mín}$.: declividade mínima (m/m); e

Q_i : vazão inicial (L/s).

Para a vazão mínima de 1,5 L/s, tem-se como declividade mínima o valor de 5,077 m/km.

b) Velocidade Final Máxima

A velocidade máxima é limitada a valores que possam garantir a integridade das superfícies internas das canalizações, principalmente pelos efeitos deletérios da erosão causada pelos sólidos presentes nos esgotos. Conforme preconiza a norma ABNT NBR-9649 - Projeto de Redes Coletoras, adotou-se a velocidade máxima igual a 5 m/s, que resulta na declividade máxima dada pela fórmula:

$I_{máx.} = 2{,}54 \times Qf^{-(2/3)}$; onde:

$I_{máx.}$: declividade máxima (m/m); e

Q_f : vazão final (L/s).

Quando a velocidade final no coletor ultrapassar a velocidade crítica, a maior lâmina d'água admissível foi limitada em 50 % do diâmetro do coletor, assegurando assim a ventilação do trecho. A velocidade final máxima permitida será de pela velocidade critica definida pela expressão:

Velocidade Crítica:

$V_c = 6\,(g \times R_h)^{1/2}$; onde:

V_c: velocidade crítica (m/s);

g: aceleração da gravidade (m/s²); e

R: raio hidráulico (m).

Condição de Controle de Remanso

Sempre que a cota de nível d'água na saída de qualquer poço de visita estiver acima de qualquer das cotas dos níveis d'água de entrada, foi verificada a influência do remanso no trecho de montante.

O rebaixo será dado por:

$R_e = y^2 - y^1$; onde:

y^2 : Cota da lâmina d'água da tubulação de entrada mais baixa no PV.

y^1 : Cota da lâmina d'água da tubulação de saída do PV.

4. ANEXOS

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
091-001	1214	1204	60,00	5,300	5,769	4,250	3,950	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,819
090-001	1213	1203	63,00	5,375	5,612	4,325	4,010	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,602
089-001	1211	1212	29,00	5,097	5,184	4,047	3,902	0,04	0,06	1,50	0,07	0,01	0,09	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,282
089-002	1212	1208	97,00	5,184	5,368	3,902	3,417	0,15	0,25	1,50	0,24	0,05	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,282	1,951
088-001	1209	1210	32,00	5,215	5,319	4,165	4,005	0,05	0,06	1,50	0,08	0,02	0,09	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,314
088-002	1210	1207	96,00	5,319	5,969	4,005	3,525	0,14	0,26	1,50	0,24	0,05	0,38	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,314	2,444
087-001	1206	1207	68,00	5,769	5,969	4,719	4,379	0,10	0,14	1,50	0,17	0,03	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,590
087-002	1207	1208	76,00	5,969	5,368	3,525	3,145	0,11	0,54	1,50	0,19	0,04	0,81	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,444	2,223
087-003	1208	1203	76,00	5,368	5,612	3,145	2,765	0,11	0,95	1,50	0,19	0,04	1,40	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,223	2,847
086-001	1205	1202	72,00	5,759	5,755	4,709	4,349	0,11	0,14	1,50	0,18	0,04	0,21	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,406
085-001	1195	1196	52,00	5,860	5,847	4,810	4,550	0,08	0,10	1,50	0,13	0,03	0,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,297
085-002	1196	1197	62,00	5,847	5,818	4,550	4,240	0,09	0,23	1,50	0,15	0,03	0,34	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,297	1,578
085-003	1197	1198	25,00	5,818	5,705	4,240	4,115	0,04	0,28	1,50	0,06	0,01	0,41	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,578	1,590
085-004	1198	1199	27,00	5,705	5,876	4,115	3,980	0,04	0,33	1,50	0,07	0,01	0,49	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,590	1,896
085-005	1199	1200	90,00	5,876	5,718	3,980	3,530	0,14	0,51	1,50	0,22	0,05	0,76	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,896	2,188
085-006	1200	1201	49,00	5,718	5,778	3,530	3,285	0,07	0,61	1,50	0,12	0,02	0,90	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,188	2,493
085-007	1201	1202	52,00	5,778	5,755	3,285	3,025	0,08	0,72	1,50	0,13	0,03	1,06	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,493	2,730
085-008	1202	1203	78,00	5,755	5,612	3,025	2,635	0,12	1,02	1,50	0,19	0,04	1,50	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,730	2,977
085-009	1203	1204	73,00	5,612	5,769	2,635	2,335	0,11	2,24	2,24	0,18	0,04	3,31	3,31	0,00411	150	0,54	0,6	3,2	0,28	0,35	1,01	2,977	3,434
085-010	1204	1042	73,00	5,769	5,543	2,335	2,051	0,11	2,50	2,50	0,18	0,04	3,70	3,70	0,00389	150	0,55	0,61	3,29	0,31	0,38	1,01	3,434	3,492
084-001	1194	1040	51,00	5,237	5,175	4,187	3,932	0,08	0,10	1,50	0,13	0,03	0,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,243
083-001	1192	1193	51,00	5,103	5,072	4,053	3,798	0,08	0,10	1,50	0,13	0,03	0,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,274
083-002	1193	1039	55,00	5,072	5,260	3,798	3,523	0,08	0,21	1,50	0,14	0,03	0,31	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,274	1,737
082-001	1191	1190	55,00	5,456	5,246	4,406	4,131	0,08	0,11	1,50	0,14	0,03	0,16	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,115

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
081-001	1188	1189	87,00	5,760	5,820	4,710	4,275	0,13	0,17	1,50	0,21	0,04	0,26	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,545
081-002	1189	1190	89,00	5,820	5,246	4,275	3,830	0,13	0,35	1,50	0,22	0,04	0,52	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,545	1,416
081-003	1190	1185	72,00	5,246	5,141	3,830	3,470	0,11	0,61	1,50	0,18	0,04	0,90	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,416	1,671
080-001	1187	1184	61,00	5,820	5,479	4,770	4,429	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,18	1,50	0,00559	150	0,54	0,54	2,61	0,22	0,22	1,08	1,050	1,050
079-001	1186	1182	65,00	5,660	5,519	4,610	4,285	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,234
078-001	1180	1181	51,00	5,683	5,673	4,633	4,378	0,08	0,10	1,50	0,13	0,03	0,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,295
078-002	1181	1182	61,00	5,673	5,519	4,378	4,073	0,09	0,22	1,50	0,15	0,03	0,33	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,295	1,446
078-003	1182	1183	49,00	5,519	5,497	4,073	3,828	0,07	0,45	1,50	0,12	0,02	0,67	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,446	1,669
078-004	1183	1184	51,00	5,497	5,479	3,828	3,573	0,08	0,56	1,50	0,13	0,03	0,82	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,669	1,906
078-005	1184	1185	90,00	5,479	5,141	3,573	3,123	0,14	0,86	1,50	0,22	0,05	1,27	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,906	2,018
078-006	1185	1039	72,00	5,141	5,260	3,123	2,775	0,11	1,61	1,61	0,18	0,04	2,38	2,38	0,00483	150	0,52	0,58	2,93	0,23	0,28	1,00	2,018	2,485
077-001	1179	1038	84,00	5,235	5,102	4,185	3,765	0,13	0,17	1,50	0,21	0,04	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,337
076-001	1178	1173	62,00	5,385	5,260	4,335	4,025	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,235
075-001	1177	1173	61,00	5,263	5,260	4,213	3,908	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,352
074-001	1176	1171	61,00	5,425	5,312	4,375	4,070	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,242
073-001	1175	1171	62,00	5,433	5,312	4,383	4,073	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,239
072-001	1170	1171	94,00	5,464	5,312	4,414	3,944	0,14	0,19	1,50	0,23	0,05	0,28	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,368
072-002	1171	1172	50,00	5,312	5,244	3,944	3,694	0,08	0,53	1,50	0,12	0,03	0,79	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,368	1,550
072-003	1172	1173	49,00	5,244	5,260	3,694	3,449	0,07	0,63	1,50	0,12	0,02	0,94	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,550	1,811
072-004	1173	1174	76,00	5,260	5,285	3,449	3,069	0,11	1,03	1,50	0,19	0,04	1,52	1,52	0,00500	150	0,52	0,52	2,65	0,22	0,22	1,00	1,811	2,216
072-005	1174	1038	87,00	5,285	5,102	3,069	2,634	0,13	1,21	1,50	0,21	0,04	1,78	1,78	0,00500	150	0,52	0,54	2,74	0,22	0,24	1,00	2,216	2,468
071-001	1169	1037	85,00	5,196	5,206	4,146	3,721	0,13	0,17	1,50	0,21	0,04	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,485
070-001	1167	1168	84,00	5,805	5,798	4,755	4,335	0,13	0,17	1,50	0,21	0,04	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,463
070-002	1168	1149	65,00	5,798	5,842	4,335	4,010	0,10	0,30	1,50	0,16	0,03	0,44	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,463	1,832

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
069-001	1166	1148	66,00	5,759	5,813	4,709	4,379	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,434
068-001	1164	1165	54,00	5,798	5,611	4,748	4,478	0,08	0,11	1,50	0,13	0,03	0,16	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,133
068-002	1165	1161	63,00	5,611	5,627	4,478	4,163	0,10	0,23	1,50	0,16	0,03	0,35	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,133	1,464
067-001	1162	1163	46,00	5,698	5,701	4,648	4,418	0,07	0,09	1,50	0,11	0,02	0,14	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,283
067-002	1163	1160	53,00	5,701	5,688	4,418	4,153	0,08	0,20	1,50	0,13	0,03	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,283	1,535
066-001	1159	1160	71,00	5,868	5,688	4,818	4,463	0,11	0,14	1,50	0,18	0,04	0,21	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,225
066-002	1160	1161	71,00	5,688	5,627	4,153	3,798	0,11	0,48	1,50	0,18	0,04	0,71	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,535	1,829
066-003	1161	1146	73,00	5,627	5,547	3,798	3,433	0,11	0,86	1,50	0,18	0,04	1,28	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,829	2,114
065-001	1153	1154	68,00	5,869	5,889	4,819	4,479	0,10	0,14	1,50	0,17	0,03	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,410
065-002	1154	1155	66,00	5,889	5,501	4,479	4,149	0,10	0,27	1,50	0,16	0,03	0,40	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,410	1,352
065-003	1155	1156	65,00	5,501	5,893	4,149	3,824	0,10	0,40	1,50	0,16	0,03	0,59	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,352	2,069
065-004	1156	1157	83,00	5,893	5,743	3,824	3,409	0,13	0,56	1,50	0,21	0,04	0,84	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,069	2,334
065-005	1157	1158	54,00	5,743	5,562	3,409	3,139	0,08	0,67	1,50	0,13	0,03	0,99	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,334	2,423
065-006	1158	1145	49,00	5,562	5,486	3,139	2,894	0,07	0,77	1,50	0,12	0,02	1,14	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,423	2,592
064-001	1152	1143	60,00	5,680	5,526	4,630	4,330	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,196
063-001	1150	1151	50,00	5,776	5,729	4,726	4,476	0,08	0,10	1,50	0,12	0,03	0,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,253
063-002	1151	1139	60,00	5,729	5,746	4,476	4,176	0,09	0,22	1,50	0,15	0,03	0,33	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,253	1,570
062-001	1137	1138	74,00	5,539	6,291	4,489	4,119	0,11	0,15	1,50	0,18	0,04	0,22	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	2,172
062-002	1138	1139	75,00	6,291	5,746	4,119	3,744	0,11	0,30	1,50	0,19	0,04	0,44	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,172	2,002
062-003	1139	1140	75,00	5,746	5,964	3,744	3,369	0,11	0,67	1,50	0,19	0,04	0,99	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,002	2,595
062-004	1140	1141	55,00	5,964	5,947	3,369	3,094	0,08	0,78	1,50	0,14	0,03	1,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,595	2,853
062-005	1141	1142	63,00	5,947	5,670	3,094	2,779	0,10	0,91	1,50	0,16	0,03	1,34	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,853	2,891
062-006	1142	1143	75,00	5,670	5,526	2,779	2,404	0,11	1,06	1,50	0,19	0,04	1,56	1,56	0,00500	150	0,52	0,52	2,66	0,22	0,23	1,00	2,891	3,122
062-007	1143	1144	83,00	5,526	5,649	2,404	1,989	0,13	1,34	1,50	0,21	0,04	1,98	1,98	0,00500	150	0,52	0,56	2,81	0,22	0,25	1,00	3,122	3,660

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
062-008	1144	1145	61,00	5,649	5,486	1,989	1,684	0,09	1,46	1,50	0,15	0,03	2,16	2,16	0,00500	150	0,52	0,57	2,86	0,22	0,27	1,00	3,660	3,802
062-009	1145	1146	73,00	5,486	5,547	1,684	1,393	0,11	2,38	2,38	0,18	0,04	3,52	3,52	0,00399	150	0,54	0,61	3,25	0,30	0,36	1,01	3,802	4,154
062-010	1146	1147	76,00	5,547	5,598	1,393	1,138	0,11	3,40	3,40	0,19	0,04	5,02	5,02	0,00335	150	0,57	0,63	3,55	0,37	0,46	1,02	4,154	4,460
062-011	1147	1148	74,00	5,598	5,813	1,138	0,895	0,11	3,55	3,55	0,18	0,04	5,24	5,24	0,00328	150	0,57	0,63	3,59	0,38	0,48	1,02	4,460	4,918
062-012	1148	1149	11,00	5,813	5,842	0,895	0,860	0,02	3,70	3,70	0,03	0,01	5,47	5,47	0,00321	150	0,57	0,63	3,62	0,40	0,49	1,02	4,918	4,982
062-013	1149	1037	77,00	5,842	5,206	0,860	0,626	0,12	4,15	4,15	0,19	0,04	6,14	6,14	0,00304	150	0,58	0,64	3,72	0,43	0,54	1,03	4,982	4,580
061-001	1136	1035	63,00	5,851	5,263	4,801	4,213	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00933	150	0,64	0,64	2,47	0,19	0,19	1,61	1,050	1,050
060-001	1135	1133	81,00	5,868	5,780	4,818	4,413	0,12	0,16	1,50	0,20	0,04	0,24	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,367
059-001	1132	1133	50,00	5,851	5,780	4,801	4,551	0,08	0,10	1,50	0,12	0,03	0,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,229
059-002	1133	1134	61,00	5,780	5,807	4,413	4,108	0,09	0,38	1,50	0,15	0,03	0,57	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,367	1,699
059-003	1134	1118	57,00	5,807	5,841	4,108	3,823	0,09	0,50	1,50	0,14	0,03	0,74	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,699	2,018
058-001	1131	1130	64,00	5,964	5,854	4,914	4,594	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,260
057-001	1128	1129	39,00	5,854	5,561	4,804	4,511	0,06	0,08	1,50	0,10	0,02	0,12	1,50	0,00751	150	0,6	0,6	2,53	0,20	0,20	1,36	1,050	1,050
057-002	1129	1130	60,00	5,561	5,854	4,511	4,211	0,09	0,20	1,50	0,15	0,03	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,643
057-003	1130	1118	66,00	5,854	5,841	4,211	3,881	0,10	0,46	1,50	0,16	0,03	0,68	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,643	1,960
056-001	1125	1126	55,00	6,266	6,041	5,216	4,941	0,08	0,11	1,50	0,14	0,03	0,16	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,100
056-002	1126	1127	63,00	6,041	6,200	4,941	4,626	0,10	0,24	1,50	0,16	0,03	0,35	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,100	1,574
056-003	1127	1122	78,00	6,200	5,809	4,626	4,236	0,12	0,39	1,50	0,19	0,04	0,58	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,574	1,573
055-001	1124	1121	47,00	6,041	5,750	4,991	4,700	0,07	0,09	1,50	0,12	0,02	0,14	1,50	0,00619	150	0,56	0,56	2,58	0,21	0,21	1,17	1,050	1,050
054-001	1119	1120	60,00	6,406	6,109	5,356	5,056	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,053
054-002	1120	1121	87,00	6,109	5,750	5,056	4,621	0,13	0,29	1,50	0,21	0,04	0,44	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,053	1,129
054-003	1121	1122	64,00	5,750	5,809	4,621	4,301	0,10	0,52	1,50	0,16	0,03	0,76	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,129	1,508
054-004	1122	1123	56,00	5,809	5,879	4,236	3,956	0,08	1,02	1,50	0,14	0,03	1,51	1,51	0,00500	150	0,52	0,52	2,65	0,22	0,22	1,00	1,573	1,923
054-005	1123	1115	15,00	5,879	6,042	3,956	3,881	0,02	1,05	1,50	0,04	0,01	1,55	1,55	0,00500	150	0,52	0,52	2,66	0,22	0,23	1,00	1,923	2,161

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
053-001	1110	1111	44,00	6,406	5,759	5,356	4,709	0,07	0,09	1,50	0,11	0,02	0,13	1,50	0,01470	150	0,76	0,76	2,35	0,17	0,17	2,29	1,050	1,050
053-002	1111	1112	49,00	5,759	6,525	4,709	4,464	0,07	0,19	1,50	0,12	0,02	0,28	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	2,061
053-003	1112	1113	63,00	6,525	6,287	4,464	4,149	0,10	0,31	1,50	0,16	0,03	0,46	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,061	2,138
053-004	1113	1114	88,00	6,287	6,101	4,149	3,709	0,13	0,49	1,50	0,22	0,04	0,72	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,138	2,392
053-005	1114	1115	98,00	6,101	6,042	3,709	3,219	0,15	0,69	1,50	0,24	0,05	1,01	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,392	2,823
053-006	1115	1116	41,00	6,042	5,988	3,219	3,032	0,06	1,82	1,82	0,10	0,02	2,69	2,69	0,00455	150	0,53	0,59	3,03	0,25	0,30	1,00	2,823	2,956
053-007	1116	1117	54,00	5,988	5,953	3,032	2,793	0,08	1,93	1,93	0,13	0,03	2,85	2,85	0,00442	150	0,53	0,59	3,07	0,26	0,32	1,00	2,956	3,160
053-008	1117	1118	75,00	5,953	5,841	2,793	2,474	0,11	2,08	2,08	0,19	0,04	3,07	3,07	0,00426	150	0,54	0,6	3,13	0,27	0,33	1,00	3,160	3,368
053-009	1118	1033	81,00	5,841	5,857	2,473	2,194	0,12	3,20	3,20	0,20	0,04	4,73	4,73	0,00345	150	0,56	0,62	3,5	0,36	0,44	1,02	3,368	3,663
052-001	1107	1108	44,00	6,703	6,207	5,653	5,157	0,07	0,09	1,50	0,11	0,02	0,13	1,50	0,01127	150	0,69	0,69	2,42	0,18	0,18	1,86	1,050	1,050
052-002	1108	1109	67,00	6,207	5,942	5,157	4,822	0,10	0,22	1,50	0,17	0,03	0,33	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,120
052-003	1109	1106	86,00	5,942	5,781	4,822	4,392	0,13	0,39	1,50	0,21	0,04	0,58	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,120	1,389
051-001	1102	1103	63,00	6,246	6,129	5,196	4,881	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,248
051-002	1103	1104	63,00	6,129	5,993	4,881	4,566	0,10	0,25	1,50	0,16	0,03	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,248	1,427
051-003	1104	1105	69,00	5,993	5,847	4,566	4,221	0,10	0,39	1,50	0,17	0,03	0,58	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,427	1,626
051-004	1105	1106	73,00	5,847	5,781	4,221	3,856	0,11	0,54	1,50	0,18	0,04	0,79	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,626	1,925
051-005	1106	1097	72,00	5,781	5,701	3,856	3,496	0,11	1,08	1,50	0,18	0,04	1,59	1,59	0,00500	150	0,52	0,53	2,68	0,22	0,23	1,00	1,925	2,205
050-001	1101	1096	80,00	5,910	5,795	4,860	4,460	0,12	0,16	1,50	0,20	0,04	0,24	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,335
049-001	1100	1094	69,00	6,703	5,938	5,653	4,888	0,10	0,14	1,50	0,17	0,03	0,20	1,50	0,01109	150	0,68	0,68	2,42	0,18	0,18	1,84	1,050	1,050
048-001	1091	1092	52,00	6,191	6,110	5,141	4,881	0,08	0,10	1,50	0,13	0,03	0,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,229
048-002	1092	1093	79,00	6,110	5,891	4,881	4,486	0,12	0,26	1,50	0,20	0,04	0,39	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,229	1,405
048-003	1093	1094	73,00	5,891	5,938	4,486	4,121	0,11	0,41	1,50	0,18	0,04	0,60	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,405	1,817
048-004	1094	1095	64,00	5,938	5,866	4,121	3,801	0,10	0,68	1,50	0,16	0,03	1,00	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,817	2,065
048-005	1095	1096	59,00	5,866	5,795	3,801	3,506	0,09	0,79	1,50	0,15	0,03	1,17	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,065	2,289

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
048-006	1096	1097	88,00	5,795	5,701	3,506	3,066	0,13	1,13	1,50	0,22	0,04	1,67	1,67	0,00500	150	0,52	0,53	2,7	0,22	0,23	1,00	2,289	2,635
048-007	1097	1098	76,00	5,701	5,683	3,066	2,761	0,11	2,36	2,36	0,19	0,04	3,49	3,49	0,00401	150	0,54	0,61	3,24	0,29	0,36	1,01	2,635	2,922
048-008	1098	1099	76,00	5,683	5,603	2,761	2,465	0,11	2,51	2,51	0,19	0,04	3,71	3,71	0,00389	150	0,55	0,61	3,29	0,31	0,38	1,01	2,922	3,138
048-009	1099	1032	48,00	5,603	5,590	2,465	2,282	0,07	2,61	2,61	0,12	0,02	3,85	3,85	0,00382	150	0,55	0,61	3,32	0,31	0,39	1,02	3,138	3,308
047-001	1090	1031	75,00	5,921	5,374	4,871	4,324	0,11	0,15	1,50	0,19	0,04	0,22	1,50	0,00729	150	0,59	0,59	2,53	0,20	0,20	1,33	1,050	1,050
046-001	1089	1088	45,00	6,042	5,500	4,992	4,450	0,07	0,09	1,50	0,11	0,02	0,13	1,50	0,01204	150	0,71	0,71	2,4	0,18	0,18	1,96	1,050	1,050
045-001	1085	1086	70,00	5,768	5,717	4,718	4,368	0,11	0,14	1,50	0,17	0,04	0,21	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,349
045-002	1086	1087	63,00	5,717	5,857	4,368	4,053	0,10	0,27	1,50	0,16	0,03	0,39	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,349	1,804
045-003	1087	1088	82,00	5,857	5,500	4,053	3,643	0,12	0,43	1,50	0,20	0,04	0,64	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,804	1,857
045-004	1088	1031	83,00	5,500	5,374	3,643	3,228	0,13	0,69	1,50	0,21	0,04	1,02	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,857	2,146
044-001	1084	1029	68,00	5,410	5,516	4,360	4,020	0,10	0,14	1,50	0,17	0,03	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,496
043-001	1083	1077	67,00	5,815	5,611	4,765	4,430	0,10	0,13	1,50	0,17	0,03	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,181
042-001	1082	1077	84,00	5,676	5,611	4,626	4,206	0,13	0,17	1,50	0,21	0,04	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,405
041-001	1081	1076	63,00	5,771	5,694	4,721	4,406	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,288
040-001	1079	1080	64,00	5,444	5,405	4,394	4,074	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,331
040-002	1080	1076	62,00	5,405	5,694	4,074	3,764	0,09	0,25	1,50	0,15	0,03	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,331	1,930
039-001	1075	1076	68,00	5,627	5,694	4,577	4,237	0,10	0,14	1,50	0,17	0,03	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,457
039-002	1076	1077	83,00	5,694	5,611	3,764	3,349	0,13	0,68	1,50	0,21	0,04	1,01	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,930	2,262
039-003	1077	1078	76,00	5,611	5,514	3,349	2,969	0,11	1,14	1,50	0,19	0,04	1,68	1,68	0,00500	150	0,52	0,53	2,71	0,22	0,23	1,00	2,262	2,545
039-004	1078	1028	69,00	5,514	5,552	2,969	2,624	0,10	1,27	1,50	0,17	0,03	1,88	1,88	0,00500	150	0,52	0,55	2,78	0,22	0,25	1,00	2,545	2,928
038-001	1073	1074	65,00	5,500	5,420	4,450	4,125	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,295
038-002	1074	1028	70,00	5,420	5,552	4,125	3,775	0,11	0,27	1,50	0,17	0,04	0,40	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,295	1,777
037-001	1071	1072	54,00	6,287	5,591	5,237	4,541	0,08	0,11	1,50	0,13	0,03	0,16	1,50	0,01289	150	0,72	0,72	2,38	0,18	0,18	2,07	1,050	1,050
037-002	1072	1038	50,00	5,591	5,716	4,541	4,291	0,08	0,21	1,50	0,12	0,03	0,31	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,425

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
036-001	1070	1065	82,00	7,906	6,689	6,856	5,639	0,12	0,16	1,50	0,20	0,04	0,24	1,50	0,01484	150	0,76	0,76	2,34	0,17	0,17	2,31	1,050	1,050
035-001	1069	1061	66,00	7,954	7,702	6,904	6,574	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,128
034-001	1059	1060	54,00	8,158	7,902	7,108	6,838	0,08	0,11	1,50	0,13	0,03	0,16	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,064
034-002	1060	1061	62,00	7,902	7,702	6,838	6,528	0,09	0,23	1,50	0,15	0,03	0,34	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,064	1,174
034-003	1061	1062	51,00	7,702	7,192	6,525	6,139	0,08	0,47	1,50	0,13	0,03	0,69	1,50	0,00757	150	0,6	0,6	2,52	0,20	0,20	1,37	1,177	1,053
034-004	1062	1063	56,00	7,192	6,911	6,139	5,859	0,08	0,58	1,50	0,14	0,03	0,86	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,053	1,052
034-005	1063	1064	67,00	6,911	6,788	5,859	5,524	0,10	0,71	1,50	0,17	0,03	1,05	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,052	1,264
034-006	1064	1065	63,00	6,788	6,689	5,524	5,209	0,10	0,84	1,50	0,16	0,03	1,24	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,264	1,480
034-007	1065	1066	75,00	6,689	6,640	5,209	4,834	0,11	1,15	1,50	0,19	0,04	1,71	1,71	0,00500	150	0,52	0,54	2,72	0,22	0,24	1,00	1,480	1,806
034-008	1066	1067	63,00	6,640	6,537	4,834	4,519	0,10	1,28	1,50	0,16	0,03	1,89	1,89	0,00500	150	0,52	0,55	2,78	0,22	0,25	1,00	1,806	2,018
034-009	1067	1068	28,00	6,537	6,500	4,519	4,379	0,04	1,34	1,50	0,07	0,01	1,97	1,97	0,00500	150	0,52	0,56	2,8	0,22	0,25	1,00	2,018	2,121
034-010	1068	1037	83,00	6,500	6,027	4,379	3,964	0,13	1,50	1,50	0,21	0,04	2,22	2,22	0,00500	150	0,52	0,58	2,88	0,22	0,27	1,00	2,121	2,063
033-001	1058	1033	74,00	6,446	6,380	5,396	5,026	0,11	0,15	1,50	0,18	0,04	0,22	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,354
032-001	1052	1053	49,00	8,408	8,352	7,358	7,113	0,07	0,10	1,50	0,12	0,02	0,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,239
032-002	1053	1054	76,00	8,352	8,871	7,113	6,733	0,11	0,25	1,50	0,19	0,04	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,239	2,138
032-003	1054	1055	84,00	8,871	8,477	6,733	6,313	0,13	0,42	1,50	0,21	0,04	0,62	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,138	2,164
032-004	1055	1056	92,00	8,477	8,083	6,313	5,853	0,14	0,60	1,50	0,23	0,05	0,89	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,164	2,230
032-005	1056	1057	97,00	8,083	7,714	5,853	5,368	0,15	0,80	1,50	0,24	0,05	1,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,230	2,346
032-006	1057	1030	72,00	7,714	6,675	5,368	5,008	0,11	0,94	1,50	0,18	0,04	1,39	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,346	1,667
031-001	1051	1041	80,00	8,319	7,187	7,269	6,137	0,12	0,16	1,50	0,20	0,04	0,24	1,50	0,01415	150	0,75	0,75	2,36	0,17	0,17	2,22	1,050	1,050
030-001	1050	1040	33,00	8,016	8,806	6,966	6,801	0,05	0,07	1,50	0,08	0,02	0,10	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	2,005
029-001	1039	1040	30,00	9,643	8,806	8,593	7,756	0,05	0,06	1,50	0,07	0,02	0,09	1,50	0,02790	150	0,95	0,95	2,18	0,15	0,15	3,77	1,050	1,050
029-002	1040	1041	49,00	8,806	7,187	6,794	6,130	0,07	0,22	1,50	0,12	0,02	0,33	1,50	0,01355	150	0,73	0,73	2,37	0,17	0,17	2,15	2,012	1,057
029-003	1041	1042	48,00	7,187	8,397	6,130	5,890	0,07	0,48	1,50	0,12	0,02	1,01	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,057	2,507

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR											VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE	DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT	(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
029-004	1042	1043	49,00	8,397	8,167	5,890	5,645	0,07	0,58	1,50	0,12	0,02	1,16	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,507	2,522
029-005	1043	1044	50,00	8,167	7,960	5,645	5,395	0,08	0,68	1,50	0,12	0,03	1,30	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,522	2,565
029-006	1044	1045	52,00	7,960	7,796	5,395	5,135	0,08	0,78	1,50	0,13	0,03	1,46	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,565	2,661
029-007	1045	1046	48,00	7,796	7,645	5,135	4,895	0,07	0,88	1,50	0,12	0,02	1,60	1,60	0,00500	150	0,52	0,53	2,68	0,22	0,23	1,00	2,661	2,750
029-008	1046	1047	50,00	7,645	7,387	4,895	4,645	0,08	0,98	1,50	0,12	0,03	1,75	1,75	0,00500	150	0,52	0,54	2,73	0,22	0,24	1,00	2,750	2,742
029-009	1047	1048	50,00	7,387	7,174	4,645	4,395	0,08	1,08	1,50	0,12	0,03	1,90	1,90	0,00500	150	0,52	0,55	2,78	0,22	0,25	1,00	2,742	2,779
029-010	1048	1049	52,00	7,174	7,014	4,395	4,135	0,08	1,18	1,50	0,13	0,03	2,05	2,05	0,00500	150	0,52	0,57	2,83	0,22	0,26	1,00	2,779	2,879
029-011	1049	1029	56,00	7,014	6,664	4,135	3,855	0,08	1,30	1,50	0,14	0,03	2,22	2,22	0,00500	150	0,52	0,58	2,88	0,22	0,27	1,00	2,879	2,809
028-001	1019	1020	37,00	10,948	10,209	9,898	9,159	0,06	0,07	1,50	0,09	0,02	0,11	1,50	0,01997	150	0,84	0,84	2,27	0,16	0,16	2,91	1,050	1,050
028-002	1020	1021	88,00	10,209	9,786	9,159	8,719	0,13	0,25	1,50	0,22	0,04	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,067
028-003	1021	1022	83,00	9,786	9,140	8,716	8,087	0,13	0,42	1,50	0,21	0,04	0,62	1,50	0,00758	150	0,6	0,6	2,52	0,20	0,20	1,37	1,070	1,053
028-004	1022	1023	63,00	9,140	8,707	8,087	7,657	0,10	0,54	1,50	0,16	0,03	0,80	1,50	0,00683	150	0,58	0,58	2,55	0,20	0,20	1,26	1,053	1,050
028-005	1023	1024	52,00	8,707	8,351	7,657	7,301	0,08	0,65	1,50	0,13	0,03	0,96	1,50	0,00685	150	0,58	0,58	2,55	0,20	0,20	1,26	1,050	1,050
028-006	1024	1025	82,00	8,351	8,102	7,301	6,891	0,12	0,81	1,50	0,20	0,04	1,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,211
028-007	1025	1026	87,00	8,102	7,769	6,891	6,456	0,13	0,99	1,50	0,21	0,04	1,46	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,211	1,313
028-008	1026	1027	95,00	7,769	7,304	6,456	5,981	0,14	1,18	1,50	0,23	0,05	1,74	1,74	0,00500	150	0,52	0,54	2,73	0,22	0,24	1,00	1,313	1,323
028-009	1027	1028	96,00	7,304	6,920	5,981	5,501	0,14	1,37	1,50	0,24	0,05	2,02	2,02	0,00500	150	0,52	0,56	2,82	0,22	0,26	1,00	1,323	1,419
028-010	1028	1029	74,00	6,920	6,664	5,501	5,133	0,11	1,52	1,52	0,18	0,04	2,24	2,24	0,00497	150	0,52	0,58	2,88	0,22	0,27	1,00	1,419	1,531
028-011	1029	1030	13,00	6,664	6,675	3,855	3,807	0,02	2,84	2,84	0,03	0,01	4,50	4,50	0,00366	150	0,56	0,63	3,44	0,33	0,42	1,02	2,809	2,868
028-012	1030	1031	43,00	6,675	6,450	3,807	3,672	0,06	3,87	3,87	0,11	0,02	6,01	6,01	0,00314	150	0,57	0,64	3,69	0,41	0,52	1,02	2,868	2,778
028-013	1031	1032	41,00	6,450	6,500	3,672	3,544	0,06	3,95	3,95	0,10	0,02	6,14	6,14	0,00311	150	0,57	0,64	3,71	0,41	0,53	1,02	2,778	2,956
028-014	1032	1033	34,00	6,500	6,380	3,544	3,439	0,05	4,02	4,02	0,08	0,02	6,24	6,24	0,00309	150	0,57	0,64	3,72	0,42	0,54	1,03	2,956	2,941
028-015	1033	1034	46,00	6,380	6,053	3,439	3,301	0,07	4,26	4,26	0,11	0,02	6,59	6,59	0,00300	150	0,58	0,64	3,77	0,44	0,56	1,03	2,941	2,752
028-016	1034	1035	62,00	6,053	5,914	3,301	3,117	0,09	4,38	4,38	0,15	0,03	6,78	6,78	0,00296	150	0,58	0,64	3,79	0,44	0,58	1,03	2,752	2,797

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR											VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE	DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT	(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
028-017	1035	1036	54,00	5,914	5,900	3,117	2,959	0,08	4,49	4,49	0,13	0,03	6,94	6,94	0,00292	150	0,58	0,64	3,81	0,45	0,59	1,02	2,797	2,941
028-018	1036	1037	49,00	5,900	6,027	2,959	2,817	0,07	4,59	4,59	0,12	0,02	7,08	7,08	0,00289	150	0,58	0,64	3,83	0,46	0,60	1,02	2,941	3,210
028-019	1037	1038	62,00	6,027	5,716	2,717	2,563	0,09	6,21	6,21	0,15	0,03	29,49	29,49	0,00249	250	0,58	0,87	5,05	0,27	0,65	1,00	3,310	3,153
028-020	1038	1027	85,00	5,716	5,878	2,563	2,357	0,13	6,59	6,59	0,21	0,04	30,04	30,04	0,00242	250	0,58	0,86	5,08	0,28	0,67	1,00	3,153	3,521
027-001	1016	1017	72,00	5,931	5,872	4,881	4,521	0,11	0,14	1,50	0,18	0,04	0,21	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,351
027-002	1017	1018	48,00	5,872	5,779	4,521	4,281	0,07	0,24	1,50	0,12	0,02	0,36	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,351	1,498
027-003	1018	1026	52,00	5,779	5,886	4,281	4,021	0,08	0,34	1,50	0,13	0,03	0,51	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,498	1,865
026-001	1013	1014	66,00	6,446	6,236	5,396	5,066	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,170
026-002	1014	1015	46,00	6,236	6,138	5,066	4,836	0,07	0,22	1,50	0,11	0,02	0,33	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,170	1,302
026-003	1015	1025	64,00	6,138	5,890	4,836	4,516	0,10	0,35	1,50	0,16	0,03	0,52	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,302	1,374
025-001	1010	1011	41,00	6,114	6,050	5,064	4,859	0,06	0,08	1,50	0,10	0,02	0,12	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,191
025-002	1011	1012	72,00	6,050	5,865	4,859	4,499	0,11	0,23	1,50	0,18	0,04	0,33	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,191	1,366
025-003	1012	1022	77,00	5,865	5,988	4,499	4,114	0,12	0,38	1,50	0,19	0,04	0,56	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,366	1,874
024-001	1008	1009	67,00	6,236	5,982	5,186	4,851	0,10	0,13	1,50	0,17	0,03	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,131
024-002	1009	1021	64,00	5,982	5,951	4,851	4,531	0,10	0,26	1,50	0,16	0,03	0,39	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,131	1,420
023-001	1005	1006	58,00	6,166	6,114	5,116	4,826	0,09	0,12	1,50	0,14	0,03	0,17	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,288
023-002	1006	1007	82,00	6,114	5,991	4,826	4,416	0,12	0,28	1,50	0,20	0,04	0,41	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,288	1,575
023-003	1007	1020	77,00	5,991	5,957	4,416	4,031	0,12	0,43	1,50	0,19	0,04	0,64	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,575	1,926
022-001	1003	1004	69,00	6,446	6,271	5,396	5,051	0,10	0,14	1,50	0,17	0,03	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,220
022-002	1004	1019	80,00	6,271	6,296	5,051	4,651	0,12	0,30	1,50	0,20	0,04	0,44	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,220	1,645
021-001	1001	1002	63,00	6,180	6,083	5,130	4,815	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,268
021-002	1002	1018	72,00	6,083	6,286	4,815	4,455	0,11	0,27	1,50	0,18	0,04	0,40	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,268	1,831
020-001	1087	1075	73,00	6,500	6,635	5,450	5,085	0,11	0,15	1,50	0,18	0,04	0,22	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,550
019-001	1086	1074	83,00	7,014	6,901	5,964	5,549	0,13	0,17	1,50	0,21	0,04	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,352

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
018-001	1085	1073	82,00	7,174	6,979	6,124	5,714	0,12	0,16	1,50	0,20	0,04	0,24	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,265
017-001	1083	1084	46,00	6,788	6,978	5,738	5,508	0,07	0,09	1,50	0,11	0,02	0,14	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,470
017-002	1084	1072	52,00	6,978	7,069	5,508	5,248	0,08	0,20	1,50	0,13	0,03	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,470	1,821
016-001	1082	1072	82,00	7,387	7,069	6,337	5,927	0,12	0,16	1,50	0,20	0,04	0,24	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,142
015-001	1081	1071	82,00	7,645	7,413	6,595	6,185	0,12	0,16	1,50	0,20	0,04	0,24	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,228
014-001	1080	1070	82,00	7,796	7,702	6,746	6,336	0,12	0,16	1,50	0,20	0,04	0,24	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,366
013-001	1079	1069	82,00	7,871	7,625	6,821	6,411	0,12	0,16	1,50	0,20	0,04	0,24	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,214
012-001	1078	1068	82,00	8,167	7,756	7,117	6,706	0,12	0,16	1,50	0,20	0,04	0,24	1,50	0,00501	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,050
011-001	1077	1067	78,00	8,247	7,987	7,197	6,807	0,12	0,16	1,50	0,19	0,04	0,23	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,180
010-001	1066	1067	55,00	8,512	7,987	7,462	6,937	0,08	0,11	1,50	0,14	0,03	0,16	1,50	0,00955	150	0,65	0,65	2,46	0,19	0,19	1,64	1,050	1,050
010-002	1067	1068	48,00	7,987	7,756	6,807	6,567	0,07	0,36	1,50	0,12	0,02	0,54	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,180	1,189
010-003	1068	1069	50,00	7,756	7,625	6,567	6,317	0,08	0,63	1,50	0,12	0,03	0,93	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,189	1,308
010-004	1069	1070	51,00	7,625	7,702	6,317	6,062	0,08	0,89	1,50	0,13	0,03	1,32	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,308	1,640
010-005	1070	1071	48,00	7,702	7,413	6,062	5,822	0,07	1,15	1,50	0,12	0,02	1,71	1,71	0,00500	150	0,52	0,54	2,72	0,22	0,24	1,00	1,640	1,591
010-006	1071	1072	49,00	7,413	7,069	5,822	5,577	0,07	1,42	1,50	0,12	0,02	2,09	2,09	0,00500	150	0,52	0,57	2,84	0,22	0,26	1,00	1,591	1,492
010-007	1072	1073	51,00	7,069	6,979	5,248	5,020	0,08	1,88	1,88	0,13	0,03	2,78	2,78	0,00448	150	0,53	0,59	3,05	0,25	0,31	1,00	1,821	1,959
010-008	1073	1074	52,00	6,979	6,901	5,020	4,802	0,08	2,15	2,15	0,13	0,03	3,17	3,17	0,00419	150	0,54	0,6	3,16	0,28	0,34	1,01	1,959	2,099
010-009	1074	1075	50,00	6,901	6,635	4,802	4,604	0,08	2,41	2,41	0,12	0,03	3,57	3,57	0,00396	150	0,55	0,61	3,26	0,30	0,37	1,01	2,099	2,031
010-010	1075	1076	84,00	6,635	6,446	4,604	4,291	0,13	2,73	2,73	0,21	0,04	4,03	4,03	0,00373	150	0,55	0,62	3,36	0,32	0,40	1,02	2,031	2,155
010-011	1076	1017	39,00	6,446	6,427	4,291	4,147	0,06	2,81	2,81	0,10	0,02	4,15	4,15	0,00368	150	0,55	0,62	3,39	0,33	0,41	1,02	2,155	2,280
009-001	1064	1065	59,00	6,580	6,258	5,530	5,208	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,17	1,50	0,00546	150	0,53	0,53	2,62	0,22	0,22	1,06	1,050	1,050
009-002	1065	1057	66,00	6,258	6,186	5,208	4,878	0,10	0,25	1,50	0,16	0,03	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,308
008-001	1062	1063	60,00	6,618	6,302	5,568	5,252	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,18	1,50	0,00527	150	0,53	0,53	2,63	0,22	0,22	1,03	1,050	1,050
008-002	1063	1056	66,00	6,302	6,216	5,252	4,922	0,10	0,25	1,50	0,16	0,03	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,294

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
007-001	1060	1061	59,00	6,710	6,505	5,660	5,365	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,17	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,140
007-002	1061	1055	66,00	6,505	6,286	5,365	5,035	0,10	0,25	1,50	0,16	0,03	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,140	1,251
006-001	1052	1053	50,00	6,821	6,691	5,771	5,521	0,08	0,10	1,50	0,12	0,03	0,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,170
006-002	1053	1054	74,00	6,691	6,546	5,521	5,151	0,11	0,25	1,50	0,18	0,04	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,170	1,395
006-003	1054	1055	77,00	6,546	6,286	5,151	4,766	0,12	0,40	1,50	0,19	0,04	0,60	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,395	1,520
006-004	1055	1056	72,00	6,286	6,216	4,766	4,406	0,11	0,80	1,50	0,18	0,04	1,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,520	1,810
006-005	1056	1057	71,00	6,216	6,186	4,406	4,051	0,11	1,19	1,50	0,18	0,04	1,76	1,76	0,00500	150	0,52	0,54	2,74	0,22	0,24	1,00	1,810	2,135
006-006	1057	1058	79,00	6,186	6,382	4,051	3,669	0,12	1,60	1,60	0,20	0,04	2,37	2,37	0,00484	150	0,52	0,58	2,93	0,23	0,28	1,00	2,135	2,713
006-007	1058	1059	71,00	6,382	6,304	3,669	3,339	0,11	1,74	1,74	0,18	0,04	2,58	2,58	0,00465	150	0,53	0,59	2,99	0,24	0,30	1,00	2,713	2,965
006-008	1059	1017	65,00	6,304	6,427	3,339	3,047	0,10	1,87	1,87	0,16	0,03	2,77	2,77	0,00449	150	0,53	0,59	3,05	0,25	0,31	1,00	2,965	3,380
005-001	1051	1049	65,00	6,950	6,710	5,900	5,575	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,135
004-001	1046	1047	47,00	7,022	6,934	5,972	5,737	0,07	0,09	1,50	0,12	0,02	0,14	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,197
004-002	1047	1048	53,00	6,934	6,821	5,737	5,472	0,08	0,20	1,50	0,13	0,03	0,30	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,197	1,349
004-003	1048	1049	78,00	6,821	6,710	5,472	5,082	0,12	0,36	1,50	0,19	0,04	0,53	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,349	1,628
004-004	1049	1050	73,00	6,710	6,618	5,082	4,717	0,11	0,63	1,50	0,18	0,04	0,94	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,628	1,901
004-005	1050	1016	71,00	6,618	6,580	4,717	4,362	0,11	0,78	1,50	0,18	0,04	1,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,901	2,218
003-001	1044	1045	59,00	7,525	7,198	6,475	6,148	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,17	1,50	0,00554	150	0,54	0,54	2,61	0,22	0,22	1,07	1,050	1,050
003-002	1045	1013	55,00	7,198	6,950	6,148	5,873	0,08	0,23	1,50	0,14	0,03	0,34	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,077
002-001	1043	1011	59,00	7,625	7,509	6,575	6,280	0,09	0,12	1,50	0,15	0,03	0,17	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,229
001-001	1001	1002	63,00	10,312	9,678	9,262	8,628	0,10	0,13	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,01006	150	0,66	0,66	2,45	0,19	0,19	1,71	1,050	1,050
001-002	1002	1003	63,00	9,678	9,576	8,628	8,313	0,10	0,25	1,50	0,16	0,03	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,263
001-003	1003	1004	32,00	9,576	9,912	8,313	8,153	0,05	0,32	1,50	0,08	0,02	0,47	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,263	1,759
001-004	1004	1005	37,00	9,912	10,055	8,153	7,968	0,06	0,39	1,50	0,09	0,02	0,58	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,759	2,087
001-005	1005	1006	76,00	10,055	9,643	7,968	7,588	0,11	0,54	1,50	0,19	0,04	0,80	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,087	2,055

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
001-006	1006	1007	67,00	9,643	9,001	7,588	7,253	0,10	0,68	1,50	0,17	0,03	1,00	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,055	1,748
001-007	1007	1008	50,00	9,001	8,891	7,253	7,003	0,08	0,78	1,50	0,12	0,03	1,15	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,748	1,888
001-008	1008	1009	86,00	8,891	8,614	7,003	6,573	0,13	0,95	1,50	0,21	0,04	1,40	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,888	2,041
001-009	1009	1010	57,00	8,614	8,051	6,573	6,288	0,09	1,06	1,50	0,14	0,03	1,57	1,57	0,00500	150	0,52	0,52	2,67	0,22	0,23	1,00	2,041	1,763
001-010	1010	1011	62,00	8,051	7,509	6,288	5,978	0,09	1,19	1,50	0,15	0,03	1,76	1,76	0,00500	150	0,52	0,54	2,73	0,22	0,24	1,00	1,763	1,531
001-011	1011	1012	67,00	7,509	7,161	5,978	5,643	0,10	1,44	1,50	0,17	0,03	2,13	2,13	0,00500	150	0,52	0,57	2,85	0,22	0,26	1,00	1,531	1,518
001-012	1012	1013	76,00	7,161	6,950	5,643	5,274	0,11	1,59	1,59	0,19	0,04	2,35	2,35	0,00486	150	0,52	0,58	2,92	0,23	0,28	1,00	1,518	1,676
001-013	1013	1014	72,00	6,950	6,717	5,274	4,959	0,11	1,97	1,97	0,18	0,04	2,90	2,90	0,00438	150	0,53	0,6	3,09	0,26	0,32	1,00	1,676	1,758
001-014	1014	1015	74,00	6,717	6,362	4,959	4,646	0,11	2,11	2,11	0,18	0,04	3,12	3,12	0,00423	150	0,54	0,6	3,15	0,27	0,34	1,01	1,758	1,716
001-015	1015	1016	47,00	6,362	6,580	4,646	4,451	0,07	2,21	2,21	0,12	0,02	3,26	3,26	0,00414	150	0,54	0,6	3,18	0,28	0,35	1,01	1,716	2,129
001-016	1016	1017	77,00	6,580	6,427	4,362	4,094	0,12	3,14	3,14	0,19	0,04	4,64	4,64	0,00348	150	0,56	0,62	3,48	0,35	0,44	1,02	2,218	2,333
001-017	1017	1018	74,00	6,427	6,286	2,997	2,833	0,11	7,96	7,96	0,18	0,04	11,77	11,77	0,00221	200	0,6	0,66	4,33	0,44	0,55	1,01	3,430	3,453
001-018	1018	1019	21,00	6,286	6,296	2,833	2,787	0,03	8,28	8,28	0,05	0,01	12,24	12,24	0,00217	200	0,6	0,66	4,36	0,45	0,57	1,01	3,453	3,509
001-019	1019	1020	46,00	6,296	5,957	2,787	2,689	0,07	8,67	8,67	0,11	0,02	12,81	12,81	0,00212	200	0,61	0,67	4,41	0,47	0,59	1,01	3,509	3,268
001-020	1020	1021	33,00	5,957	5,951	2,689	2,621	0,05	9,17	9,17	0,08	0,02	13,55	13,55	0,00206	200	0,61	0,67	4,46	0,48	0,62	1,01	3,268	3,330
001-021	1021	1022	21,00	5,951	5,988	2,621	2,578	0,03	9,47	9,47	0,05	0,01	14,00	14,00	0,00203	200	0,61	0,67	4,49	0,50	0,63	1,01	3,330	3,410
001-022	1022	1023	28,00	5,988	5,847	2,578	2,523	0,04	9,91	9,91	0,07	0,01	14,65	14,65	0,00198	200	0,61	0,67	4,52	0,51	0,66	1,01	3,410	3,324
001-023	1023	1024	71,00	5,847	5,783	2,523	2,383	0,11	10,05	10,05	0,18	0,04	14,86	14,86	0,00197	200	0,61	0,67	4,54	0,52	0,67	1,01	3,324	3,400
001-024	1024	1025	75,00	5,783	5,890	2,383	2,237	0,11	10,20	10,20	0,19	0,04	15,08	15,08	0,00195	200	0,61	0,67	4,55	0,52	0,68	1,00	3,400	3,653
001-025	1025	1026	93,00	5,890	5,886	2,237	2,059	0,14	10,74	10,74	0,23	0,05	15,88	15,88	0,00191	200	0,61	0,67	4,58	0,54	0,71	1,01	3,653	3,827
001-026	1026	1027	51,00	5,886	5,878	2,059	1,964	0,08	11,19	11,19	0,13	0,03	16,54	16,54	0,00187	200	0,62	0,66	4,61	0,56	0,74	1,00	3,827	3,914
001-027	1027	1028	83,00	5,878	5,552	1,914	1,541	0,13	17,95	17,95	0,21	0,04	46,83	46,83	0,00449	250	0,96	1,19	5,16	0,41	0,74	2,43	3,964	4,011
001-028	1028	1029	81,00	5,552	5,516	1,541	1,136	0,12	19,65	19,65	0,20	0,04	49,35	49,35	0,00500	250	1,02	1,26	5,16	0,41	0,74	2,75	4,011	4,380
001-029	1029	1030	77,00	5,516	5,418	1,136	0,747	0,12	19,94	19,94	0,19	0,04	49,78	49,78	0,00505	250	1,03	1,27	5,16	0,42	0,75	2,79	4,380	4,671

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 1							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
001-030	1030	1031	72,00	5,418	5,374	0,746	0,375	0,11	20,09	20,09	0,18	0,04	49,99	49,99	0,00515	250	1,04	1,28	5,16	0,42	0,74	2,84	4,672	4,999
001-031	1031	1032	78,00	5,374	5,590	0,225	0,118	0,12	21,08	21,08	0,19	0,04	51,46	51,46	0,00137	400	0,63	0,8	5,97	0,31	0,51	1,00	5,149	5,472
001-032	1032	1033	27,00	5,590	5,857	0,118	0,083	0,04	23,74	23,74	0,07	0,01	55,39	55,39	0,00129	400	0,64	0,8	6,09	0,34	0,54	1,00	5,472	5,774
001-033	1033	1034	95,00	5,857	5,433	0,083	-0,032	0,14	27,13	27,13	0,23	0,05	60,40	60,40	0,00121	400	0,65	0,8	6,21	0,37	0,58	1,00	5,774	5,465
001-034	1034	1035	98,00	5,433	5,263	-0,032	-0,151	0,15	27,32	27,32	0,24	0,05	60,69	60,69	0,00121	400	0,65	0,8	6,22	0,37	0,58	1,00	5,465	5,414
001-035	1035	1036	77,00	5,263	5,125	-0,151	-0,243	0,12	27,60	27,60	0,19	0,04	61,11	61,11	0,00120	400	0,65	0,79	6,23	0,37	0,59	1,00	5,414	5,368
001-036	1036	1037	86,00	5,125	5,206	-0,243	-0,346	0,13	27,78	27,78	0,21	0,04	61,36	61,36	0,00120	400	0,65	0,8	6,24	0,37	0,59	1,00	5,368	5,552
001-037	1037	1038	73,00	5,206	5,102	-0,346	-0,427	0,11	32,25	32,25	0,18	0,04	67,97	67,97	0,00111	400	0,66	0,79	6,38	0,41	0,65	1,00	5,552	5,529
001-038	1038	1039	74,00	5,102	5,260	-0,427	-0,508	0,11	33,77	33,77	0,18	0,04	70,22	70,22	0,00109	400	0,66	0,79	6,41	0,43	0,67	1,00	5,529	5,768
001-039	1039	1040	65,00	5,260	5,175	-0,508	-0,577	0,10	35,72	35,72	0,16	0,03	73,10	73,10	0,00106	400	0,66	0,78	6,46	0,44	0,69	1,00	5,768	5,752
001-040	1040	1041	50,00	5,175	5,370	-0,577	-0,630	0,08	35,92	35,92	0,12	0,03	73,40	73,40	0,00105	400	0,66	0,78	6,47	0,45	0,70	1,00	5,752	6,000
001-041	1041	1042	50,00	5,370	5,543	-0,630	-0,683	0,08	36,02	36,02	0,12	0,03	73,55	73,55	0,00105	400	0,66	0,78	6,47	0,45	0,70	1,00	6,000	6,226
001-042	1042	EBE-1	22,00	5,543	5,400	-0,683	-0,705	0,03	38,57	38,57	0,05	0,01	77,32	77,32	0,00102	400	0,67	0,78	6,52	0,47	0,74	1,00	6,226	6,105

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 2							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
062-001	2195	2196	59,00	5,596	5,673	4,546	4,251	0,12	0,14	1,50	0,19	0,03	0,22	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,422
062-002	2196	2197	55,00	5,673	5,268	4,251	3,976	0,11	0,28	1,50	0,18	0,03	0,42	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,422	1,292
062-003	2197	2178	57,00	5,268	4,877	3,976	3,691	0,11	0,42	1,50	0,18	0,03	0,63	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,292	1,186
061-001	2194	2192	82,00	6,500	6,186	5,450	5,040	0,16	0,20	1,50	0,26	0,04	0,30	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,146
060-001	2190	2191	56,00	6,304	6,387	5,254	4,974	0,11	0,14	1,50	0,18	0,03	0,21	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,413
060-002	2191	2192	59,00	6,387	6,186	4,974	4,679	0,12	0,28	1,50	0,19	0,03	0,42	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,413	1,507
060-003	2192	2193	94,00	6,186	5,517	4,679	4,209	0,18	0,71	1,50	0,30	0,05	1,07	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,507	1,308
060-004	2193	2177	91,00	5,517	4,965	4,209	3,754	0,18	0,93	1,50	0,29	0,05	1,40	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,308	1,211
059-001	2188	2189	68,00	6,149	5,925	5,099	4,759	0,13	0,17	1,50	0,22	0,03	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,166
059-002	2189	2175	61,00	5,925	4,941	4,752	3,884	0,12	0,31	1,50	0,20	0,03	0,47	1,50	0,01423	150	0,75	0,75	2,35	0,17	0,17	2,23	1,173	1,057
058-001	2186	2187	69,00	5,580	5,211	4,530	4,161	0,14	0,17	1,50	0,22	0,03	0,25	1,50	0,00535	150	0,53	0,53	2,62	0,22	0,22	1,04	1,050	1,050
058-002	2187	2184	62,00	5,211	5,324	4,161	3,851	0,12	0,32	1,50	0,20	0,03	0,48	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,473
057-001	2185	2183	53,00	7,126	6,271	6,076	5,221	0,10	0,13	1,50	0,17	0,03	0,19	1,50	0,01613	150	0,78	0,78	2,32	0,17	0,17	2,46	1,050	1,050
056-001	2181	2182	73,00	6,280	6,307	5,230	4,865	0,14	0,18	1,50	0,23	0,04	0,27	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,442
056-002	2182	2183	72,00	6,307	6,271	4,865	4,505	0,14	0,35	1,50	0,23	0,04	0,53	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,442	1,766
056-003	2183	2184	81,00	6,271	5,324	4,505	4,100	0,16	0,68	1,50	0,26	0,04	1,02	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,766	1,224
056-004	2184	2173	20,00	5,324	5,275	3,851	3,751	0,04	1,05	1,50	0,06	0,01	1,58	1,58	0,00500	150	0,52	0,52	2,67	0,22	0,23	1,00	1,473	1,524
055-001	2180	2172	71,00	6,500	5,448	5,450	4,398	0,14	0,17	1,50	0,23	0,04	0,26	1,50	0,01482	150	0,76	0,76	2,34	0,17	0,17	2,31	1,050	1,050
054-001	2171	2172	78,00	6,053	5,448	5,003	4,398	0,15	0,19	1,50	0,25	0,04	0,29	1,50	0,00776	150	0,60	0,60	2,52	0,20	0,20	1,39	1,050	1,050
054-002	2172	2173	62,00	5,448	5,275	4,398	4,088	0,12	0,51	1,50	0,20	0,03	0,77	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,187
054-003	2173	2174	77,00	5,275	5,210	3,751	3,394	0,15	1,75	1,75	0,25	0,04	2,64	2,64	0,00464	150	0,53	0,59	3,01	0,24	0,30	1,00	1,524	1,816
054-004	2174	2175	69,00	5,210	4,941	3,394	3,088	0,14	1,92	1,92	0,22	0,03	2,89	2,89	0,00443	150	0,53	0,60	3,08	0,26	0,32	1,00	1,816	1,853
054-005	2175	2176	83,00	4,941	4,854	3,088	2,761	0,16	2,43	2,43	0,27	0,04	3,67	3,67	0,00394	150	0,55	0,61	3,28	0,30	0,37	1,01	1,853	2,093
054-006	2176	2177	72,00	4,854	4,965	2,761	2,487	0,14	2,61	2,61	0,23	0,04	3,93	3,93	0,00381	150	0,55	0,62	3,34	0,31	0,39	1,01	2,093	2,478

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 2							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
054-007	2177	2178	75,00	4,965	4,877	2,487	2,247	0,15	3,72	3,72	0,24	0,04	5,61	5,61	0,00320	150	0,57	0,63	3,64	0,40	0,50	1,02	2,478	2,630
054-008	2178	2179	74,00	4,877	4,042	2,247	2,026	0,15	4,32	4,32	0,24	0,04	6,51	6,51	0,00298	150	0,58	0,64	3,76	0,44	0,56	1,03	2,630	2,016
054-009	2179	2032	14,00	4,042	4,018	2,026	1,984	0,03	4,35	4,35	0,04	0,01	6,56	6,56	0,00297	150	0,58	0,64	3,77	0,44	0,56	1,03	2,016	2,034
053-001	2170	2030	59,00	5,000	4,876	3,950	3,655	0,12	0,14	1,50	0,19	0,03	0,22	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,221
052-001	2168	2169	68,00	4,500	4,410	3,450	3,110	0,13	0,17	1,50	0,22	0,03	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,300
052-002	2169	2030	54,00	4,410	4,876	3,110	2,840	0,11	0,30	1,50	0,17	0,03	0,45	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,300	2,036
051-001	2166	2167	80,00	8,459	6,309	7,409	5,259	0,16	0,19	1,50	0,26	0,04	0,29	1,50	0,02688	150	0,94	0,94	2,19	0,15	0,15	3,66	1,050	1,050
051-002	2167	2029	63,00	6,309	6,258	5,259	4,944	0,12	0,35	1,50	0,20	0,03	0,53	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,314
050-001	2164	2165	75,00	8,459	6,296	7,409	5,246	0,15	0,18	1,50	0,24	0,04	0,28	1,50	0,02884	150	0,96	0,96	2,18	0,14	0,14	3,87	1,050	1,050
050-002	2165	2028	69,00	6,296	6,254	5,246	4,901	0,14	0,35	1,50	0,22	0,03	0,53	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,353
049-001	2161	2162	81,00	8,927	5,719	7,877	4,669	0,16	0,20	1,50	0,26	0,04	0,30	1,50	0,03960	150	1,07	1,07	2,10	0,13	0,13	4,95	1,050	1,050
049-002	2162	2163	82,00	5,719	4,795	4,669	3,745	0,16	0,40	1,50	0,26	0,04	0,60	1,50	0,01127	150	0,69	0,69	2,42	0,18	0,18	1,86	1,050	1,050
049-003	2163	2027	68,00	4,795	4,643	3,745	3,405	0,13	0,56	1,50	0,22	0,03	0,85	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,238
048-001	2158	2159	72,00	5,719	5,699	4,669	4,309	0,14	0,18	1,50	0,23	0,04	0,26	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,390
048-002	2159	2160	78,00	5,699	5,176	4,309	3,919	0,15	0,37	1,50	0,25	0,04	0,55	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,390	1,257
048-003	2160	2155	68,00	5,176	4,843	3,919	3,579	0,13	0,53	1,50	0,22	0,03	0,80	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,257	1,264
047-001	2156	2157	68,00	5,515	4,899	4,465	3,849	0,13	0,17	1,50	0,22	0,03	0,25	1,50	0,00906	150	0,64	0,64	2,47	0,19	0,19	1,57	1,050	1,050
047-002	2157	2155	58,00	4,899	4,843	3,849	3,559	0,11	0,31	1,50	0,19	0,03	0,46	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,284
046-001	2152	2153	55,00	6,179	5,599	5,129	4,549	0,11	0,13	1,50	0,18	0,03	0,20	1,50	0,01055	150	0,67	0,67	2,43	0,18	0,18	1,77	1,050	1,050
046-002	2153	2154	53,00	5,599	5,600	4,549	4,284	0,10	0,26	1,50	0,17	0,03	0,40	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,316
046-003	2154	2155	31,00	5,600	4,843	4,276	3,785	0,06	0,34	1,50	0,10	0,02	0,51	1,50	0,01584	150	0,78	0,78	2,33	0,17	0,17	2,43	1,324	1,058
046-004	2155	2027	79,00	4,843	4,643	3,559	3,164	0,15	1,37	1,50	0,25	0,04	2,06	2,06	0,00500	150	0,52	0,57	2,83	0,22	0,26	1,00	1,284	1,479
045-001	2150	2151	63,00	6,292	6,206	5,242	4,927	0,12	0,15	1,50	0,20	0,03	0,23	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,279
045-002	2151	2149	65,00	6,206	6,209	4,927	4,602	0,13	0,31	1,50	0,21	0,03	0,47	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,279	1,607

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 2							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
044-001	2147	2148	67,00	6,280	6,387	5,230	4,895	0,13	0,16	1,50	0,21	0,03	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,492
044-002	2148	2149	65,00	6,387	6,209	4,895	4,570	0,13	0,32	1,50	0,21	0,03	0,48	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,492	1,639
044-003	2149	2025	94,00	6,209	5,276	4,570	4,100	0,18	0,86	1,50	0,30	0,05	1,30	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,639	1,176
043-001	2145	2146	50,00	5,648	5,351	4,598	4,301	0,10	0,12	1,50	0,16	0,03	0,18	1,50	0,00594	150	0,55	0,55	2,59	0,21	0,21	1,13	1,050	1,050
043-002	2146	2025	55,00	5,351	5,276	4,301	4,026	0,11	0,26	1,50	0,18	0,03	0,39	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,250
042-001	2143	2144	69,00	6,330	5,980	5,280	4,930	0,14	0,17	1,50	0,22	0,03	0,25	1,50	0,00507	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,050
042-002	2144	2134	47,00	5,980	5,685	4,928	4,633	0,09	0,28	1,50	0,15	0,02	0,43	1,50	0,00628	150	0,56	0,56	2,58	0,21	0,21	1,18	1,052	1,052
041-001	2141	2142	94,00	5,683	5,648	4,633	4,163	0,18	0,23	1,50	0,30	0,05	0,35	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,485
041-002	2142	2133	77,00	5,648	5,655	4,163	3,778	0,15	0,42	1,50	0,25	0,04	0,63	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,485	1,877
040-001	2139	2140	91,00	6,646	6,246	5,596	5,141	0,18	0,22	1,50	0,29	0,05	0,33	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,105
040-002	2140	2125	88,00	6,246	6,099	5,141	4,701	0,17	0,44	1,50	0,28	0,04	0,66	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,105	1,398
039-001	2137	2138	48,00	6,090	6,217	5,040	4,800	0,09	0,12	1,50	0,15	0,02	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,417
039-002	2138	2123	58,00	6,217	5,729	4,800	4,510	0,11	0,26	1,50	0,19	0,03	0,39	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,417	1,219
038-001	2136	2123	80,00	5,750	5,729	4,700	4,300	0,16	0,19	1,50	0,26	0,04	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,429
037-001	2121	2122	67,00	5,939	5,764	4,889	4,554	0,13	0,16	1,50	0,21	0,03	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,210
037-002	2122	2123	67,00	5,764	5,729	4,554	4,219	0,13	0,33	1,50	0,21	0,03	0,49	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,210	1,510
037-003	2123	2124	52,00	5,729	5,851	4,219	3,959	0,10	0,91	1,50	0,17	0,03	1,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,510	1,892
037-004	2124	2125	50,00	5,851	6,099	3,959	3,709	0,10	1,03	1,50	0,16	0,03	1,55	1,55	0,00500	150	0,52	0,52	2,66	0,22	0,22	1,00	1,892	2,390
037-005	2125	2126	57,00	6,099	6,079	3,709	3,433	0,11	1,60	1,60	0,18	0,03	2,42	2,42	0,00484	150	0,52	0,59	2,94	0,23	0,28	1,00	2,390	2,646
037-006	2126	2127	56,00	6,079	5,960	3,433	3,173	0,11	1,74	1,74	0,18	0,03	2,62	2,62	0,00465	150	0,53	0,59	3,00	0,24	0,30	1,00	2,646	2,787
037-007	2127	2128	66,00	5,960	5,781	3,173	2,879	0,13	1,90	1,90	0,21	0,03	2,86	2,86	0,00445	150	0,53	0,60	3,07	0,26	0,32	1,00	2,787	2,902
037-008	2128	2129	31,00	5,781	5,962	2,879	2,744	0,06	1,98	1,98	0,10	0,02	2,98	2,98	0,00437	150	0,53	0,60	3,11	0,26	0,32	1,00	2,902	3,218
037-009	2129	2130	55,00	5,962	6,314	2,744	2,511	0,11	2,11	2,11	0,18	0,03	3,18	3,18	0,00423	150	0,54	0,60	3,16	0,27	0,34	1,01	3,218	3,803
037-010	2130	2131	79,00	6,314	5,910	2,411	2,091	0,15	2,30	2,30	0,25	0,04	43,47	43,47	0,00405	250	0,51	1,13	5,15	0,15	0,73	1,00	3,903	3,819

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 2							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
037-011	2131	2132	57,00	5,910	5,761	2,091	1,866	0,11	2,44	2,44	0,18	0,03	43,68	43,68	0,00394	250	0,52	1,12	5,15	0,15	0,74	1,00	3,819	3,895
037-012	2132	2133	63,00	5,761	5,655	1,862	1,602	0,12	2,60	2,60	0,20	0,03	43,91	43,91	0,00414	250	0,53	1,14	5,15	0,16	0,73	1,00	3,899	4,053
037-013	2133	2134	70,00	5,655	5,685	1,602	1,310	0,14	3,18	3,18	0,22	0,04	44,79	44,79	0,00417	250	0,57	1,15	5,15	0,17	0,74	1,09	4,053	4,375
037-014	2134	2135	60,00	5,685	5,439	1,260	1,065	0,12	3,61	3,61	0,19	0,03	45,44	45,44	0,00325	300	0,53	1,07	5,37	0,15	0,58	1,00	4,425	4,374
037-015	2135	2023	70,00	5,439	5,153	1,065	0,842	0,14	3,78	3,78	0,22	0,04	45,70	45,70	0,00318	300	0,53	1,07	5,39	0,16	0,58	1,00	4,374	4,311
036-001	2119	2120	93,00	6,307	6,285	5,257	4,792	0,18	0,23	1,50	0,30	0,05	0,34	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,493
036-002	2120	2023	94,00	6,285	5,153	4,789	4,100	0,18	0,46	1,50	0,30	0,05	0,69	1,50	0,00733	150	0,59	0,59	2,53	0,20	0,20	1,33	1,496	1,053
035-001	2118	2021	80,00	6,255	5,080	5,205	4,030	0,16	0,19	1,50	0,26	0,04	0,29	1,50	0,01469	150	0,76	0,76	2,35	0,17	0,17	2,29	1,050	1,050
034-001	2116	2117	69,00	6,248	5,718	5,198	4,668	0,14	0,17	1,50	0,22	0,03	0,25	1,50	0,00768	150	0,60	0,60	2,52	0,20	0,20	1,38	1,050	1,050
034-002	2117	2020	74,00	5,718	5,240	4,668	4,190	0,15	0,35	1,50	0,24	0,04	0,52	1,50	0,00646	150	0,57	0,57	2,57	0,21	0,21	1,21	1,050	1,050
033-001	2114	2115	38,00	6,288	6,244	5,238	5,048	0,07	0,09	1,50	0,12	0,02	0,14	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,196
033-002	2115	2020	94,00	6,244	5,240	5,044	4,185	0,18	0,32	1,50	0,30	0,05	0,48	1,50	0,00913	150	0,64	0,64	2,47	0,19	0,19	1,58	1,200	1,055
032-001	2113	2109	64,00	6,244	6,222	5,194	4,874	0,13	0,16	1,50	0,20	0,03	0,23	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,348
031-001	2112	2108	76,00	7,938	6,348	6,888	5,298	0,15	0,19	1,50	0,24	0,04	0,28	1,50	0,02092	150	0,86	0,86	2,26	0,16	0,16	3,01	1,050	1,050
030-001	2111	2107	75,00	7,018	6,218	5,968	5,168	0,15	0,18	1,50	0,24	0,04	0,28	1,50	0,01067	150	0,68	0,68	2,43	0,18	0,18	1,79	1,050	1,050
029-001	2105	2106	46,00	6,500	6,193	5,450	5,143	0,09	0,11	1,50	0,15	0,02	0,17	1,50	0,00667	150	0,57	0,57	2,56	0,21	0,21	1,24	1,050	1,050
029-002	2106	2107	57,00	6,193	6,218	5,143	4,858	0,11	0,25	1,50	0,18	0,03	0,38	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,360
029-003	2107	2108	11,00	6,218	6,348	4,858	4,803	0,02	0,46	1,50	0,04	0,01	0,69	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,360	1,545
029-004	2108	2109	93,00	6,348	6,222	4,803	4,338	0,18	0,87	1,50	0,30	0,05	1,31	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,545	1,884
029-005	2109	2110	61,00	6,222	5,502	4,338	4,033	0,12	1,18	1,50	0,20	0,03	1,77	1,77	0,00500	150	0,52	0,54	2,74	0,22	0,24	1,00	1,884	1,469
029-006	2110	2019	54,00	5,502	5,385	4,033	3,763	0,11	1,31	1,50	0,17	0,03	1,97	1,97	0,00500	150	0,52	0,56	2,80	0,22	0,25	1,00	1,469	1,622
028-001	2104	2103	62,00	5,939	5,613	4,889	4,563	0,12	0,15	1,50	0,20	0,03	0,23	1,50	0,00526	150	0,53	0,53	2,63	0,22	0,22	1,03	1,050	1,050
027-001	2101	2102	53,00	5,911	5,817	4,861	4,596	0,10	0,13	1,50	0,17	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,221
027-002	2102	2103	57,00	5,817	5,613	4,596	4,311	0,11	0,27	1,50	0,18	0,03	0,40	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,221	1,302

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 2							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
027-003	2103	2018	73,00	5,613	5,467	4,311	3,946	0,14	0,60	1,50	0,23	0,04	0,90	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,302	1,521
026-001	2099	2100	59,00	6,348	5,539	5,298	4,489	0,12	0,14	1,50	0,19	0,03	0,22	1,50	0,01371	150	0,74	0,74	2,36	0,17	0,17	2,17	1,050	1,050
026-002	2100	2018	63,00	5,539	5,467	4,489	4,174	0,12	0,30	1,50	0,20	0,03	0,45	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,293
025-001	2097	2098	58,00	5,722	5,590	4,672	4,382	0,11	0,14	1,50	0,19	0,03	0,21	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,208
025-002	2098	2017	71,00	5,590	5,441	4,382	4,027	0,14	0,31	1,50	0,23	0,04	0,47	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,208	1,414
024-001	2095	2096	55,00	7,938	5,795	6,888	4,745	0,11	0,13	1,50	0,18	0,03	0,20	1,50	0,03896	150	1,07	1,07	2,10	0,13	0,13	4,88	1,050	1,050
024-002	2096	2017	87,00	5,795	5,441	4,745	4,310	0,17	0,35	1,50	0,28	0,04	0,52	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,131
023-001	2092	2093	74,00	6,005	5,870	4,955	4,585	0,15	0,18	1,50	0,24	0,04	0,27	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,285
023-002	2093	2094	46,00	5,870	5,785	4,585	4,355	0,09	0,29	1,50	0,15	0,02	0,44	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,285	1,430
023-003	2094	2091	59,00	5,785	5,850	4,355	4,060	0,12	0,44	1,50	0,19	0,03	0,66	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,430	1,790
022-001	2089	2090	92,00	6,281	5,939	5,231	4,771	0,18	0,22	1,50	0,29	0,05	0,34	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,168
022-002	2090	2091	83,00	5,939	5,850	4,771	4,356	0,16	0,43	1,50	0,27	0,04	0,64	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,168	1,494
022-003	2091	2071	96,00	5,850	5,654	4,060	3,580	0,19	1,10	1,50	0,31	0,05	1,65	1,65	0,00500	150	0,52	0,53	2,70	0,22	0,23	1,00	1,790	2,074
021-001	2086	2087	79,00	6,015	5,892	4,965	4,570	0,15	0,19	1,50	0,25	0,04	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,322
021-002	2087	2088	97,00	5,892	5,746	4,570	4,085	0,19	0,43	1,50	0,31	0,05	0,65	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,322	1,661
021-003	2088	2071	96,00	5,746	5,654	4,085	3,605	0,19	0,66	1,50	0,31	0,05	1,00	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,661	2,049
020-001	2085	2070	61,00	5,533	5,625	4,483	4,178	0,12	0,15	1,50	0,20	0,03	0,22	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,447
019-001	2083	2084	58,00	5,454	5,394	4,404	4,114	0,11	0,14	1,50	0,19	0,03	0,21	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,280
019-002	2084	2082	44,00	5,394	5,480	4,114	3,894	0,09	0,25	1,50	0,14	0,02	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,280	1,586
018-001	2080	2081	68,00	5,616	5,496	4,566	4,226	0,13	0,17	1,50	0,22	0,03	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,270
018-002	2081	2082	72,00	5,496	5,480	4,226	3,866	0,14	0,34	1,50	0,23	0,04	0,51	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,270	1,614
018-003	2082	2070	22,00	5,480	5,625	3,866	3,756	0,04	0,64	1,50	0,07	0,01	0,97	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,614	1,869
017-001	2078	2079	53,00	5,926	5,707	4,876	4,611	0,10	0,13	1,50	0,17	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,096
017-002	2079	2069	58,00	5,707	5,598	4,611	4,321	0,11	0,27	1,50	0,19	0,03	0,41	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,096	1,277

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 2							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
016-001	2077	2066	76,00	5,697	5,667	4,647	4,267	0,15	0,19	1,50	0,24	0,04	0,28	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,400
015-001	2074	2075	51,00	5,882	5,729	4,832	4,577	0,10	0,12	1,50	0,16	0,03	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,152
015-002	2075	2076	61,00	5,729	5,772	4,577	4,272	0,12	0,27	1,50	0,20	0,03	0,41	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,152	1,500
015-003	2076	2067	59,00	5,772	5,779	4,272	3,977	0,12	0,42	1,50	0,19	0,03	0,63	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,500	1,802
014-001	2062	2063	48,00	5,812	5,810	4,762	4,522	0,09	0,12	1,50	0,15	0,02	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,288
014-002	2063	2064	46,00	5,810	5,753	4,522	4,292	0,09	0,23	1,50	0,15	0,02	0,35	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,288	1,461
014-003	2064	2065	56,00	5,753	5,677	4,292	4,012	0,11	0,37	1,50	0,18	0,03	0,55	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,461	1,665
014-004	2065	2066	39,00	5,677	5,667	4,012	3,817	0,08	0,46	1,50	0,12	0,02	0,69	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,665	1,850
014-005	2066	2067	69,00	5,667	5,779	3,817	3,472	0,14	0,81	1,50	0,22	0,03	1,23	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,850	2,307
014-006	2067	2068	92,00	5,779	5,778	3,472	3,012	0,18	1,45	1,50	0,29	0,05	2,19	2,19	0,00500	150	0,52	0,58	2,87	0,22	0,27	1,00	2,307	2,766
014-007	2068	2069	64,00	5,778	5,598	3,012	2,703	0,13	1,61	1,61	0,20	0,03	2,43	2,43	0,00483	150	0,52	0,59	2,94	0,23	0,28	1,00	2,766	2,895
014-008	2069	2070	73,00	5,598	5,625	2,703	2,391	0,14	2,06	2,06	0,23	0,04	3,10	3,10	0,00428	150	0,54	0,60	3,14	0,27	0,33	1,00	2,895	3,234
014-009	2070	2071	81,00	5,625	5,654	2,391	2,105	0,16	3,05	3,05	0,26	0,04	4,59	4,59	0,00353	150	0,56	0,62	3,47	0,35	0,43	1,02	3,234	3,549
014-010	2071	2072	58,00	5,654	5,690	2,105	1,943	0,11	4,95	4,95	0,19	0,03	7,46	7,46	0,00279	150	0,58	0,64	3,87	0,48	0,62	1,03	3,549	3,747
014-011	2072	2073	50,00	5,690	5,636	1,943	1,806	0,10	5,07	5,07	0,16	0,03	7,64	7,64	0,00275	150	0,58	0,64	3,89	0,49	0,64	1,02	3,747	3,831
014-012	2073	2016	38,00	5,636	5,620	1,805	1,701	0,07	5,16	5,16	0,12	0,02	7,78	7,78	0,00273	150	0,59	0,64	3,90	0,50	0,65	1,02	3,831	3,919
013-001	2061	2058	64,00	5,654	5,262	4,604	4,212	0,13	0,16	1,50	0,20	0,03	0,23	1,50	0,00613	150	0,56	0,56	2,58	0,21	0,21	1,16	1,050	1,050
012-001	2060	2057	65,00	8,156	5,438	7,106	4,388	0,13	0,16	1,50	0,21	0,03	0,24	1,50	0,04182	150	1,09	1,09	2,09	0,13	0,13	5,16	1,050	1,050
011-001	2056	2057	96,00	5,678	5,438	4,628	4,148	0,19	0,23	1,50	0,31	0,05	0,35	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,290
011-002	2057	2058	82,00	5,438	5,262	4,148	3,738	0,16	0,59	1,50	0,26	0,04	0,89	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,290	1,524
011-003	2058	2059	78,00	5,262	5,000	3,738	3,348	0,15	0,94	1,50	0,25	0,04	1,41	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,524	1,652
011-004	2059	2012	9,00	5,000	5,389	3,348	3,303	0,02	0,96	1,50	0,03	0,00	1,45	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,652	2,086
010-001	2051	2052	68,00	7,636	5,742	6,586	4,692	0,13	0,17	1,50	0,22	0,03	0,25	1,50	0,02785	150	0,95	0,95	2,18	0,15	0,15	3,76	1,050	1,050
010-002	2052	2053	73,00	5,742	5,635	4,692	4,327	0,14	0,34	1,50	0,23	0,04	0,52	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,308

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 2							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
010-003	2053	2054	94,00	5,635	5,678	4,327	3,857	0,18	0,57	1,50	0,30	0,05	0,86	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,308	1,821
010-004	2054	2055	65,00	5,678	5,360	3,857	3,532	0,13	0,73	1,50	0,21	0,03	1,10	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,821	1,828
010-005	2055	2012	54,00	5,360	5,389	3,532	3,262	0,11	0,86	1,50	0,17	0,03	1,30	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,828	2,127
009-001	2049	2050	80,00	5,496	5,360	4,446	4,046	0,16	0,19	1,50	0,26	0,04	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,314
009-002	2050	2011	70,00	5,360	5,268	4,046	3,696	0,14	0,37	1,50	0,22	0,04	0,55	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,314	1,572
008-001	2045	2046	82,00	5,678	5,803	4,628	4,218	0,16	0,20	1,50	0,26	0,04	0,30	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,585
008-002	2046	2047	83,00	5,803	5,355	4,218	3,803	0,16	0,40	1,50	0,27	0,04	0,61	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,585	1,552
008-003	2047	2048	62,00	5,355	5,236	3,803	3,493	0,12	0,55	1,50	0,20	0,03	0,83	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,552	1,743
008-004	2048	2011	48,00	5,236	5,268	3,493	3,253	0,09	0,67	1,50	0,15	0,02	1,01	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,743	2,015
007-001	2044	2010	93,00	5,504	5,382	4,454	3,989	0,18	0,23	1,50	0,30	0,05	0,34	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,393
006-001	2043	2040	82,00	5,594	5,479	4,544	4,134	0,16	0,20	1,50	0,26	0,04	0,30	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,345
005-001	2042	2039	47,00	5,866	5,296	4,816	4,246	0,09	0,11	1,50	0,15	0,02	0,17	1,50	0,01213	150	0,71	0,71	2,40	0,18	0,18	1,97	1,050	1,050
004-001	2037	2038	67,00	5,533	5,329	4,483	4,148	0,13	0,16	1,50	0,21	0,03	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,181
004-002	2038	2039	68,00	5,329	5,296	4,148	3,808	0,13	0,33	1,50	0,22	0,03	0,50	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,181	1,488
004-003	2039	2040	57,00	5,296	5,479	3,808	3,523	0,11	0,58	1,50	0,18	0,03	0,88	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,488	1,956
004-004	2040	2041	41,00	5,479	5,534	3,523	3,318	0,08	0,88	1,50	0,13	0,02	1,33	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,956	2,216
004-005	2041	2009	78,00	5,534	5,364	3,318	2,928	0,15	1,07	1,50	0,25	0,04	1,62	1,62	0,00500	150	0,52	0,53	2,68	0,22	0,23	1,00	2,216	2,436
003-001	2036	2006	62,00	5,803	5,556	4,753	4,443	0,12	0,15	1,50	0,20	0,03	0,23	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,113
002-001	2033	2034	80,00	5,424	5,300	4,374	3,974	0,16	0,19	1,50	0,26	0,04	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,326
002-002	2034	2035	68,00	5,300	5,348	3,974	3,634	0,13	0,36	1,50	0,22	0,03	0,54	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,326	1,714
002-003	2035	2004	76,00	5,348	5,337	3,634	3,254	0,15	0,55	1,50	0,24	0,04	0,82	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,714	2,083
001-001	2001	2002	74,00	5,606	5,299	4,556	4,186	0,15	0,18	1,50	0,24	0,04	0,27	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,113
001-002	2002	2003	94,00	5,299	5,189	4,186	3,716	0,18	0,41	1,50	0,30	0,05	0,62	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,113	1,473
001-003	2003	2004	85,00	5,189	5,337	3,716	3,291	0,17	0,62	1,50	0,27	0,04	0,93	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,473	2,046

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 2							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
001-004	2004	2005	52,00	5,337	5,655	3,254	2,994	0,10	1,29	1,50	0,17	0,03	1,94	1,94	0,00500	150	0,52	0,56	2,79	0,22	0,25	1,00	2,083	2,661
001-005	2005	2006	60,00	5,655	5,556	2,994	2,694	0,12	1,44	1,50	0,19	0,03	2,16	2,16	0,00500	150	0,52	0,57	2,86	0,22	0,27	1,00	2,661	2,862
001-006	2006	2007	64,00	5,556	5,506	2,694	2,396	0,13	1,74	1,74	0,20	0,03	2,62	2,62	0,00465	150	0,53	0,59	3,00	0,24	0,30	1,00	2,862	3,110
001-007	2007	2008	60,00	5,506	5,386	2,396	2,128	0,12	1,89	1,89	0,19	0,03	2,84	2,84	0,00447	150	0,53	0,60	3,07	0,26	0,31	1,00	3,110	3,258
001-008	2008	2009	90,00	5,386	5,364	2,128	1,747	0,18	2,11	2,11	0,29	0,05	3,18	3,18	0,00423	150	0,54	0,60	3,16	0,27	0,34	1,01	3,258	3,617
001-009	2009	2010	24,00	5,364	5,382	1,747	1,665	0,05	3,24	3,24	0,08	0,01	4,88	4,88	0,00343	150	0,56	0,63	3,52	0,36	0,45	1,02	3,617	3,717
001-010	2010	2011	54,00	5,382	5,268	1,665	1,489	0,11	3,60	3,60	0,17	0,03	5,42	5,42	0,00326	150	0,57	0,63	3,61	0,39	0,49	1,02	3,717	3,779
001-011	2011	2012	66,00	5,268	5,389	1,489	1,302	0,13	4,79	4,79	0,21	0,03	7,22	7,22	0,00283	150	0,58	0,64	3,85	0,47	0,61	1,02	3,779	4,087
001-012	2012	2013	75,00	5,389	5,443	1,252	1,074	0,15	6,80	6,80	0,24	0,04	10,24	10,24	0,00238	200	0,59	0,66	4,19	0,39	0,50	1,01	4,137	4,370
001-013	2013	2014	38,00	5,443	5,616	1,073	0,983	0,07	6,89	6,89	0,12	0,02	10,38	10,38	0,00237	200	0,59	0,66	4,20	0,40	0,50	1,01	4,370	4,633
001-014	2014	2015	50,00	5,616	5,614	0,983	0,866	0,10	7,01	7,01	0,16	0,03	10,56	10,56	0,00235	200	0,59	0,66	4,22	0,40	0,51	1,01	4,633	4,749
001-015	2015	2016	43,00	5,614	5,620	0,865	0,765	0,08	7,12	7,12	0,14	0,02	10,72	10,72	0,00233	200	0,60	0,66	4,23	0,41	0,51	1,01	4,749	4,855
001-016	2016	2017	94,00	5,620	5,441	0,715	0,549	0,18	12,51	12,51	0,30	0,05	18,85	18,85	0,00177	250	0,62	0,69	4,83	0,43	0,55	1,00	4,905	4,892
001-017	2017	2018	83,00	5,441	5,467	0,549	0,407	0,16	13,37	13,37	0,27	0,04	20,14	20,14	0,00171	250	0,62	0,69	4,90	0,45	0,58	1,00	4,892	5,060
001-018	2018	2019	57,00	5,467	5,385	0,407	0,313	0,11	14,41	14,41	0,18	0,03	21,70	21,70	0,00165	250	0,63	0,69	4,97	0,48	0,61	1,00	5,060	5,072
001-019	2019	2020	78,00	5,385	5,240	0,313	0,191	0,15	15,90	15,90	0,25	0,04	23,96	23,96	0,00157	250	0,63	0,69	5,07	0,51	0,67	1,00	5,072	5,049
001-020	2020	2021	44,00	5,240	5,080	0,191	0,123	0,09	16,68	16,68	0,14	0,02	25,13	25,13	0,00154	250	0,63	0,69	5,11	0,53	0,69	1,00	5,049	4,957
001-021	2021	2022	49,00	5,080	5,031	0,123	0,049	0,10	17,00	17,00	0,16	0,02	25,60	25,60	0,00152	250	0,63	0,69	5,12	0,54	0,71	1,00	4,957	4,982
001-022	2022	2023	53,00	5,031	5,153	0,049	-0,032	0,10	17,12	17,12	0,17	0,03	25,80	25,80	0,00152	250	0,63	0,69	5,13	0,54	0,71	1,00	4,982	5,185
001-023	2023	2024	76,00	5,153	5,109	-0,182	-0,285	0,15	21,55	21,55	0,24	0,04	72,46	72,46	0,00136	400	0,63	0,87	6,34	0,32	0,63	1,00	5,335	5,394
001-024	2024	2025	70,00	5,109	5,276	-0,285	-0,380	0,14	21,72	21,72	0,22	0,04	72,72	72,72	0,00135	400	0,63	0,86	6,35	0,32	0,63	1,00	5,394	5,656
001-025	2025	2026	79,00	5,276	4,609	-0,380	-0,483	0,15	23,03	23,03	0,25	0,04	74,69	74,69	0,00131	400	0,64	0,86	6,39	0,33	0,65	1,00	5,656	5,092
001-026	2026	2027	64,00	4,609	4,643	-0,483	-0,567	0,13	23,18	23,18	0,20	0,03	74,93	74,93	0,00131	400	0,64	0,86	6,39	0,33	0,65	1,00	5,092	5,210
001-027	2027	2028	93,00	4,643	6,254	-0,567	-0,683	0,18	25,34	25,34	0,30	0,05	78,18	78,18	0,00125	400	0,64	0,85	6,45	0,35	0,69	1,00	5,210	6,937

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 2							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
001-028	2028	2029	10,00	6,254	6,258	-0,683	-0,695	0,02	25,72	25,72	0,03	0,01	78,74	78,74	0,00124	400	0,64	0,85	6,46	0,35	0,69	1,00	6,937	6,953
001-029	2029	2030	93,00	6,258	4,876	-0,695	-0,809	0,18	26,29	26,29	0,30	0,05	79,61	79,61	0,00123	400	0,65	0,85	6,47	0,36	0,70	1,00	6,953	5,685
001-030	2030	2031	66,00	4,876	4,390	-0,809	-0,890	0,13	26,90	26,90	0,21	0,03	80,52	80,52	0,00122	400	0,65	0,84	6,48	0,36	0,71	1,00	5,685	5,280
001-031	2031	2032	54,00	4,390	4,018	-0,890	-0,955	0,11	27,03	27,03	0,17	0,03	80,72	80,72	0,00121	400	0,65	0,84	6,49	0,37	0,71	1,00	5,280	4,973
001-032	2032	EBE-2	11,00	4,018	4,020	-1,018	-1,051	0,02	31,41	31,41	0,04	0,01	87,32	87,32	0,00295	400	0,93	1,22	6,13	0,31	0,55	2,09	5,036	5,071

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 3							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
045-001	3126	3127	31,00	4,852	4,823	3,802	3,647	0,08	0,09	1,50	0,13	0,02	0,14	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,176
045-002	3127	3128	72,00	4,823	4,202	3,323	2,652	0,19	0,31	1,50	0,31	0,04	33,48	33,48	0,00932	200	0,62	1,46	4,56	0,13	0,68	1,52	1,500	1,550
045-003	3128	3030	86,00	4,202	4,346	2,602	2,172	0,23	0,57	1,50	0,37	0,04	33,88	33,88	0,00500	250	0,49	1,17	4,88	0,11	0,57	1,00	1,600	2,174
044-001	3122	3123	41,00	4,292	3,874	3,242	2,824	0,11	0,12	1,50	0,18	0,02	0,19	1,50	0,01020	150	0,66	0,66	2,44	0,19	0,19	1,72	1,050	1,050
044-002	3123	3124	51,00	3,874	4,302	2,824	2,569	0,13	0,28	1,50	0,22	0,03	0,43	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,733
044-003	3124	3125	63,00	4,302	4,500	2,569	2,254	0,17	0,47	1,50	0,27	0,03	0,72	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,733	2,246
044-004	3125	3110	51,00	4,500	3,878	2,254	1,999	0,13	0,63	1,50	0,22	0,03	0,96	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	2,246	1,879
043-001	3120	3121	56,00	3,874	4,276	2,824	2,544	0,15	0,17	1,50	0,24	0,03	0,26	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,732
043-002	3121	3109	50,00	4,276	4,436	2,544	2,294	0,13	0,32	1,50	0,21	0,03	0,49	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,732	2,142
042-001	3118	3119	41,00	4,800	4,621	3,750	3,545	0,11	0,12	1,50	0,18	0,02	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,076
042-002	3119	3109	61,00	4,621	4,436	3,545	3,240	0,16	0,31	1,50	0,26	0,03	0,48	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,076	1,196
041-001	3116	3117	57,00	4,449	4,545	3,399	3,114	0,15	0,17	1,50	0,24	0,03	0,27	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,431
041-002	3117	3108	49,00	4,545	4,509	3,114	2,869	0,13	0,32	1,50	0,21	0,02	0,49	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,431	1,640
040-001	3114	3115	42,00	5,200	4,682	4,150	3,632	0,11	0,13	1,50	0,18	0,02	0,20	1,50	0,01233	150	0,71	0,71	2,39	0,18	0,18	2,00	1,050	1,050
040-002	3115	3108	58,00	4,682	4,509	3,632	3,342	0,15	0,30	1,50	0,25	0,03	0,47	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,167
039-001	3112	3113	39,00	5,220	5,145	4,170	3,975	0,10	0,12	1,50	0,17	0,02	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,170
039-002	3113	3107	59,00	5,145	4,195	3,968	3,138	0,15	0,30	1,50	0,25	0,03	0,46	1,50	0,01407	150	0,74	0,74	2,36	0,17	0,17	2,21	1,177	1,057
038-001	3104	3105	40,00	4,179	4,220	3,129	2,929	0,10	0,12	1,50	0,17	0,02	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,291
038-002	3105	3106	60,00	4,220	4,197	2,929	2,629	0,16	0,30	1,50	0,26	0,03	0,47	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,291	1,568
038-003	3106	3107	56,00	4,197	4,195	2,629	2,349	0,15	0,47	1,50	0,24	0,03	0,73	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,568	1,846
038-004	3107	3108	52,00	4,195	4,509	2,349	2,089	0,14	0,93	1,50	0,22	0,03	1,43	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,846	2,420
038-005	3108	3109	52,00	4,509	4,436	2,089	1,846	0,14	1,71	1,71	0,22	0,03	2,63	2,63	0,00468	150	0,52	0,59	3,00	0,24	0,30	1,00	2,420	2,590
038-006	3109	3110	50,00	4,436	3,878	1,846	1,651	0,13	2,50	2,50	0,21	0,03	3,83	3,83	0,00390	150	0,55	0,62	3,31	0,30	0,38	1,01	2,590	2,227
038-007	3110	3111	53,00	3,878	3,873	1,651	1,470	0,14	3,28	3,28	0,23	0,03	5,03	5,03	0,00341	150	0,56	0,63	3,54	0,36	0,46	1,02	2,227	2,403

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 3							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR											VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE	DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT	(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
038-008	3111	3029	68,00	3,873	4,577	1,470	1,245	0,18	3,49	3,49	0,29	0,03	5,35	5,35	0,00331	150	0,57	0,63	3,60	0,38	0,48	1,02	2,403	3,332
037-001	3101	3102	42,00	5,016	4,852	3,966	3,756	0,11	0,13	1,50	0,18	0,02	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,096
037-002	3102	3103	78,00	4,852	3,810	3,749	2,753	0,20	0,36	1,50	0,33	0,04	0,56	1,50	0,01277	150	0,72	0,72	2,38	0,18	0,18	2,05	1,103	1,057
037-003	3103	3029	81,00	3,810	4,577	2,753	2,348	0,21	0,61	1,50	0,35	0,04	0,94	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,057	2,229
036-001	3099	3100	62,00	5,016	4,712	3,966	3,656	0,16	0,19	1,50	0,27	0,03	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,056
036-002	3100	3028	85,00	4,712	4,785	3,656	3,231	0,22	0,45	1,50	0,36	0,04	0,68	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,056	1,554
035-001	3098	3095	43,00	5,016	4,902	3,966	3,751	0,11	0,13	1,50	0,18	0,02	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,151
034-001	3097	3094	66,00	5,093	4,825	4,043	3,713	0,17	0,20	1,50	0,28	0,03	0,31	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,112
033-001	3093	3094	40,00	4,925	4,825	3,875	3,675	0,10	0,12	1,50	0,17	0,02	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,150
033-002	3094	3095	52,00	4,825	4,902	3,675	3,415	0,14	0,48	1,50	0,22	0,03	0,74	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,150	1,487
033-003	3095	3096	77,00	4,902	4,787	3,415	3,030	0,20	0,84	1,50	0,33	0,04	1,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,487	1,757
033-004	3096	3027	81,00	4,787	4,667	3,030	2,625	0,21	1,09	1,50	0,35	0,04	1,67	1,67	0,00500	150	0,52	0,53	2,71	0,22	0,23	1,00	1,757	2,042
032-001	3092	3026	79,00	5,093	4,747	4,043	3,648	0,21	0,24	1,50	0,34	0,04	0,37	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,099
031-001	3091	3025	77,00	5,020	4,888	3,970	3,585	0,20	0,23	1,50	0,33	0,04	0,36	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,303
030-001	3088	3089	44,00	5,198	5,011	4,148	3,928	0,12	0,13	1,50	0,19	0,02	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,083
030-002	3089	3090	84,00	5,011	4,889	3,928	3,508	0,22	0,39	1,50	0,36	0,04	0,60	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,083	1,381
030-003	3090	3025	76,00	4,889	4,888	3,508	3,128	0,20	0,62	1,50	0,33	0,04	0,95	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,381	1,760
029-001	3087	3024	55,00	4,700	4,619	3,650	3,375	0,14	0,17	1,50	0,24	0,03	0,26	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,244
028-001	3084	3085	39,00	5,218	5,198	4,168	3,973	0,10	0,12	1,50	0,17	0,02	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,225
028-002	3085	3086	77,00	5,198	4,891	3,973	3,588	0,20	0,35	1,50	0,33	0,04	0,54	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,225	1,303
028-003	3086	3024	81,00	4,891	4,619	3,588	3,183	0,21	0,60	1,50	0,35	0,04	0,92	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,303	1,436
027-001	3083	3023	67,00	4,446	4,238	3,396	3,061	0,18	0,20	1,50	0,29	0,03	0,31	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,177
026-001	3082	3079	68,00	5,006	4,944	3,956	3,616	0,18	0,21	1,50	0,29	0,03	0,32	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,328
025-001	3078	3079	44,00	5,025	4,944	3,975	3,755	0,12	0,13	1,50	0,19	0,02	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,189

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 3							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
025-002	3079	3080	52,00	4,944	5,218	3,616	3,356	0,14	0,50	1,50	0,22	0,03	0,76	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,328	1,862
025-003	3080	3081	73,00	5,218	4,885	3,356	2,991	0,19	0,72	1,50	0,31	0,04	1,10	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,862	1,894
025-004	3081	3023	86,00	4,885	4,238	2,991	2,561	0,23	0,98	1,50	0,37	0,04	1,50	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,894	1,677
024-001	3077	3022	72,00	5,089	4,539	4,039	3,489	0,19	0,22	1,50	0,31	0,04	0,34	1,50	0,00764	150	0,60	0,60	2,52	0,20	0,20	1,38	1,050	1,050
023-001	3075	3076	67,00	4,849	4,621	3,749	3,414	0,18	0,20	1,50	0,29	0,03	20,31	20,31	0,00500	200	0,50	1,03	4,43	0,15	0,60	1,00	1,100	1,207
023-002	3076	3021	79,00	4,621	4,276	3,414	3,019	0,21	0,44	1,50	0,34	0,04	20,68	20,68	0,00500	200	0,50	1,03	4,44	0,15	0,61	1,00	1,207	1,257
022-001	3074	3020	86,00	4,847	4,244	3,797	3,194	0,23	0,26	1,50	0,37	0,04	0,40	1,50	0,00701	150	0,58	0,58	2,55	0,20	0,20	1,29	1,050	1,050
021-001	3073	3069	38,00	4,900	4,787	3,850	3,660	0,10	0,12	1,50	0,16	0,02	0,18	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,127
020-001	3072	3069	52,00	5,353	4,787	4,303	3,737	0,14	0,16	1,50	0,22	0,03	0,24	1,50	0,01088	150	0,68	0,68	2,43	0,18	0,18	1,81	1,050	1,050
019-001	3071	3068	58,00	4,977	4,906	3,927	3,637	0,15	0,18	1,50	0,25	0,03	0,27	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,269
018-001	3067	3068	40,00	5,025	4,906	3,975	3,775	0,10	0,12	1,50	0,17	0,02	0,19	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,131
018-002	3068	3069	54,00	4,906	4,787	3,637	3,367	0,14	0,46	1,50	0,23	0,03	0,71	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,269	1,420
018-003	3069	3070	82,00	4,787	4,569	3,367	2,957	0,21	0,98	1,50	0,35	0,04	1,51	1,51	0,00500	150	0,52	0,52	2,65	0,22	0,22	1,00	1,420	1,612
018-004	3070	3019	78,00	4,569	4,405	2,957	2,567	0,20	1,22	1,50	0,33	0,04	1,87	1,87	0,00500	150	0,52	0,55	2,77	0,22	0,25	1,00	1,612	1,838
017-001	3065	3066	68,00	4,796	4,506	3,746	3,406	0,18	0,21	1,50	0,29	0,03	0,32	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,100
017-002	3066	3018	55,00	4,506	4,826	3,406	3,131	0,14	0,37	1,50	0,24	0,03	0,57	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,100	1,695
016-001	3064	3015	65,00	4,880	4,986	3,830	3,505	0,17	0,20	1,50	0,28	0,03	0,30	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,481
015-001	3062	3063	46,00	4,787	5,037	3,737	3,507	0,12	0,14	1,50	0,20	0,02	0,21	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,530
015-002	3063	3014	53,00	5,037	5,082	3,507	3,242	0,14	0,30	1,50	0,23	0,03	0,46	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,530	1,840
014-001	3061	3013	71,00	5,205	5,120	4,155	3,800	0,19	0,22	1,50	0,30	0,04	0,33	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,320
013-001	3060	3012	70,00	5,288	5,356	4,238	3,888	0,18	0,21	1,50	0,30	0,04	0,33	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,468
012-001	3059	3011	63,00	5,532	5,641	4,482	4,167	0,17	0,19	1,50	0,27	0,03	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,474
011-001	3057	3058	58,00	5,650	5,541	4,600	4,310	0,15	0,18	1,50	0,25	0,03	0,27	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,231
011-002	3058	3053	27,00	5,541	4,838	4,301	3,779	0,07	0,26	1,50	0,12	0,01	0,40	1,50	0,01933	150	0,83	0,83	2,28	0,16	0,16	2,83	1,240	1,059

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 3							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
010-001	3049	3050	51,00	5,785	5,539	4,735	4,480	0,13	0,16	1,50	0,22	0,03	0,24	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,059
010-002	3050	3051	56,00	5,539	5,541	4,480	4,200	0,15	0,33	1,50	0,24	0,03	0,50	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,059	1,341
010-003	3051	3052	31,00	5,541	5,057	4,198	4,005	0,08	0,42	1,50	0,13	0,02	0,64	1,50	0,00623	150	0,56	0,56	2,58	0,21	0,21	1,17	1,343	1,052
010-004	3052	3053	73,00	5,057	4,838	3,684	3,465	0,19	39,21	39,21	0,31	0,04	78,29	78,29	0,00300	400	1,00	1,20	6,00	0,35	0,52	2,33	1,373	1,373
010-005	3053	3054	72,00	4,838	5,386	3,465	3,373	0,19	39,69	39,69	0,31	0,04	79,02	79,02	0,00128	400	0,73	0,86	6,45	0,45	0,69	1,19	1,373	2,013
010-006	3054	3055	56,00	5,386	5,055	3,368	3,292	0,15	39,86	39,86	0,24	0,03	79,28	79,28	0,00136	400	0,75	0,88	6,42	0,44	0,67	1,25	2,018	1,763
010-007	3055	3056	69,00	5,055	5,397	3,292	3,203	0,18	40,07	40,07	0,30	0,03	79,61	79,61	0,00129	400	0,74	0,86	6,45	0,45	0,69	1,20	1,763	2,194
010-008	3056	3010	69,00	5,397	5,872	3,203	3,114	0,18	40,28	40,28	0,30	0,03	79,93	79,93	0,00129	400	0,74	0,86	6,45	0,45	0,69	1,20	2,194	2,758
009-001	3047	3048	63,00	5,804	5,707	4,754	4,439	0,17	0,19	1,50	0,27	0,03	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,268
009-002	3048	3043	70,00	5,707	5,692	4,439	4,089	0,18	0,40	1,50	0,30	0,04	0,62	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,268	1,603
008-001	3046	3041	53,00	5,900	5,702	4,850	4,585	0,14	0,16	1,50	0,23	0,03	0,25	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,117
007-001	3040	3041	44,00	5,637	5,702	4,587	4,367	0,12	0,13	1,50	0,19	0,02	0,20	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,335
007-002	3041	3042	52,00	5,702	5,797	4,367	4,107	0,14	0,45	1,50	0,22	0,03	0,69	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,335	1,690
007-003	3042	3043	52,00	5,797	5,692	4,107	3,847	0,14	0,61	1,50	0,22	0,03	0,94	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,690	1,845
007-004	3043	3044	51,00	5,692	5,776	3,847	3,592	0,13	1,17	1,50	0,22	0,03	1,79	1,79	0,00500	150	0,52	0,54	2,75	0,22	0,24	1,00	1,845	2,184
007-005	3044	3045	69,00	5,776	5,367	3,592	3,247	0,18	1,38	1,50	0,30	0,03	2,11	2,11	0,00500	150	0,52	0,57	2,85	0,22	0,26	1,00	2,184	2,120
007-006	3045	3009	80,00	5,367	5,963	3,247	2,862	0,21	1,62	1,62	0,34	0,04	2,49	2,49	0,00481	150	0,52	0,59	2,96	0,23	0,29	1,00	2,120	3,101
006-001	3038	3039	62,00	5,797	5,842	4,747	4,437	0,16	0,19	1,50	0,27	0,03	0,29	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,405
006-002	3039	3007	77,00	5,842	5,708	4,437	4,052	0,20	0,42	1,50	0,33	0,04	0,65	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,405	1,656
005-001	3037	3006	85,00	5,900	5,764	4,850	4,425	0,22	0,26	1,50	0,36	0,04	0,40	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,339
004-001	3036	3005	67,00	5,693	5,841	4,643	4,308	0,18	0,20	1,50	0,29	0,03	0,31	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,533
003-001	3034	3035	83,00	5,916	5,817	4,866	4,451	0,22	0,25	1,50	0,36	0,04	0,39	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,366
003-002	3035	3004	80,00	5,817	5,794	4,451	4,051	0,21	0,50	1,50	0,34	0,04	0,76	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,366	1,743
002-001	3033	3003	23,00	5,902	5,820	4,852	4,737	0,06	0,07	1,50	0,10	0,01	0,11	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,083

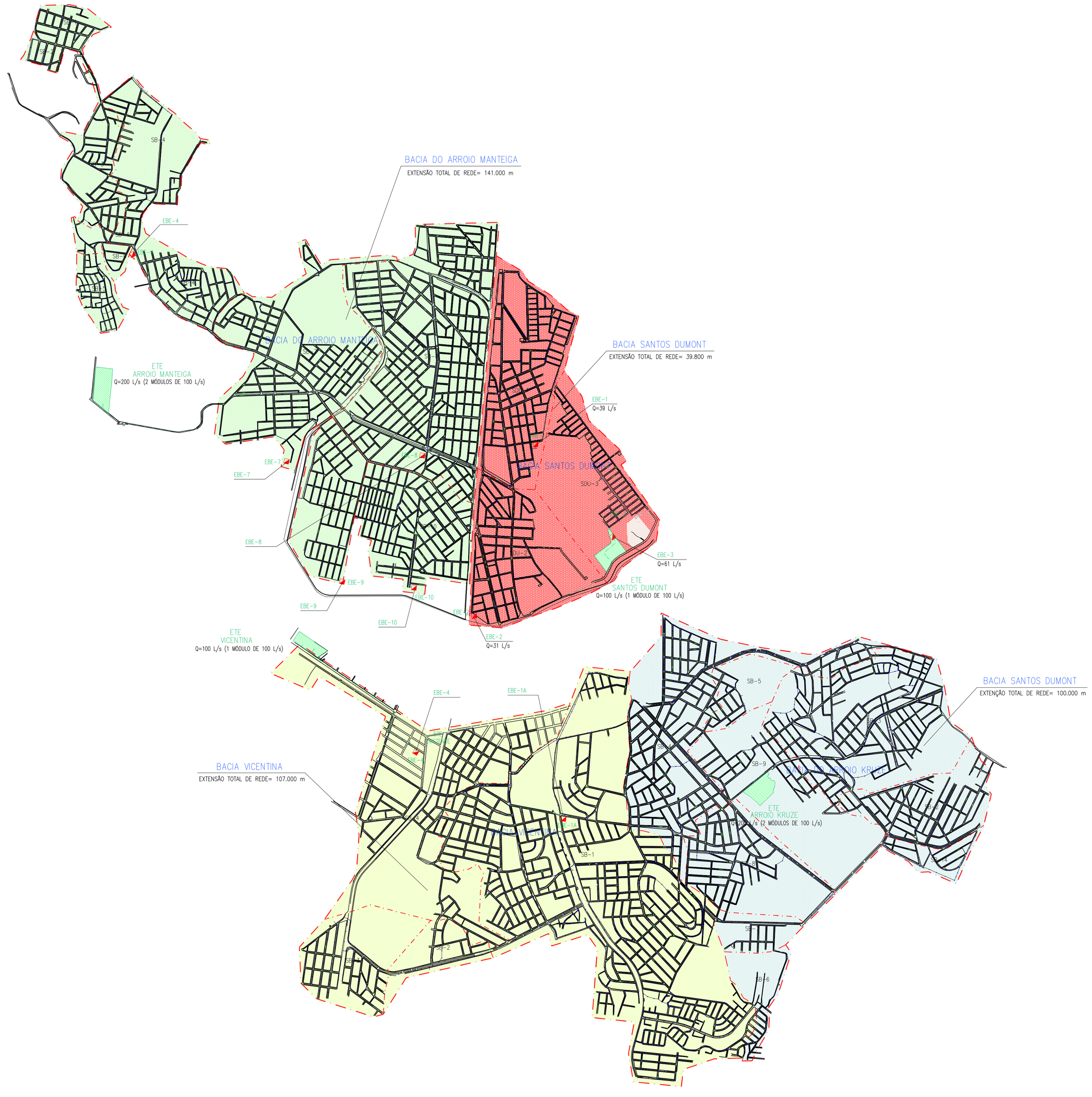
PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 3							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
001-001	3001	3002	52,00	5,993	5,748	4,943	4,683	0,14	0,16	1,50	0,22	0,03	0,24	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,050	1,065
001-002	3002	3003	69,00	5,748	5,820	4,683	4,338	0,18	0,37	1,50	0,30	0,03	0,56	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,065	1,482
001-003	3003	3004	43,00	5,820	5,794	4,338	4,123	0,11	0,57	1,50	0,18	0,02	0,87	1,50	0,00500	150	0,52	0,52	2,64	0,22	0,22	1,00	1,482	1,671
001-004	3004	3005	52,00	5,794	5,841	4,051	3,791	0,14	1,22	1,50	0,22	0,03	1,87	1,87	0,00500	150	0,52	0,55	2,77	0,22	0,25	1,00	1,743	2,050
001-005	3005	3006	52,00	5,841	5,764	3,791	3,538	0,14	1,58	1,58	0,22	0,03	2,43	2,43	0,00487	150	0,52	0,59	2,94	0,23	0,28	1,00	2,050	2,226
001-006	3006	3007	54,00	5,764	5,708	3,538	3,304	0,14	2,01	2,01	0,23	0,03	3,07	3,07	0,00434	150	0,53	0,60	3,13	0,27	0,33	1,00	2,226	2,404
001-007	3007	3008	51,00	5,708	5,873	3,304	3,109	0,13	2,58	2,58	0,22	0,03	3,96	3,96	0,00383	150	0,55	0,62	3,34	0,31	0,39	1,01	2,404	2,764
001-008	3008	3009	51,00	5,873	5,963	3,109	2,919	0,13	2,74	2,74	0,22	0,03	4,20	4,20	0,00372	150	0,55	0,62	3,39	0,32	0,41	1,02	2,764	3,044
001-009	3009	3010	53,00	5,963	5,872	2,862	2,708	0,14	4,52	4,52	0,23	0,03	6,93	6,93	0,00291	150	0,58	0,64	3,81	0,45	0,59	1,02	3,101	3,164
001-010	3010	3011	51,00	5,872	5,641	2,458	2,390	0,13	44,95	44,95	0,22	0,03	87,09	87,09	0,00134	400	0,77	0,89	6,51	0,47	0,73	1,29	3,414	3,251
001-011	3011	3012	53,00	5,641	5,356	2,390	2,320	0,14	45,31	45,31	0,23	0,03	87,63	87,63	0,00132	400	0,77	0,88	6,51	0,48	0,74	1,28	3,251	3,036
001-012	3012	3013	54,00	5,356	5,120	2,320	2,249	0,14	45,68	45,68	0,23	0,03	88,21	88,21	0,00131	400	0,77	0,88	6,52	0,48	0,74	1,28	3,036	2,871
001-013	3013	3014	50,00	5,120	5,082	2,248	2,182	0,13	46,05	46,05	0,21	0,03	88,78	88,78	0,00133	400	0,77	0,89	6,52	0,48	0,74	1,30	2,872	2,900
001-014	3014	3015	53,00	5,082	4,986	2,170	2,091	0,14	46,51	46,51	0,23	0,03	89,48	89,48	0,00150	400	0,81	0,94	6,48	0,47	0,71	1,43	2,912	2,895
001-015	3015	3016	52,00	4,986	4,905	2,091	2,012	0,14	46,87	46,87	0,22	0,03	90,03	90,03	0,00151	400	0,81	0,94	6,49	0,47	0,71	1,45	2,895	2,893
001-016	3016	3017	65,00	4,905	4,727	2,012	1,922	0,17	47,07	47,07	0,28	0,03	90,33	90,33	0,00138	400	0,79	0,91	6,52	0,48	0,74	1,35	2,893	2,805
001-017	3017	3018	95,00	4,727	4,826	1,917	1,780	0,25	47,35	47,35	0,41	0,05	90,77	90,77	0,00145	400	0,80	0,93	6,51	0,48	0,73	1,40	2,810	3,046
001-018	3018	3019	47,00	4,826	4,405	1,774	1,701	0,12	47,87	47,87	0,20	0,02	91,56	91,56	0,00156	400	0,83	0,96	6,49	0,47	0,71	1,50	3,052	2,704
001-019	3019	3020	55,00	4,405	4,244	1,701	1,621	0,14	49,26	49,26	0,24	0,03	93,69	93,69	0,00145	400	0,81	0,93	6,53	0,49	0,75	1,43	2,704	2,623
001-020	3020	3021	51,00	4,244	4,276	1,619	1,543	0,13	49,68	49,68	0,22	0,03	94,33	94,33	0,00149	400	0,82	0,94	6,52	0,49	0,74	1,46	2,625	2,733
001-021	3021	3022	54,00	4,276	4,539	1,539	1,332	0,14	50,28	50,28	0,23	0,03	115,26	115,26	0,00385	400	0,96	1,16	6,51	0,43	0,74	3,50	2,737	3,207
001-022	3022	3023	53,00	4,539	4,238	1,332	1,125	0,14	50,66	50,66	0,23	0,03	115,84	115,84	0,00391	400	0,97	1,17	6,51	0,43	0,73	3,55	3,207	3,113
001-023	3023	3024	52,00	4,238	4,619	1,125	0,919	0,14	52,01	52,01	0,22	0,03	117,90	117,90	0,00396	400	0,98	1,18	6,52	0,44	0,74	3,62	3,113	3,700
001-024	3024	3025	50,00	4,619	4,888	0,918	0,715	0,13	52,92	52,92	0,21	0,03	119,31	119,31	0,00407	400	1,00	1,20	6,52	0,44	0,74	3,73	3,701	4,173

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

CIDADE :SÃO LEOPOLDO - RS																	BACIA : SANTOS DUMONT - SDU 3							
NÚMERO	TRECHO		L	COTAS (m)				VAZÕES MÁX. INIC. (L/s)			VAZÕES MÁX. FINAL (L/s)				DECLIV.	DN	CARACTERÍSTICAS DA REDE COLETORA							
	MONT.	JUS.		TERRENO		COLETOR		DOM	TOT	ADT	DOM	IFT	TOT	ADT			VELOCIDADE (m/s)			Y/Do (%)		T. TRAT.	PROFUNDIDADE (m)	
COL - TRE	(A)	(B)	(m)	MONT.	JUSANTE	MONT.	JUSANTE								(mm/m)	(mm)	INICIAL	FINAL	CRÍTICA	INICIAL	FINAL	(Pa)	MONT.	JUS.
001-025	3025	3026	53,00	4,888	4,747	0,715	0,499	0,14	53,94	53,94	0,23	0,03	120,86	120,86	0,00407	400	1,00	1,20	6,53	0,44	0,75	3,76	4,173	4,248
001-026	3026	3027	52,00	4,747	4,667	0,398	0,294	0,14	54,34	54,34	0,22	0,03	121,47	121,47	0,00200	500	1,01	1,21	6,53	0,35	0,68	2,45	4,349	4,373
001-027	3027	3028	53,00	4,667	4,785	0,294	0,188	0,14	55,59	55,59	0,23	0,03	123,39	123,39	0,00200	500	1,03	1,22	6,53	0,35	69,00	2,49	4,373	4,597
001-028	3028	3029	51,00	4,785	4,577	0,188	0,086	0,13	56,19	56,19	0,22	0,03	124,32	124,32	0,00200	500	1,04	1,24	6,52	0,35	0,70	2,52	4,597	4,491
001-029	3029	3030	39,00	4,577	4,346	0,086	0,008	0,10	60,41	60,41	0,17	0,02	130,78	130,78	0,00200	500	1,11	1,31	6,52	0,38	0,73	2,56	4,491	4,338
001-030	3030	3031	81,00	4,346	4,450	0,008	-0,380	0,21	61,13	61,13	0,35	0,04	164,88	164,88	0,00232	500	0,84	1,05	7,29	0,40	0,75	2,48	4,338	4,830
001-031	3031	3032	81,00	4,450	4,100	-0,380	-0,580	0,21	61,27	61,27	0,35	0,04	165,10	165,10	0,00246	500	0,85	1,08	7,28	0,39	0,73	2,60	4,830	4,680
001-032	3032	EBE-3	81,00	4,100	4,020	-0,580	-0,780	0,21	61,29	61,29	0,35	0,04	165,13	165,13	0,00412	500	1,03	1,33	7,02	0,34	0,61	3,92	4,680	4,800

5. PEÇAS GRÁFICAS



R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		28/01/2015
REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENG°. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
PLANTA GERAL
4 BACIAS
LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES
BACIAS E SUB-BACIAS

ESCALA: 1:20.000
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 28/01/15
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner

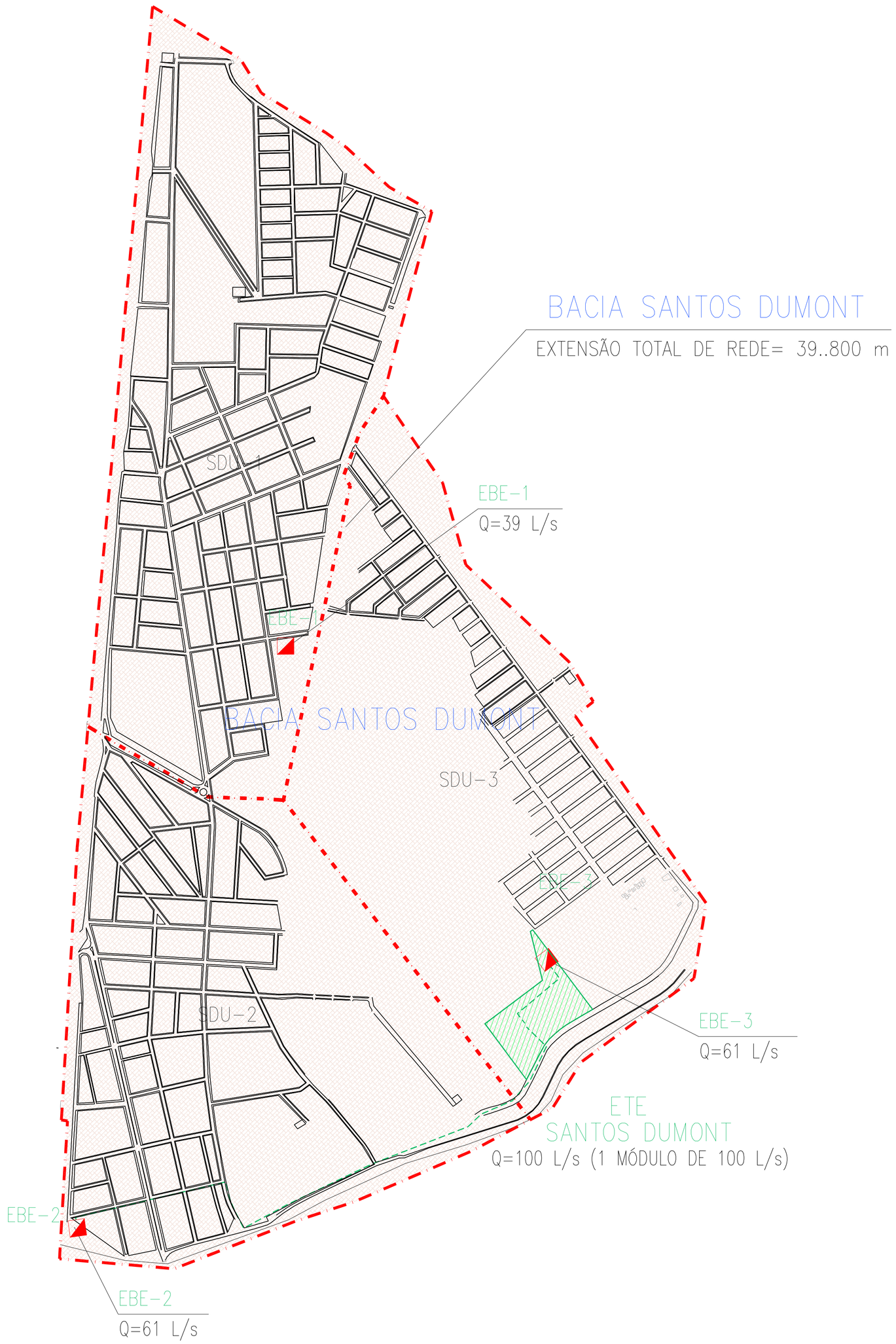
Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo

Eng°. Civil Emílio R. Wild

CÓDIGO:

PRANCHA N°:
H-GER 01/01
ÍNDICE :
R 01

ARQUIVO: 01-15_SES_GER_PE_UP_01_01_R00.dwg



R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		28/01/2015
REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SANTOS DUMONT

Responsável Técnico ENGª. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

SEMAE

ESPECIFICAÇÃO:
PLANTA GERAL
BACIA SANTOS DUMONT
LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES
EBEs, LINHAS DE RECALQUE E ETEs

ESCALA: 1:7.500
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 28/01/15
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner

Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo

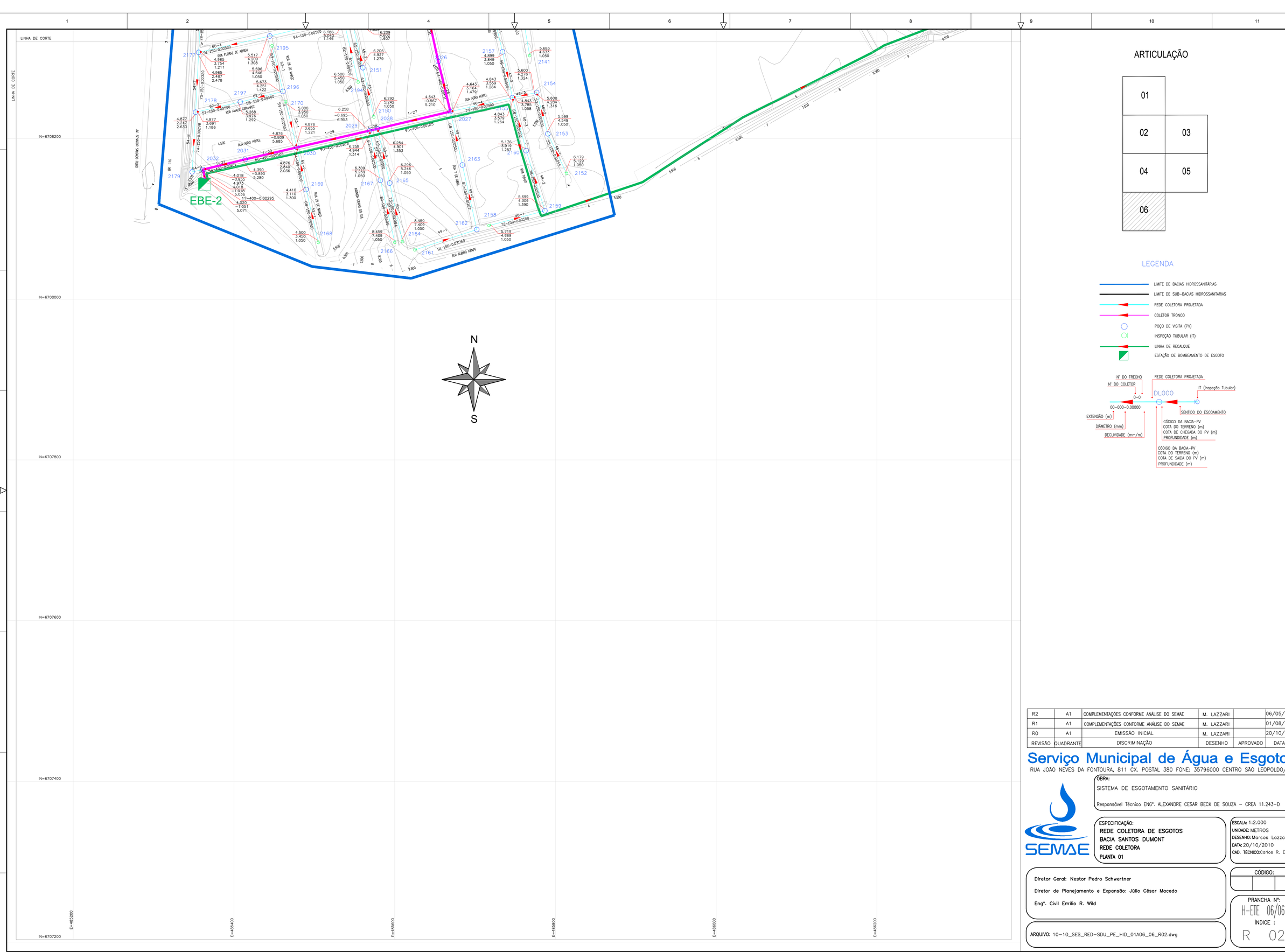
Engª. Civil Emília R. Wild

CÓDIGO:

PRANCHA Nº:
H-GER 01/01

ÍNDICE :
R 01

ARQUIVO: 01-15_SES_GER_PE_UP_01_01_R00.dwg



ARTICULAÇÃO

01	
02	03
04	05
06	

LEGENDA

- LIMITE DE BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- LIMITE DE SUB-BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- REDE COLETORA PROJETADA
- COLETOR TRONCO
- POÇO DE VISITA (PV)
- INSPEÇÃO TUBULAR (IT)
- LINHA DE RECALQUE
- ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ESGOTO

REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA
R2	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		06/05/15
R1	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		01/08/12
R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		20/10/10

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENGª. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTOS
BACIA SANTOS DUMONT
REDE COLETORA
PLANTA 01

ESCALA: 1:2.000
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 20/10/2010
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

CÓDIGO:

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner

Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo

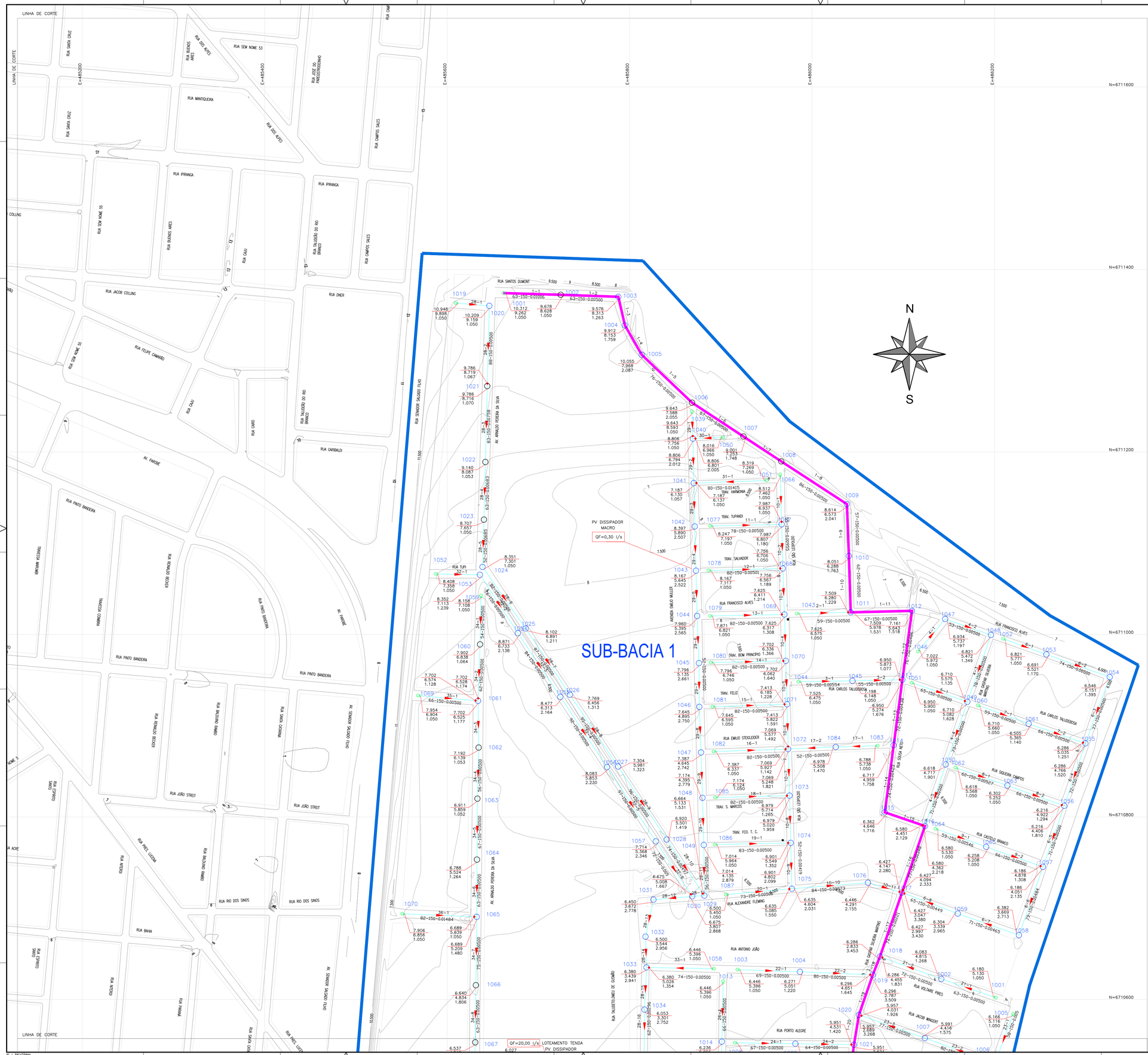
Engª. Civil Emílio R. Wild

PRANCHA Nº: H-ETE 06/06

ÍNDICE : R 02

ARQUIVO: 10-10_SES_RED-SDU_PE_HID_01A06_06_R02.dwg

A0 = 841x594mm

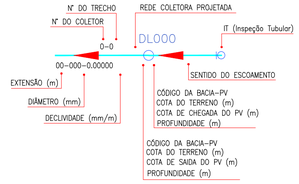


ARTICULAÇÃO

01	
02	03
04	05
06	

LEGENDA

- LIMITE DE BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- LIMITE DE SUB-BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- REDE COLETORA PROJETADA
- COLETOR TRONCO
- POÇO DE VISITA (PV)
- INSPEÇÃO TUBULAR (IT)
- LINHA DE RECALQUE
- ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ESGOTO



R2	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		06/05/15
R1	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		01/08/12
R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		20/10/10
REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENG°. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTOS
BACIA SANTOS DUMONT
REDE COLETORA
PLANTA 01

ESCALA: 1:2.000
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 20/10/2010
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner

Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo

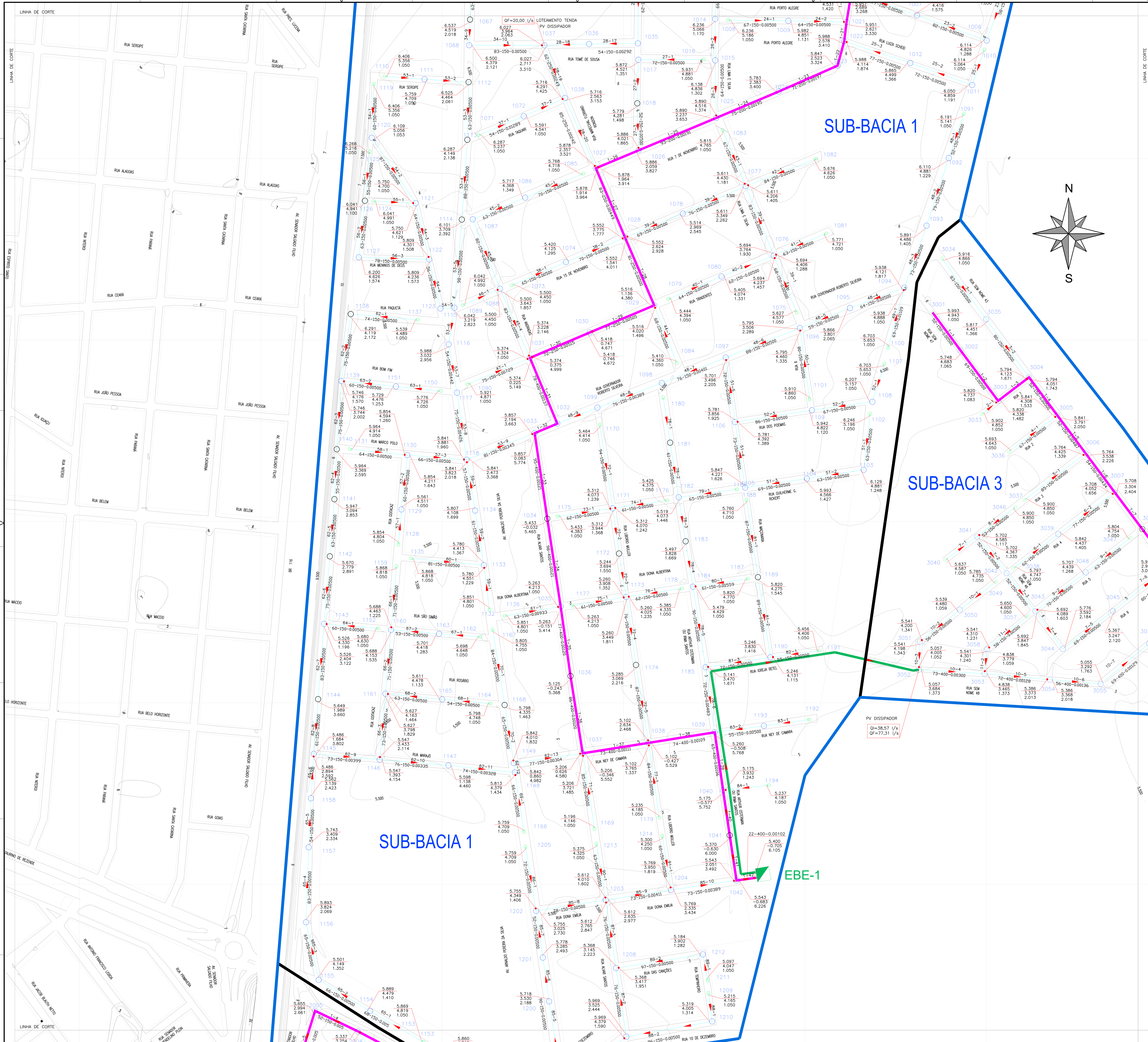
Eng°. Civil Emílio R. Wild

CÓDIGO:

PRANCHA Nº:
H-ETE 01/06
ÍNDICE :
R 02

ARQUIVO: 10-10_SES_RED-SDU_PE_HID_01A06_06_R02.dwg

A1 – 841x594mm



ARTICULAÇÃO

01	
02	03
04	05
06	

N
S

LEGENDA

- LIMITE DE BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- LIMITE DE SUB-BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- REDE COLETORA PROJETADA
- COLETOR TRONCO
- POÇO DE VISITA (PV)
- INSPEÇÃO TUBULAR (IT)
- LINHA DE RECALQUE
- ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ESGOTO

Nº DO TRECHO
Nº DO COLETOR
REDE COLETORA PROJETADA
IT (Inspeção Tubular)
0-0
DL000
00-000-0.00000
EXTENSÃO (m)
DIÂMETRO (mm)
DECLIVIDADE (mm/m)
SENTIDO DO ESCOAMENTO
CÓDIGO DA BACIA-PV
COTA DO TERRENO (m)
COTA DE CHEGADA DO PV (m)
PROFUNDIDADE (m)
CÓDIGO DA BACIA-PV
COTA DO TERRENO (m)
COTA DE SAIDA DO PV (m)
PROFUNDIDADE (m)

REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA
R2	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		06/05/15
R1	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		01/08/12
R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		20/10/10

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENGº. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA - CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTOS
BACIA SANTOS DUMONT
REDE COLETORA
PLANTA 01

ESCALA: 1:2.000
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 20/10/2010
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner

Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo

Engº. Civil Emílio R. Wild

CÓDIGO:

PRANCHA Nº: H-ETE 02/06

ÍNDICE : R 02

ARQUIVO: 10-10_SES_RED-SDU_PE_HID_01A06_06_R02.dwg

LINHA DE CORTE

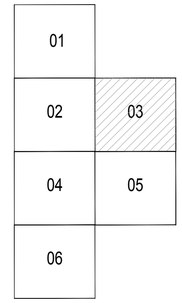
E=486400 E=486600 E=486800 E=487000 E=487200 E=487400

N=6710400 N=6710200 N=6710000 N=6709800 N=6709600

N S

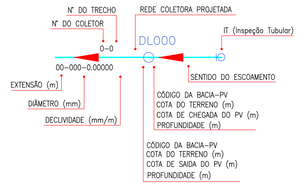


ARTICULAÇÃO



LEGENDA

- LIMITE DE BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- LIMITE DE SUB-BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- REDE COLETORA PROJETADA
- COLETOR TRONCO
- POÇO DE VISITA (PV)
- INSPEÇÃO TUBULAR (IT)
- LINHA DE RECALQUE
- ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ESGOTO



REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA
R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		20/10/10
R1	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		01/08/12
R2	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		06/05/15

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENGª. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTOS
BACIA SANTOS DUMONT
REDE COLETORA
PLANTA 01

ESCALA: 1:2.000
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 20/10/2010
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner

Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo

Engº. Civil Emílio R. Wild

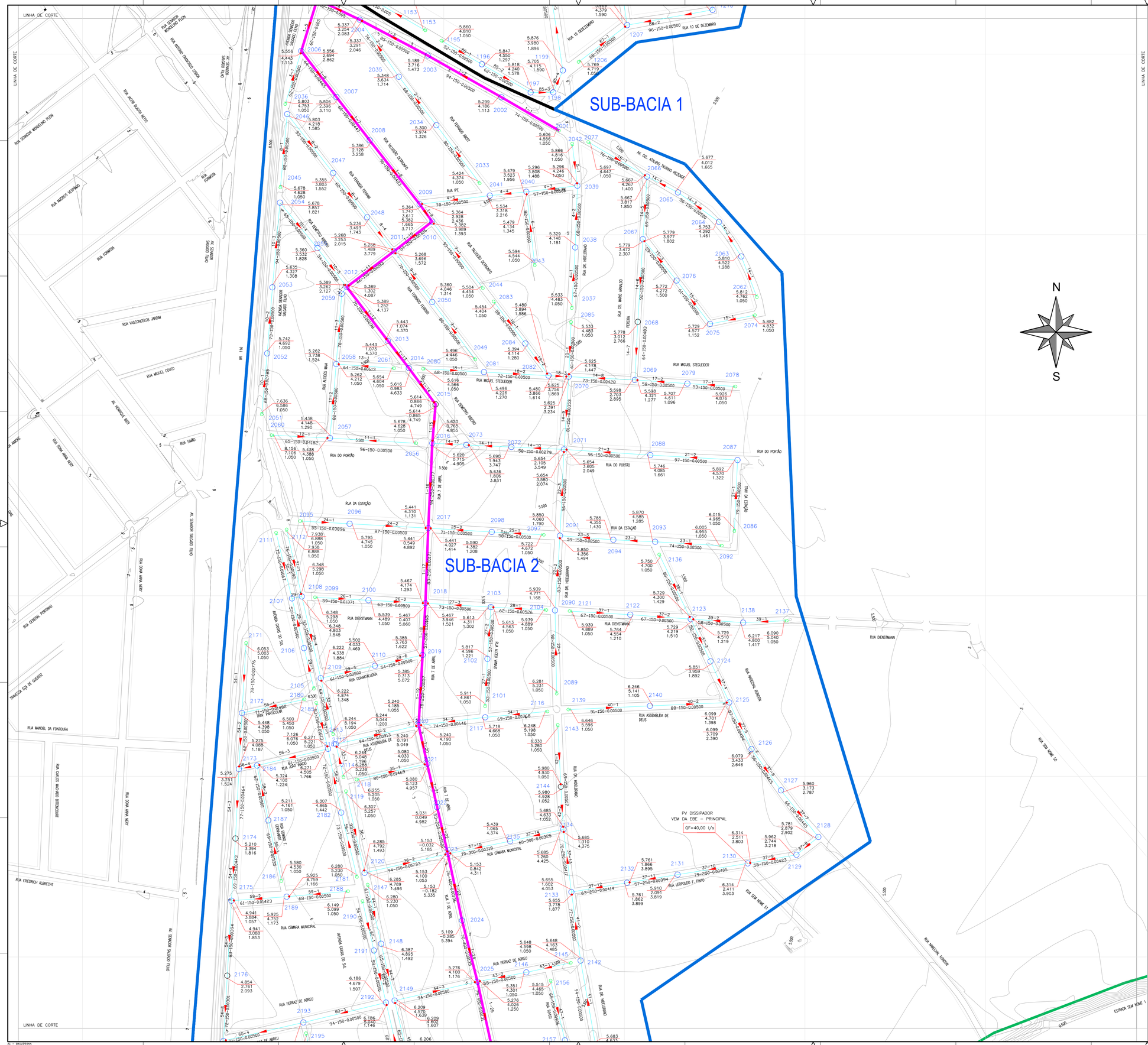
CÓDIGO:

PRANCHA Nº: H-ETE 03/06

ÍNDICE : R 02

ARQUIVO: 10-10_SES_RED-SDU_PE_HID_01A06_06_R02.dwg

A1 = 841x594mm

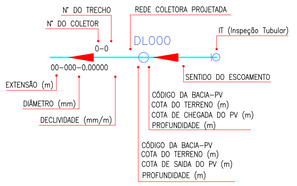


ARTICULAÇÃO

01	
02	03
04	05
06	

LEGENDA

- LIMITE DE BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- LIMITE DE SUB-BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- REDE COLETORA PROJETADA
- COLETOR TRONCO
- POÇO DE VISITA (PV)
- INSPEÇÃO TUBULAR (IT)
- LINHA DE RECALQUE
- ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ESGOTO



REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA
R2	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		06/05/15
R1	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		01/08/12
R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		20/10/10

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENG°. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTOS
BACIA SANTOS DUMONT
REDE COLETORA
PLANTA 01

ESCALA: 1:2.000
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 20/10/2010
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner

Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo

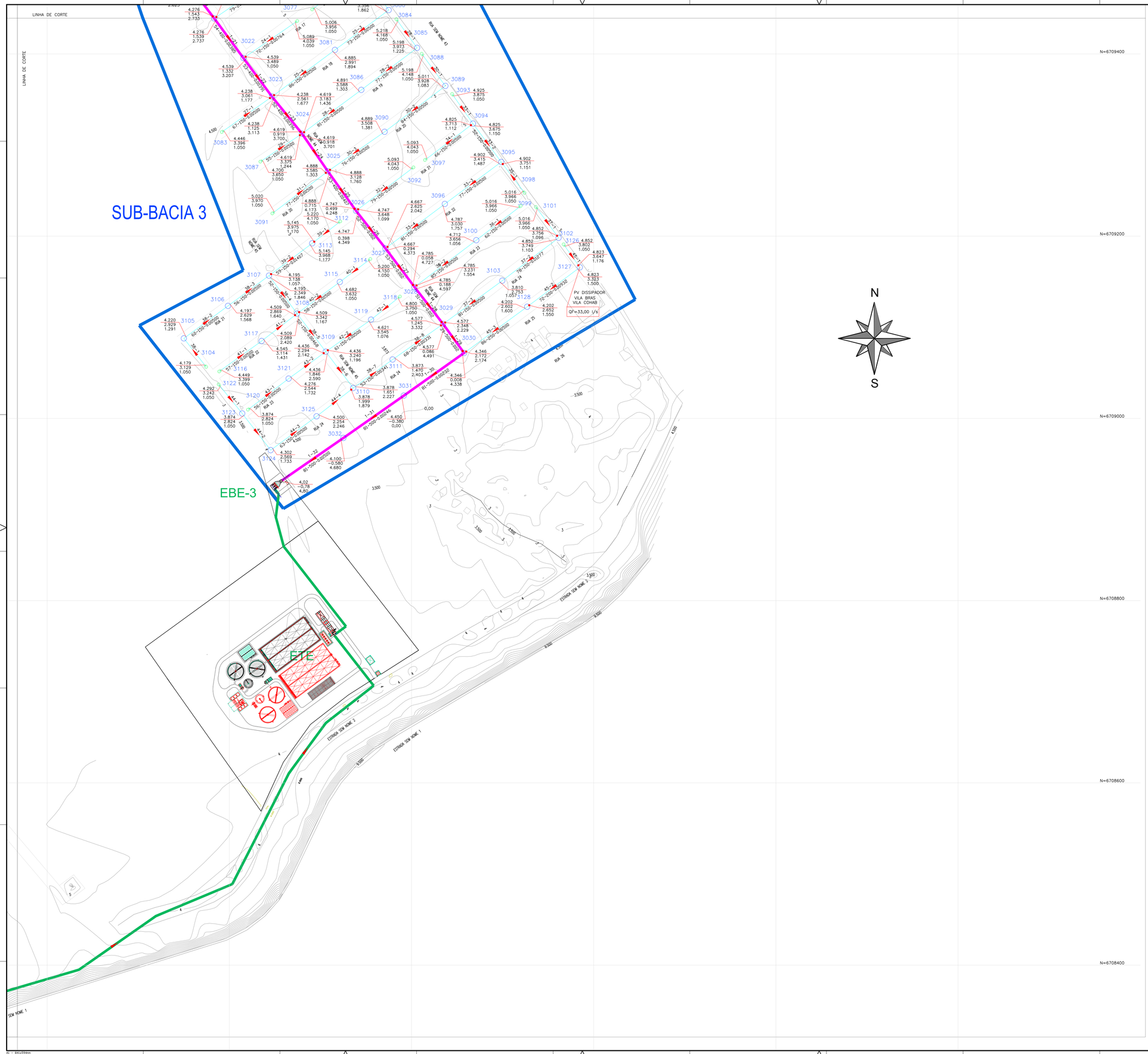
Engº. Civil Emílio R. Wild

CÓDIGO:

ARQUIVO: 10-10_SES_RED-SDU_PE_HID_01A06_06_R02.dwg

PRANCHA Nº: H-ETE 04/06

ÍNDICE : R 02

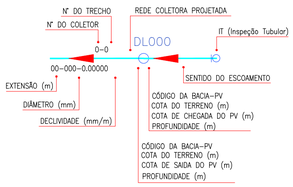


ARTICULAÇÃO

01	
02	03
04	05
06	

LEGENDA

- LIMITE DE BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- LIMITE DE SUB-BACIAS HIDROSSANITÁRIAS
- REDE COLETORA PROJETADA
- COLETOR TRONCO
- POÇO DE VISITA (PV)
- INSPEÇÃO TUBULAR (IT)
- LINHA DE RECALQUE
- ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ESGOTO



REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA
R2	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		06/05/15
R1	A1	COMPLEMENTAÇÕES CONFORME ANÁLISE DO SEMAE	M. LAZZARI		01/08/12
R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		20/10/10

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENG°. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTOS
BACIA SANTOS DUMONT
REDE COLETORA
PLANTA 01

ESCALA: 1:2.000
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 20/10/2010
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner

Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo

Engº. Civil Emílio R. Wild

CÓDIGO:

PRANCHA Nº: H-ETE 05/06

ÍNDICE : R 02

ARQUIVO: 10-10_SES_RED-SDU_PE_HID_01A06_06_R02.dwg

A1 = 841x594mm

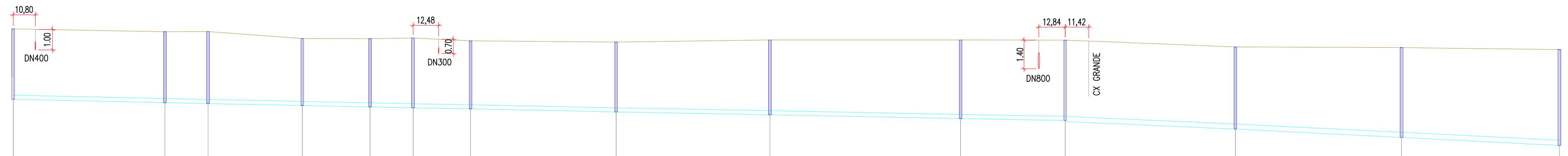
LEGENDA

PVI

PV DE INTERFERÊNCIA

DN

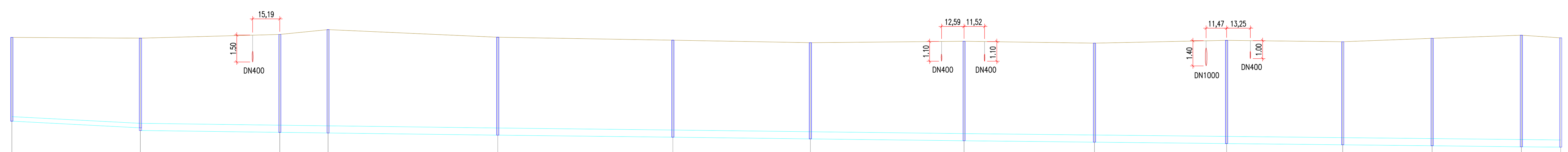
SUB-BACIA 1 – COLETOR 1-1



COL-TRE	PVM	OBS	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PRFM	PRFJ	COMP-DIAM	DECLIV	ACUMUL.	VAZÃO (l/s)	MATERIAL
1-17	1017		6.427	6.286	2.997	2.833	3.430	3.453	74-200	0.00221	74	11.7733	PVC
1-18	1018		6.286	6.296	2.833	2.787	3.453	3.509	21-200	0.00217	95	12.2352	PVC
1-19	1019		6.296	5.957	2.787	2.689	3.509	3.268	46-200	0.00212	141	12.8126	PVC
1-20	1020		5.957	5.951	2.689	2.621	3.268	3.330	33-200	0.00206	174	13.5528	PVC
1-21	1021		5.951	5.988	2.621	2.578	3.330	3.410	21-200	0.00203	195	14.0029	PVC
1-22	1022		5.988	5.847	2.578	2.523	3.410	3.324	28-200	0.00198	223	14.6484	PVC
1-23	1023		5.847	5.783	2.523	2.383	3.324	3.400	71-200	0.00197	294	14.8586	PVC
1-24	1024		5.783	5.890	2.383	2.237	3.400	3.653	75-200	0.00195	369	15.0807	PVC
1-25	1025		5.890	5.886	2.237	2.059	3.653	3.827	93-200	0.00191	462	15.8772	PVC
1-26	1026	DG 0.050	5.886	5.878	2.059	1.964	3.827	3.914	51-200	0.00187	513	16.5375	PVC
1-27	1027		5.878	5.552	1.914	1.541	3.964	4.011	83-250	0.00449	596	46.8282	PVC
1-28	1028		5.552	5.516	1.541	1.136	4.011	4.380	81-250	0.00500	677	49.3509	PVC
1-29	1029	DG 0.001	5.516	5.418	1.136	0.747	4.380	4.671	77-250	0.00505	754	49.7802	PVC

LANÇA EM: 001-030

PERFIL
ESC.: H=1:2.000
V=1:200



COL-TRE	PVM	OBS	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PRFM	PRFJ	COMP-DIAM	DECLIV	ACUMUL.	VAZÃO (l/s)	MATERIAL
1-30	1030	DG 0.150	5.418	5.374	0.746	0.375	4.672	4.999	72-250	0.00515	826	49.9934	PVC
1-31	1031		5.374	5.590	0.225	0.118	5.149	5.472	78-400	0.00137	904	51.4621	PVC
1-32	1032		5.590	5.857	0.118	0.083	5.472	5.774	27-400	0.00129	931	55.3942	PVC
1-33	1033		5.857	5.433	0.083	-0.032	5.774	5.465	95-400	0.00121	1026	60.4014	PVC
1-34	1034		5.433	5.263	-0.032	-0.151	5.465	5.414	98-400	0.00121	1124	60.6916	PVC
1-35	1035		5.263	5.125	-0.151	-0.243	5.414	5.368	77-400	0.00120	1201	61.1061	PVC
1-36	1036		5.125	5.206	-0.243	-0.346	5.368	5.552	86-400	0.00120	1287	61.3607	PVC
1-37	1037		5.206	5.102	-0.346	-0.427	5.552	5.529	73-400	0.00111	1360	67.9669	PVC
1-38	1038		5.102	5.260	-0.427	-0.508	5.529	5.768	74-400	0.00109	1434	70.2172	PVC
1-39	1039		5.260	5.175	-0.508	-0.577	5.768	5.752	65-400	0.00106	1499	73.1013	PVC
1-40	1040		5.175	5.370	-0.577	-0.630	5.752	6.000	50-400	0.00105	1549	73.4004	PVC
1-41	1041		5.370	5.543	-0.630	-0.683	6.000	6.226	50-400	0.00105	1599	73.5485	PVC
1-42	1042	FIM	5.543	5.400	-0.683	-0.705	6.226	6.105	22-400	0.00102	1621	77.3150	PVC

LANÇA EM: FIM

PERFIL
ESC.: H=1:2.000
V=1:200

REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA
R2					
R1	A1	REVISÃO NAS DISTANCIAS ACUMULADAS	M. LAZZARI		06/11/2015
R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		10/06/15

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENG°. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTO
BACIA SANTOS DUMONT – SUB-BACIA 1
COLETORE TRONCO 1-1
PERFIS

ESCALA: INDICADAS
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 10/06/15
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

CÓDIGO:

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner
Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo
Eng°. Civil Emílio R. Wild

PRANCHA N°: H-RED 01/03
ÍNDICE : R 01

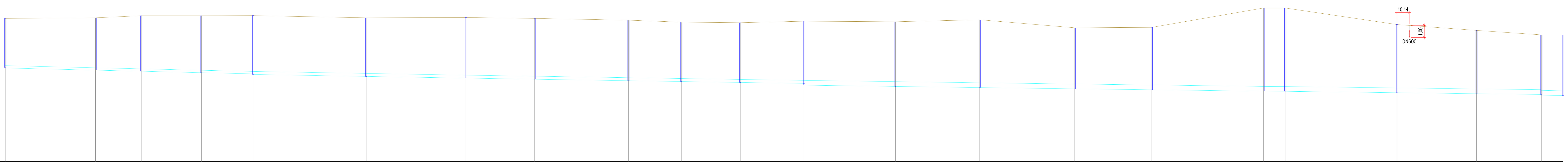
ARQUIVO: 06-15_SES_REC-SDU-COL_PE_PER_01_03_R01.dwg

A1 - 841x594mm

LEGENDA

PVI — PV DE INTERFERÊNCIA (DN)

SUB-BACIA 2 - COLETOR 2-1

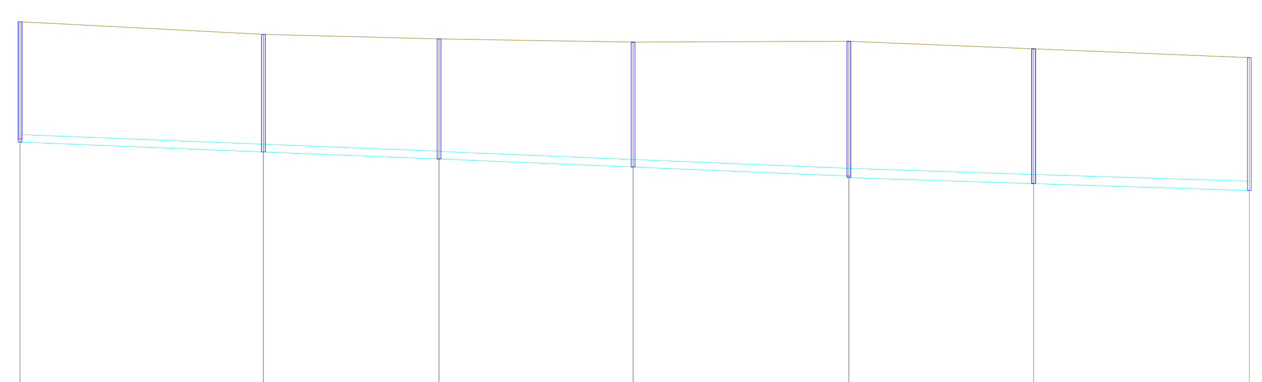


COL-TRE	PVM	OBS	CTM / CTJ	CCM / CCJ	PRFM / PRFJ	COMP-DIAM	DECLIV	ACUMUL.	VAZÃO (l/s)	MATERIAL
1-12	2012	DG 0.001	5.389 / 5.443	1.252 / 1.074	4.137 / 4.370	75-200	0.00238	75	10.2411	PVC
1-13	2013		5.443 / 5.616	1.073 / 0.983	4.370 / 4.633	38-200	0.00237	113	10.3806	PVC
1-14	2014	DG 0.001	5.616 / 5.614	0.983 / 0.866	4.633 / 4.749	50-200	0.00235	163	10.5641	PVC
1-15	2015	DG 0.050	5.614 / 5.620	0.865 / 0.765	4.749 / 4.855	43-200	0.00233	206	10.7219	PVC
1-16	2016		5.620 / 5.441	0.715 / 0.549	4.905 / 4.892	94-250	0.00177	300	18.8454	PVC
1-17	2017		5.441 / 5.467	0.549 / 0.407	4.892 / 5.060	83-250	0.00171	383	20.1448	PVC
1-18	2018		5.467 / 5.385	0.407 / 0.313	5.060 / 5.072	57-250	0.00165	440	21.7012	PVC
1-19	2019		5.385 / 5.240	0.313 / 0.191	5.072 / 5.049	78-250	0.00157	518	23.9587	PVC
1-20	2020		5.240 / 5.080	0.191 / 0.123	5.049 / 4.957	44-250	0.00154	562	25.1296	PVC
1-21	2021		5.080 / 5.031	0.123 / 0.049	4.957 / 4.982	49-250	0.00152	611	25.6032	PVC
1-22	2022	DG 0.150	5.031 / 5.153	0.049 / -0.032	4.982 / 5.185	53-250	0.00152	664	25.7977	PVC
1-23	2023		5.153 / 5.109	-0.182 / -0.285	5.335 / 5.394	76-400	0.00136	740	72.4598	PVC
1-24	2024		5.109 / 5.276	-0.285 / -0.380	5.394 / 5.656	70-400	0.00135	810	72.7167	PVC
1-25	2025		5.276 / 4.609	-0.380 / -0.483	5.656 / 5.092	79-400	0.00131	889	74.6915	PVC
1-26	2026		4.609 / 4.643	-0.483 / -0.567	5.092 / 5.210	64-400	0.00131	953	74.9264	PVC
1-27	2027		4.643 / 6.254	-0.567 / -0.683	5.210 / 6.937	93-400	0.00125	1046	78.1786	PVC
1-28	2028		6.254 / 6.258	-0.683 / -0.695	6.937 / 6.953	10-400	0.00124	1056	78.7439	PVC
1-29	2029		6.258 / 4.876	-0.695 / -0.809	6.953 / 5.685	93-400	0.00123	1149	79.6103	PVC
1-30	2030		4.876 / 4.390	-0.809 / -0.890	5.685 / 5.280	66-400	0.00122	1215	80.5170	PVC
1-31	2031	DG 0.063	4.390 / 4.018	-0.890 / -0.955	5.280 / 4.973	54-400	0.00121	1269	80.7152	PVC
1-32	2032	FIM	4.018 / 4.020	-1.018 / -1.051	5.036 / 5.071	11-400	0.00295	1280	87.3151	PVC

LANÇA EM: FIM

PERFIL
ESC.: H=1:2.000
V=1:200

SUB-BACIA 2 - COLETOR 2-2



COL-TRE	PVM	OBS	CTM / CTJ	CCM / CCJ	PRFM / PRFJ	COMP-DIAM	DECLIV	ACUMUL.	VAZÃO (l/s)	MATERIAL
37-10	2130		6.314 / 5.910	2.411 / 2.091	3.903 / 3.819	79-250	0.00405	79	43.4688	PVC
37-11	2131	DG 0.004	5.910 / 5.761	2.091 / 1.866	3.819 / 3.895	57-250	0.00394	136	43.6780	PVC
37-12	2132		5.761 / 5.655	1.862 / 1.602	3.899 / 4.053	63-250	0.00414	199	43.9093	PVC
37-13	2133	DG 0.050	5.655 / 5.685	1.602 / 1.310	4.053 / 4.375	70-250	0.00417	269	44.7938	PVC
37-14	2134		5.685 / 5.439	1.260 / 1.065	4.425 / 4.374	60-300	0.00325	329	45.4398	PVC
37-15	2135	TQ 1.024	5.439 / 5.153	1.065 / 0.842	4.374 / 4.311	70-300	0.00318	399	45.6967	PVC

LANÇA EM: 001-023

PERFIL
ESC.: H=1:2.000
V=1:200

REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA
R2					
R1	A1	REVISÃO NAS DISTANCIAS ACUMULADAS	M. LAZZARI		06/11/2015
R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		10/06/15

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENGº. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA - CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTO
BACIA SANTOS DUMONT - SUB-BACIA 2
COLETORES TRONCO 2-1 E 2-2
PERFIS

ESCALA: INDICADAS
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 10/06/15
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

CÓDIGO:

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner
Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo
Engº. Civil Emílio R. Wild

PRANCHA Nº: H-RED 02/03
ÍNDICE : R 01

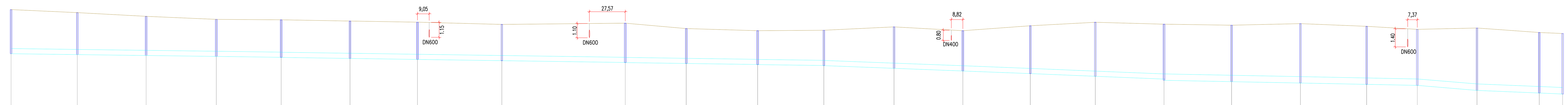
ARQUIVO: 06-15_SES_REC-SDU-COL_PE_PER_01_03_R01.dwg

A1 - 841x594mm

LEGENDA

PVI — PV DE INTERFERÊNCIA (DN)

SUB-BACIA 3 - COLETOR 3-1

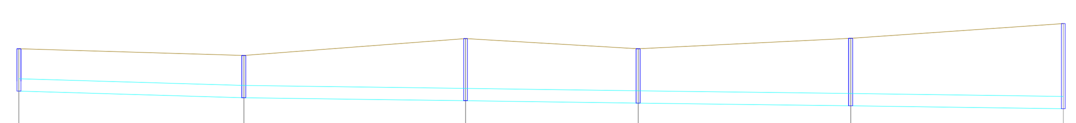


COL-TRE	PVM	OBS	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PRFM	PRFJ	COMP-DIAM	DECLIV	ACUMUL.	VAZÃO (l/s)	MATERIAL
1-10	3010		5.872	5.641	2.458	2.390	3.414	3.251	51-400	0.00134	51	13.1677	PVC
1-11	3011		5.641	5.356	2.390	2.320	3.251	3.036	53-400	0.00132	104	13.1677	PVC
1-12	3012	TC 0.001	5.356	5.120	2.320	2.249	3.036	2.871	54-400	0.00131	158	13.1677	PVC
1-13	3013	TC 0.012	5.120	5.082	2.248	2.182	2.872	2.900	50-400	0.00133	208	13.1677	PVC
1-14	3014	TC 0.000	5.082	4.986	2.170	2.091	2.912	2.895	53-400	0.00150	261	14.1865	PVC
1-15	3015		4.986	4.905	2.091	2.012	2.895	2.893	52-400	0.00151	313	15.1861	PVC
1-16	3016	TC 0.005	4.905	4.727	2.012	1.922	2.893	2.805	65-400	0.00138	378	16.4356	PVC
1-17	3017	TC 0.006	4.727	4.826	1.917	1.780	2.810	3.046	95-400	0.00145	473	18.2618	PVC
1-18	3018		4.826	4.405	1.774	1.701	3.052	2.704	47-400	0.00156	520	19.1653	PVC
1-19	3019	TC 0.002	4.405	4.244	1.701	1.621	2.704	2.623	55-400	0.00145	575	20.2226	PVC
1-20	3020	TC 0.004	4.244	4.276	1.619	1.543	2.625	2.733	51-400	0.00149	626	21.2030	PVC
1-21	3021		4.276	4.539	1.539	1.332	2.737	3.207	54-400	0.00385	680	22.2410	PVC
1-22	3022		4.539	4.238	1.332	1.125	3.207	3.113	53-400	0.00391	733	23.2598	PVC
1-23	3023	TC 0.001	4.238	4.619	1.125	0.919	3.113	3.700	52-400	0.00396	785	24.2594	PVC
1-24	3024		4.619	4.888	0.918	0.715	3.701	4.173	50-400	0.00407	835	25.2205	PVC
1-25	3025	TC 0.001	4.888	4.747	0.715	0.499	4.173	4.248	53-400	0.00407	888	26.2393	PVC
1-26	3026		4.747	4.667	0.398	0.294	4.349	4.373	52-500	0.00200	940	27.2389	PVC
1-27	3027		4.667	4.785	0.294	0.188	4.373	4.597	53-500	0.00200	993	28.2577	PVC
1-28	3028		4.785	4.577	0.188	0.086	4.597	4.491	51-500	0.00200	1044	29.2381	PVC
1-29	3029		4.577	4.346	0.086	0.008	4.491	4.338	39-500	0.00200	1083	29.9878	PVC
1-30	3030	TC 0.006	4.346	4.450	0.008	-0.380	4.338	4.830	46-500	0.00232	1129	30.8721	PVC
1-31	3031		4.450	4.100	-0.380	-0.580	4.830	4.680	48-500	0.00246	1177	31.7948	PVC
1-32	3032	FIN	4.100	4.020	-0.580	-0.780	4.680	4.800	6-500	0.00412	1183	31.9101	PVC

LANÇA EM: FIM

PERFIL
ESC.: H=1:2.000
V=1:200

SUB-BACIA 3 - COLETOR 3-2

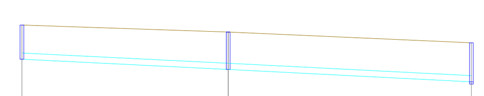


COL-TRE	PVM	OBS	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PRFM	PRFJ	COMP-DIAM	DECLIV	ACUMUL.	VAZÃO (l/s)	MATERIAL
10-4	3052		5.057	4.838	3.684	3.465	1.373	1.373	73-400	0.00300	73	78.2926	PVC
10-5	3053	DG 0.005	4.838	5.386	3.465	3.373	1.373	2.013	72-400	0.00128	145	79.0237	PVC
10-6	3054		5.386	5.055	3.368	3.292	2.018	1.763	56-400	0.00136	201	79.2845	PVC
10-7	3055		5.055	5.397	3.292	3.203	1.763	2.194	69-400	0.00129	270	79.6058	PVC
10-8	3056		5.397	5.872	3.203	3.114	2.194	2.758	69-400	0.00129	339	79.9271	PVC

LANÇA EM: 001-010

PERFIL
ESC.: H=1:2.000
V=1:200

SUB-BACIA 3 - COLETOR 3-3

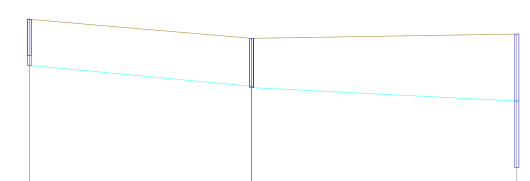


COL-TRE	PVM	OBS	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PRFM	PRFJ	COMP-DIAM	DECLIV	ACUMUL.	VAZÃO (l/s)	MATERIAL
23-1	3075	DG 0.002	4.849	4.621	3.749	3.414	1.100	1.207	67-200	0.00500	67	20.3120	PVC
23-2	3076	TQ 11.65	4.621	4.276	3.412	3.017	1.207	1.257	79-200	0.00500	146	20.6799	PVC

LANÇA EM: 001-021

PERFIL
ESC.: H=1:2.000
V=1:200

SUB-BACIA 3 - COLETOR 3-4



COL-TRE	PVM	OBS	CTM	CTJ	CCM	CCJ	PRFM	PRFJ	COMP-DIAM	DECLIV	ACUMUL.	VAZÃO (l/s)	MATERIAL
45-2	3127	DG 0.012	4.823	4.202	3.323	2.652	1.500	1.550	72-200	0.00932	72	33.4797	PVC
45-3	3128	TQ 19.34	4.202	4.346	2.602	2.172	1.600	2.174	86-200	0.00500	158	33.8802	PVC

LANÇA EM: 001-030

PERFIL
ESC.: H=1:2.000
V=1:200

REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA
R2					
R1	A1	REVISÃO NAS DISTANCIAS ACUMULADAS	M. LAZZARI		06/11/2015
R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		10/06/15

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENGº. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA - CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTO
BACIA SANTOS DUMONT - SUB-BACIA 3
COLETORES TRONCO 3-1, 3- 2, 3- 3 E 3- 4
PERFIS

ESCALA: INDICADAS
UNIDADE: METROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 10/06/15
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner
Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo
Engº. Civil Emílio R. Wild

CÓDIGO:

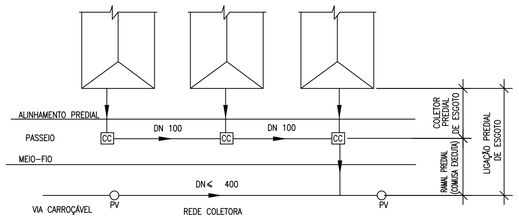
PRANCHA Nº: H-RED 03/03
ÍNDICE : R 01

ARQUIVO: 06-15_SES_REC-SDU-COL_PE_PER_01_03_R01.dwg

A1 - 841x594mm

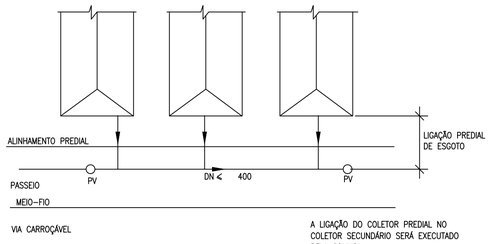
LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO
S/ ESCALA

TIPO LP1
COLETOR SECUNDÁRIO NA VIA CARROÇÁVEL COM DN 400 mm
E PROFUNDIDADE "p" 4,0 m.



OBS.: UTILIZAÇÃO DE CAIXAS DE CALÇADA

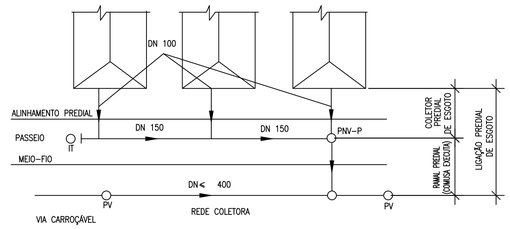
TIPO LP2
COLETOR SECUNDÁRIO NO PASSEIO COM DN 400 mm
E PROFUNDIDADE "p" 2,5 m



A LIGAÇÃO DO COLETOR PREDIAL NO COLETOR SECUNDÁRIO SERÁ EXECUTADO PELA COMUSA

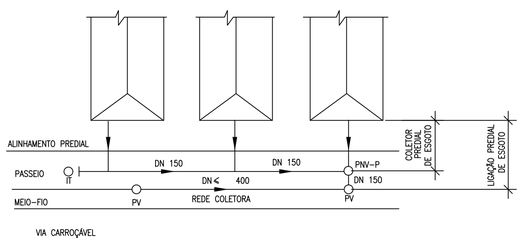
OBS.: LIGAÇÃO DIRETA NO COLETOR SECUNDÁRIO

TIPO LP3
COLETOR SECUNDÁRIO NA VIA CARROÇÁVEL COM DN 400 mm< OU DN 400mm
E PROFUNDIDADE "p" 4,0 m.



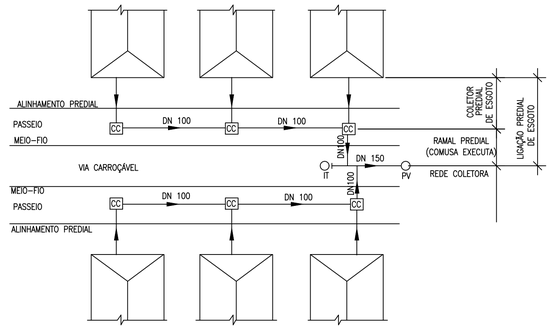
OBS.: LIGAÇÃO DIRETA NO COLETOR AUXILIAR

TIPO LP4
COLETOR SECUNDÁRIO NO PASSEIO COM DN 400 mm
E PROFUNDIDADE "p" 2,5 m

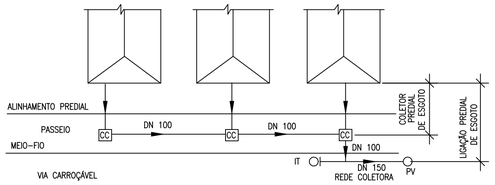


OBS.: LIGAÇÃO DIRETA NO COLETOR AUXILIAR

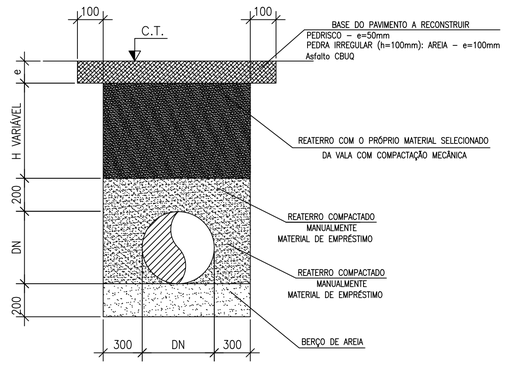
TIPO LP5
COLETOR SECUNDÁRIO NA VIA CARROÇÁVEL COM DN 150 mm
E PROFUNDIDADE "p" 4,0 m.



TIPO LP6
CABECEIRA DO COLETOR SECUNDÁRIO LANÇADO NO PASSEIO
COM DN 150 mm E PROFUNDIDADE "p" 4,00 m

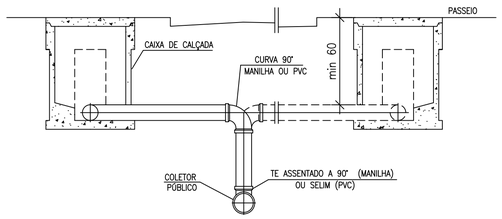


DETALHE DA VALA DE ASSENTAMENTO DA REDE
S/ ESCALA

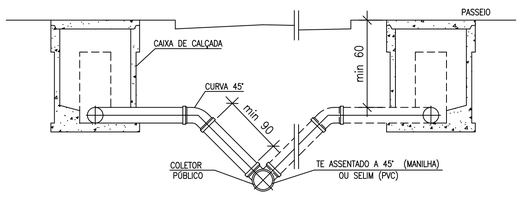


COM TUBO CERÂMICO (MANILHA) OU DE PVC TIPO ESGOTO
S/ ESCALA

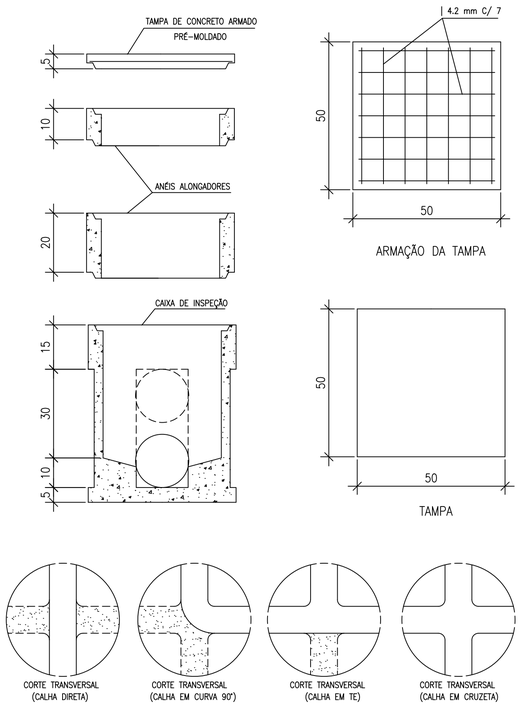
LIGAÇÃO A 90°



LIGAÇÃO A 45°



CAIXA DE CALÇADA
S/ ESCALA



REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA
R##	A3	DISC.			dd/mm/aa
R1	A1	DETALHE DA VALA DE ACENTAMENTO	M. LAZZARI		18/05/15
R0	A1	EMISSÃO INICIAL	M. LAZZARI		23/10/14

Serviço Municipal de Água e Esgotos
RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENG°. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

SEMAE

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTOS
BACIA SANTOS DUMONT
LIGAÇÕES PREDIAIS
DETALHES

ESCALA: Indicadas
UNIDADE: MILÍMETROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 23/10/14
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

Diretor Geral Luiz Antonio Castro dos Santos
Eng°. Civil Emílio R. Wild
Eng°. Genésio Hugo de Souza
Eng°. Civil Luana de Oliveira
Eng°. Civel Fernanda Tonon
Eng°. Civil Vicente J. Fonseca

CÓDIGO:

PRANCHA N°:
H-RED 01/03
ÍNDICE :
R 03

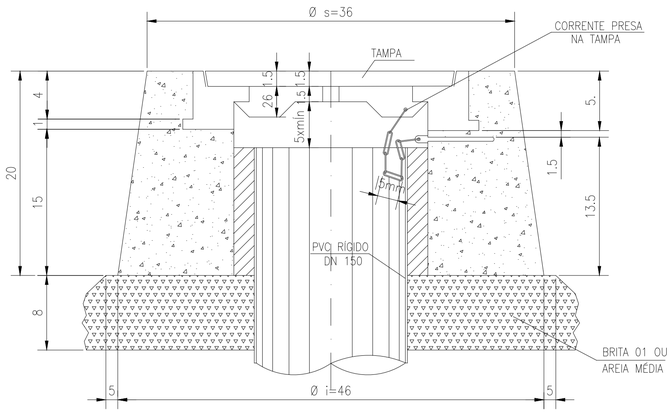
ARQUIVO: 10-14_SES_RED-VIC_LP_PE_DET_01_01_R01.dwg

A2 = 841x594mm

POÇO NÃO VISITÁVEL TIPO INSPEÇÃO TUBULAR (IT)

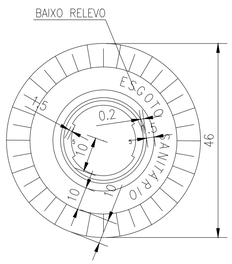
MONTAGEM DA PARTE SUPERIOR

MEDIDAS EM CENTÍMETROS

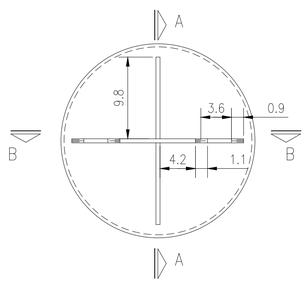


INSPEÇÃO TUBULAR (IT)

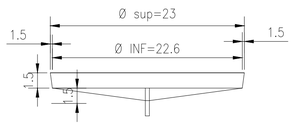
BASE DA TAMPA (CONCRETO + F°F° DÚCTIL)



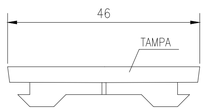
VISTA SUPERIOR



VISTA INFERIOR

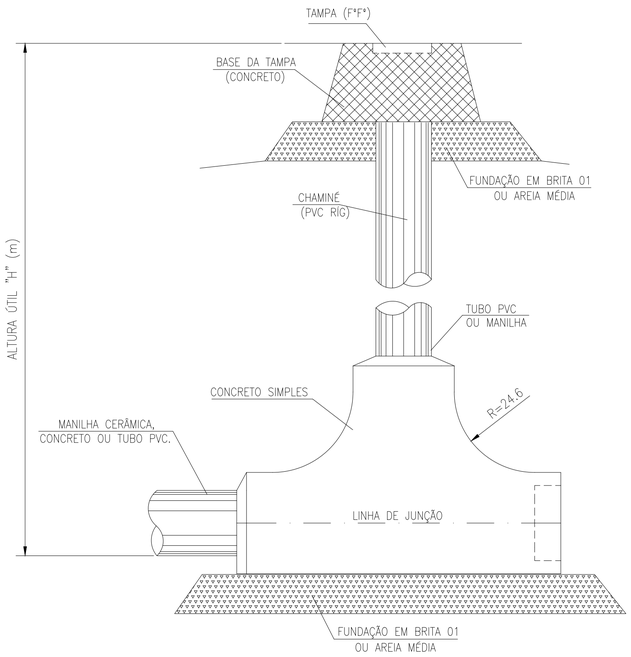


CORTE AA



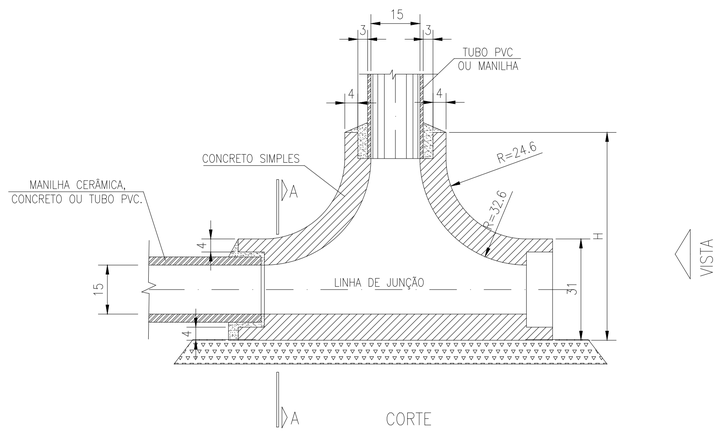
CORTE BB

PERFIL DETALHES GERAIS

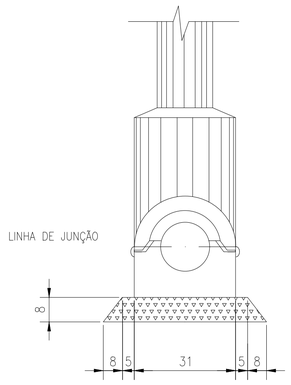


DIMENSÕES DA BASE

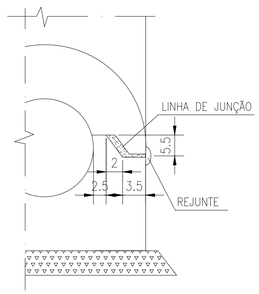
MEDIDAS EM CENTÍMETROS



CORTE

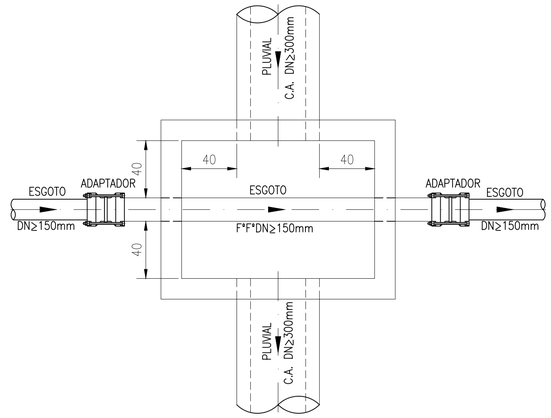


VISTA



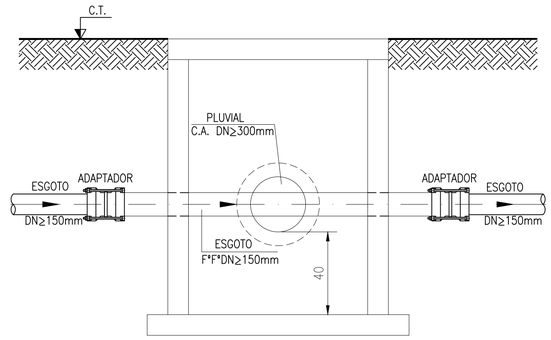
CORTE AA

PV DE INTERFERÊNCIA



PLANTA ESQUEMÁTICA

MEDIDAS EM CENTÍMETROS



CORTE ESQUEMÁTICO

MEDIDAS EM CENTÍMETROS

REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA
R##	A3	DISC.			dd/mm/aa
R##	A2	DISC.			dd/mm/aa
R0	A1	EMISSÃO INICIAL			23/10/14

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENG°. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTOS
BACIA SANTOS DUMONT
PV TIPO INSPEÇÃO TUBULAR E PV DE INTERFERÊNCIA
DETALHES

ESCALA: S/ESCALA
UNIDADE: MILÍMETROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 23/10/14
CAD. TÉCNICO: Carlos R. Eggert

Diretor Geral Luiz Antonio Castro dos Santos

Engª. Civil Emília R. Wild
Engª. Civil Luana de Oliveira
Engª. Civil Fernanda Tonon
Engª. Civil Vicente J. Fonseca
Engº. Genésio Hugo de Souza

CÓDIGO:

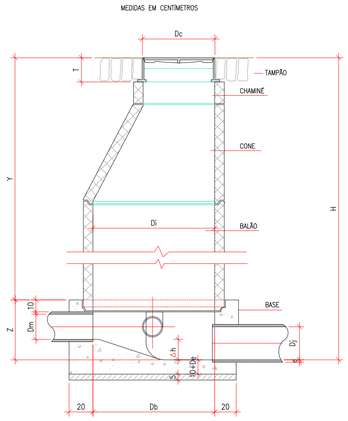
PRANCHA Nº:
H-RED 02/03
ÍNDICE :
R 00

ARQUIVO: 10-14_SES_RED-VIC_IT_PE_DET_02_03_R00.dwg

A1 - 841x594mm

POÇO DE VISITA TIPO "N" E "S"
ESQUEMA DIMENSIONAL

MEDIDAS EM CENTIMETROS



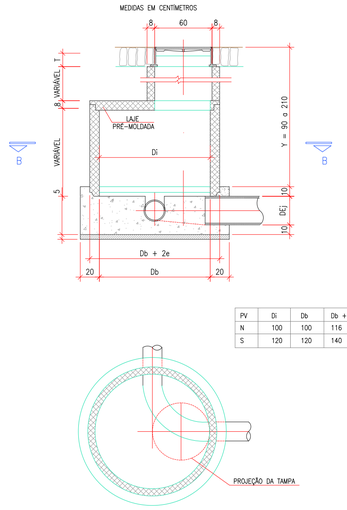
OBSERVAÇÕES:

1 – NOS POÇOS TIPO "N" O DIÂMETRO DO COLETOR DE JUSANTE (Dj) ESTARÁ COMPREENDIDO ENTRE 150 E 300 mm E O DIÂMETRO INTERNO DO BALÃO IGUAL A 1000 mm.

2 – NOS POÇOS TIPO "S" O DIÂMETRO NOMINAL DO COLETOR DE JUSANTE ESTARÁ COMPREENDIDO, ENTRE 350 E 600 mm E O DIÂMETRO INTERNO DO BALÃO É 1200 mm.

POÇO DE VISITA TIPO "N" E "S"
PARA ALTURA DE PEÇAS
PRÉ-MOLDADAS "Y" COMPREENDIDAS
ENTRE 0,90 m E 2,10 m

MEDIDAS EM CENTIMETROS

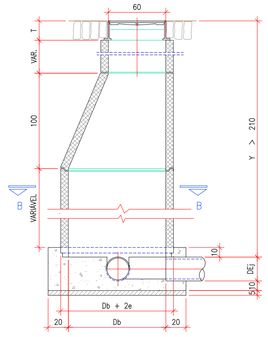


PV	Di	Db	Db + 2e
N	100	100	116
S	120	120	140

CORTE B – B

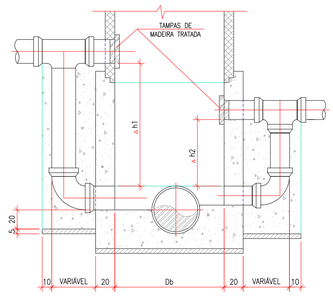
POÇO DE VISITA TIPO "N" E "S"
PARA ALTURA DE PEÇAS
PRÉ-MOLDADAS "Y" SUPERIOR A 2,10m

MEDIDAS EM CENTIMETROS



POÇOS DE VISITA TIPO "N" E "S"
BASE PARA POÇOS DE VISITA
COM TUBOS DE QUEDA
Δh > 0,75 m

MEDIDAS EM CENTIMETROS



CONVENÇÕES

T = ALTURA DO TAMPÃO

Z = ALTURA DA BASE EM CONCRETO

Y = ALTURA DAS PEÇAS PRÉ- MOLDADAS INCLUSIVE A TAMPA

H = PROFUNDIDADE DO COLETOR DE JUSANTE (GERATRIZ INTERNA INFERIOR)

Δh = ALTURA DE QUEDA

Db = DIÂMETRO INTERNO DO BALÃO

Dm = DIÂMETRO DO COLETOR DE MONTANTE

Dj = DIÂMETRO DO COLETOR DE JUSANTE

Dc = DIÂMETRO DA TAMPA E DA CHAMINÉ

Dz = DIÂMETRO DO TUBO DE QUEDA

Di = DIÂMETRO INTERNO

De = DIÂMETRO EXTERNO

e = ESPESSURA

PEÇAS PRÉ-MOLDADAS DE
CONCRETO PARA POÇOS DE VISITA
TIPO "N" E "S"

MEDIDAS EM CENTIMETROS

PV	Di	De	e
N	100	116	8
S	120	140	10

PV	a	b	c		e
N	2,5	2,0	3,5		8,0
S	3,5	2,0	4,5		10,0

ANÉIS PRÉ MOLDADOS DE CONCRETO
PARA PV TIPO "N" E "S"

MEDIDAS EM CENTIMETROS

PV	Di	e	L1	ci
N	100	8	370	4
S	120	10	438	5

CONE EXCÊNTRICO DE CONCRETO
PRÉ-MOLDADO PARA PV
TIPO "N" E "S"

MEDIDAS EM CENTIMETROS

CONCRETO : fck= 15 MPa
AÇO : CA – 60
RECOBRIMENTO INTERNO
ci DA ARMADURA

PV	Di	e	a	b	c	ci
N	100	8	2,5	2	3,5	4
S	120	10	3,5	2	4,5	5

FORMA – ARMADURA

POÇO DE VISITA TIPO "N" E "S"
LAJE DE TRANSIÇÃO
DIMENSÕES E ARMADURAS

MEDIDAS EM CENTIMETROS

OBS.: UTILIZADA QUANDO Y = 0,90 a 2,10 m

CONCRETO: fck = 15 MPa

AÇO : CA – 60 (| 5,0 mm)

CA – 50 (| 5,0 mm)

POÇO DE VISITA TIPO "E"
COM QUEDA

MEDIDAS EM CENTIMETROS

PLANTA BAIXA

CORTE A–A

CORTE B–B

TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL
PARA PAV TIPO "N","S" E "E"

MEDIDAS EM CENTIMETROS

R##	A3	DISC.			dd/mm/aa
R##	A2	DISC.			dd/mm/aa
RO	A1	EMISSÃO INICIAL			23/10/14
REVISÃO	QUADRANTE	DISCRIMINAÇÃO	DESENHO	APROVADO	DATA

Serviço Municipal de Água e Esgotos

RUA JOÃO NEVES DA FONTOURA, 811 CX. POSTAL 380 FONE: 35796000 CENTRO SÃO LEOPOLDO/RS

SEMAE

OBRA:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Responsável Técnico ENG°. ALEXANDRE CESAR BECK DE SOUZA – CREA 11.243-D

ESPECIFICAÇÃO:
REDE COLETORA DE ESGOTOS
BACIA SANTOS DUMONT
POÇO DE VISITA TIPO N, E e S (PV)
DETALHES

ESCALA: Indicadas
UNIDADE: MILÍMETROS
DESENHO: Marcos Lazzari
DATA: 23/10/14
CAD. TÉCNICO:Carlos R. Eggert

CÓDIGO:

Diretor Geral: Nestor Pedro Schwertner

Diretor de Planejamento e Expansão: Júlio César Macedo

Engº. Civil Emílio R. Wild

PRANCHA Nº:
H-RED 03/03
ÍNDICE :
R 00

ARQUIVO: 10-14_SES_RED-VIC_PV_PE_DET_03_03_R00.dwg

A1 – 841x594mm