

**ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO
BRUTO EEEB**

**VOLUME A
PROJETO EXECUTIVO DE
HIDRÁULICA E CIVIL**

REVISÃO 00 – AGOSTO/2022

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DA
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO**

AGOSTO. /22

QUADRO DE REVISÕES			
Nº	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	18/08/2022	EMISSÃO INICIAL	VAGNO C. MAIA

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório do Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB, para o atendimento do empreendimento denominado Loteamento Cristais Paulista – “D”, localizado no município de Cristais Paulista/SP.

Este relatório é composto pelos seguintes documentos:

- Volume A – Estação Elevatória de Esgoto – EEEB – Hidráulica e Civil
- Volume B – Estação Elevatória de Esgoto – EEEB – Elétrica e Automação

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS.....	5
Empreendimento.....	5
1.1.1. Empreendedor/Contratante.....	5
Empresa Projetista.....	5
1.2.1. Projeto (Desenvolvimento).....	5
1.2.2. Projeto (Coordenação).....	5
1.2.3. Responsável Técnico (Aprovação).....	5
2. INTRODUÇÃO	6
Projetos de Rede de Esgoto e Linha de Recalque	6
3. REFERÊNCIAS TÉCNICAS	7
Normas Técnicas	7
Bibliografia Consultada	7
Documentos de Referência	7
3.3.1. Arquivos fornecidos pelo cliente	7
4. VAZÃO DE PROJETO.....	8
Estimativa de população e de vazão.....	8
5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO.....	9
6. ESCOLHA E DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO PARA A EEEB.....	11
Escolha do tipo do conjunto moto-bomba	11
Caixa de Areia - Tratamento Preliminar	11
6.2.1. Comporta Stop Log	11
6.2.2. Gradeamento grosseiro.....	11
6.2.3. Caixa de retenção de areia	11
6.2.4. Medidor de vazão de canal aberto – modelo Parshall	12
Poço úmido de sucção das bombas.....	18
6.3.1. Estrutura Civil	18
6.3.2. Tampas de fechamento.....	18
6.3.3. Enchimento de fundo	18
6.3.4. Direcionador de fluxo – Dissipador de energia.....	18
Níveis operacionais.....	18
6.4.1. Controle de nível operacional	18

6.4.2. Descrição dos Níveis operacionais.....	19
6.4.3. Caixa e Suportes das boias	19
Conjunto mecânico e hidráulico.....	19
6.5.1. Tubos e conexões	19
6.5.2. Suportes de tubulação	20
6.5.3. Válvula de Gaveta, acionamento manual	20
6.5.4. Válvula de retenção.....	20
6.5.5. Conjunto motor-bomba.....	20
Equipamentos auxiliares.....	20
Generalidades.....	21
6.7.1. Abrigo dos Equipamentos	21
6.7.2. Urbanismo da área da EEEB	21
7. RELAÇÃO DE DESENHOS	23
8. FOLHA DE APROVAÇÃO.....	24
9. LISTA DE ANEXOS	25

1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS

Empreendimento

- Denominação: Loteamento Cristais Paulista
- Tipologia: Loteamento Residencial
- End: Avenida Antônio Prado – Estrada Municipal – Cristais Paulista/SP

1.1.1. Empreendedor/Contratante

- Razão Social: Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU
- CNPJ Nº: 47.865.597/0001-09
- Endereço: Rua Boa Vista, nº170 – do 4º ao 13º andar – Centro - São Paulo/SP

Empresa Projetista

- CATUI Engenharia Ltda.
- Avenida Marcos Penteado de Uihôa Rodrigues, 4700 – Tamboré – Santana de Parnaíba/SP; CEP 06543-001
- CNPJ Nº 07.847.697/0001-80
- Registro no CREA – 1159149

1.2.1. Projeto (Desenvolvimento):

- Eng.º Vagno Costa Maia
- Tel.: (11) 2609-9813 / (11) 2609-9827 / E-mail: vagno@catuiengenharia.com.br

1.2.2. Projeto (Coordenação):

- Eng.º Diogo Carvalho Coutinho / CREA 5069521335 – SP
- E-mail: diogo@catuiengenharia.com.br

1.2.3. Responsável Técnico (Aprovação):

- Eng.º Adilton Douglas Schiavon Félix / CREA 5060524594 – SP
- ART Nº 28027230221286810

2. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo tem o intuito de apresentar o Projeto Executivo de Hidráulica e Civil da Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB), a qual visa atender a demanda do **Loteamento Cristais Paulista "D"**, a ser implantado no Município de Cristais Paulista/SP.

A localização do empreendimento pode ser visualizada na Figura 2.1.



Figura 2.1: Localização do Loteamento

Projetos de Rede de Esgoto e Linha de Recalque

O projeto da rede coletora de esgoto sanitário e linha de recalque que irá coletar e conduzir o esgoto gerado pelos condomínios até o ponto de lançamento, foi elaborado pela empresa **SGS Enger Engenharia Ltda**, sob a responsabilidade técnica da **Arquiteta Elaine Lino da Mota (Gestora)**, **Arquiteto David Caravieri Neto (Gestor Analista)** e **Engenheiro Danúbio Monte Pires (Analista)**.

Portanto cabe a Catui Engenharia somente a responsabilidade técnica referente à elaboração do Projeto Executivo da EEEB em questão.

3. REFERÊNCIAS TÉCNICAS

Em síntese, este tópico expõe as normas técnicas, as referências bibliográficas e os documentos consultados para a elaboração do projeto.

Normas Técnicas

- **ABNT NBR 9648:** Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, nov. 1986.
- **ABNT NBR 12208:** Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, abr. 1992.

Bibliografia Consultada

- AZEVEDO NETTO, José Martiniano de *et al.* **Manual de Hidráulica**. 8 ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 1998. 669 p.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SABESP. **Manual de especificações técnicas, regulamentação de preços e critérios de medição:** banco de preços de obras e serviços de engenharia. 3 ed. São Paulo: SABESP, 2017.
- TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Coleta e transporte de esgoto santuário** / Milton Tomoyuki Tsutiya, Pedro Alem Sobrinho – 3ªed. – Rio de Janeiro: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011 – 548p.

Documentos de Referência

3.3.1. Arquivos fornecidos pelo cliente:

3.3.1.1. Loteamento Cristais Paulista

- Folha 01/04 - rede pública de esgoto sanitário - planta de caminhamento;
- Folha 02/04 - rede pública de esgoto sanitário - perfis longitudinais - ruas 1, 4, 5, 6 e 7;
- Folha 03/04 - rede pública de esgoto sanitário - perfis longitudinais - ruas 8, 9 e 10
- Folha 04/04 - rede pública de esgoto sanitário - perfis longitudinais - vielas - linha de recalque
- Memorial descritivo do sistema de rede coletora de esgotos, Folha 01/14 a 14/14 de julho de 2018;

4. VAZÃO DE PROJETO

Estimativa de população e de vazão

Os parâmetros para a estimativa de população e de vazão considerados neste projeto tem por base as informações fornecidas no “**Memorial descritivo do sistema de rede coletora de esgotos, Folha 01/14 a 14/14 de julho de 2018**”.

O empreendimento contará com o total de **149 unidades habitacionais**, todos de uso exclusivamente residencial e unifamiliar, em que é esperada a ocupação plena.

Face à consideração da taxa de ocupação média de 4 habitantes por lote/unidade, a população residente deverá atingir o total de **596 habitantes**. Na condição de ocupação plena dos lotes / unidades, com consumo médio per capita de 200 litros por dia.

Para possibilitar que sejam atendidas as variações sazonais de consumo médio diário per capita de água, com conseqüente variação na contribuição de esgotos, serão utilizados os coeficientes de dia (K1) e hora (K2) máximos sendo, respectivamente, 1,25 e 1,5.

Para estimar as contribuições de esgoto sanitário, será adotado o coeficiente de retorno (esgoto/água) igual a 0,80, que corresponde ao uso de água em sua maioria residencial.

Será considerada taxa de infiltração = 0,55 l/s.km e contribuição parasitária = 0,1 l/s.km, resultando em $q_i = 0,65$ l/s.km.

Com essas considerações, tendo em conta a ocupação prevista, resultaram as vazões de esgoto apresentadas na Tabela 4.1.

Período	Lotes/Unidades	Vazões do Empreendimento (l/s)				
		Mínima	Média	Máxima	Taxa de Infiltração (l/s.km)	TOTAL
		Esgoto	Esgoto	Esgoto		
Saturação	149	0,55	1,10	2,07	0,94	3,00

Portanto, para o dimensionamento hidráulico e civil da EEEB em questão, será considerado a vazão máxima horária de esgoto + a taxa de infiltração totalizando **3,00l/s**.

5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

Este tópico aborda resumidamente os sistemas que compõem a coleta de esgoto sanitário do empreendimento. Na ilustração 5.1 pode ser verificado a proposição para o esgotamento sanitário do empreendimento em questão.

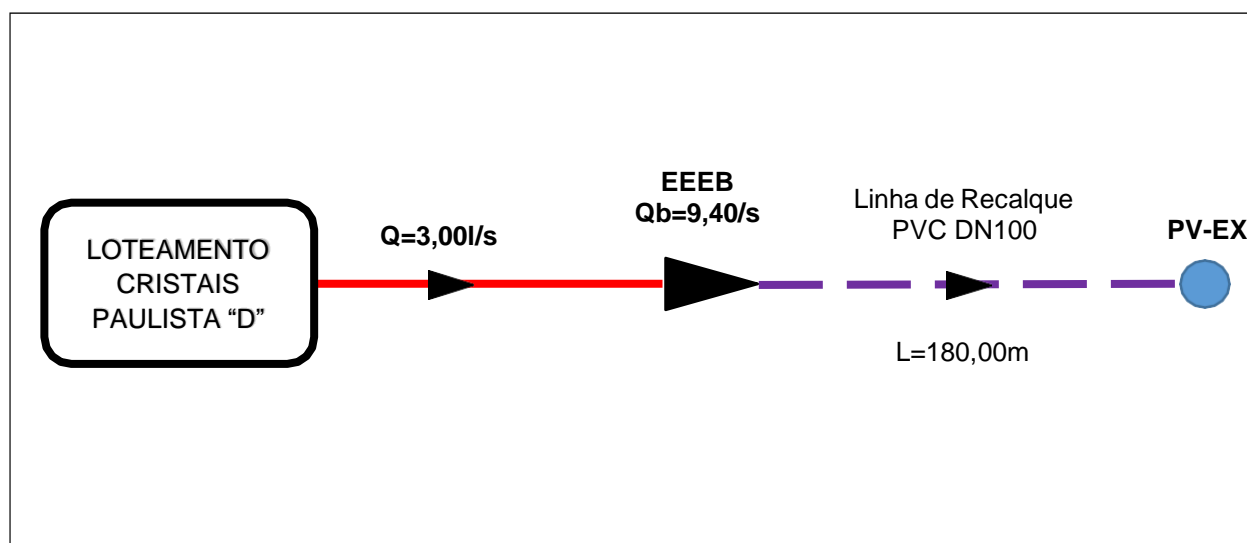


Figura 5.1: Esquema de coleta de esgoto sanitário proposto

Os esgotos gerados pelo Loteamento Residencial Cristais Paulista "D", serão conduzidos através da gravidade para a futura Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEEB) através da rede coletora de esgoto projetada. A EEEB será implantada na área de equipamento urbano 01, localizada dentro do Loteamento Cristais Paulista "D", na Rua 05, no ponto mais baixo do loteamento.

A partir da EEEB, a linha de recalque seguirá pela viela, por uma extensão aproximada de **180,00m**, onde o lançamento será realizado em PV-EX (Poço de Visita Existente) localizado na esquina da Rua Silvio Damando Segismundo x Rua Eduardo Roberto Ferreira. A linha de Recalque será composta por Tubos de **PVC, DN100** próprio para recalque de esgoto pressurizado. (*)

(*) Vale ressaltar que o projeto da linha de recalque que irá conduzir o esgoto gerado pelos condomínios até o ponto de lançamento, foi elaborado pela empresa **SGS Enger Engenharia Ltda**, sob a responsabilidade técnica da **Arquiteta Elaine Lino da Mota (Gestora)**, **Arquiteto David Caravieri Neto (Gestor Analista)** e **Engenheiro Danúbio Monte Pires (Analista)**.

A EEEB contará com duas bombas iguais, para as quais foi prevista operação isolada, ficando uma delas sempre como reserva (1+1). As características principais dos conjuntos motor-bomba escolhidos são as seguintes:

- Tipo de Bomba: Centrifuga (Submersível)
- Fabricante: Sulzer
- Modelo: EJ 40B/BX 60HZ
- Ponto Operacional – para Q_{máx}
 - o Vazão de recalque: 3,00 l/s = 10,82 m³/h
 - o Altura Manométrica: 16,47 mca = 1,647 Bar
- Ponto Operacional – funcionamento da bomba selecionada
 - o Vazão de recalque: 9,40 l/s = 33,84 m³/h
 - o Altura Manométrica: 19,40 mca = 1,940 Bar
- Potência do Motor: 3,0 kW
- Passagem de sólidos 50 mm
- Rendimento Hidráulico 51,50%

O memorial de cálculo da EEEB é apresentado no **Anexo I** do presente projeto.

6. ESCOLHA E DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO PARA A EEEB

Este tópico aborda, resumidamente, as características da EEEB projetada para o atendimento do empreendimento em questão.

Escolha do tipo do conjunto moto-bomba

No presente projeto, optou-se pela utilização de bombas centrífugas submersíveis, pois dentro os modelos disponibilizados no mercado no momento da elaboração deste projeto, foi a que apresentou o melhor rendimento hidráulico do conjunto no ponto operacional deste sistema.

Caixa de Areia - Tratamento Preliminar

6.2.1. Comporta Stop Log

Com o intuito de possibilitar a paralisação controlada e temporária da vazão afluyente à EEEB, na entrada da caixa de areia, deverá ser implantada uma comporta stop log.

6.2.2. Gradeamento

O gradeamento será dimensionado considerando a vazão máxima horária afluyente à EEEB e deverá, após instalado, ter capacidade para retenção dos sólidos suspensos presentes no esgoto bruto para que o sistema de bombeamento não seja danificado.

6.2.3. Caixa de retenção de areia

A caixa para retenção dos possíveis sólidos inorgânicos afluyentes à EEEB será dimensionada considerando as taxas de aplicação hidráulica mínima e máxima preconizadas pela NBR 12.209/2011, a qual recomenda que a taxa de escoamento superficial em cada canal esteja compreendida entre 600 e 1000 m³/m²/dia.

O comprimento total do canal deverá ser suficiente para possibilitar a sedimentação discreta das partículas com diâmetro médio menor que 0,20 mm e peso específico maior que 2,65 kg/L. O cálculo do comprimento da caixa de retenção de areia é dependente da velocidade de sedimentação dos grãos de areia e da velocidade longitudinal de escoamento do fluido.

A velocidade de sedimentação dos grãos de areia com dimensão superior a 0,2 mm é da ordem de 0,3 m/s. Portanto, a área que irá permitir uma completa sedimentação, será:

$$A = \frac{Q_{\text{máx}}}{v}$$

E a largura e comprimento do canal:

$$B = \frac{A}{H_{m\acute{a}x} - Z}; L = 22,5. (H_{m\acute{a}x} - Z)$$

Onde:

- Z = Rebaixo da calha Parshall
- $H_{m\acute{a}x}$ = Altura da lâmina d'água no medidor de vazão para a vazão máxima.

A retirada do material sedimentado será manual, com previsão de intervalo de 14 dias, porém, de forma semelhante à retirada do material retido na grade, na fase operacional poderá ser adotada outra frequência.

6.2.3.1. Leito de secagem

O leito de secagem proposto terá finalidade de reduzir e eliminar a água da areia retida no tratamento preliminar.

6.2.4. Medidor de vazão de canal aberto – modelo Parshall

O medidor de vazão do tipo Calha Parshall será instalado após a caixa de areia e antes da entrada do poço da EEEB.

O princípio de funcionamento da Calha Parshall consiste em, a partir do estrangulamento da seção, imprimir ao fluido o regime crítico de escoamento.

Os medidores do tipo Parshall são constituídos por uma seção convergente, uma seção estrangulada e uma seção divergente, conforme mostrado na Figura 6.1, a seguir.

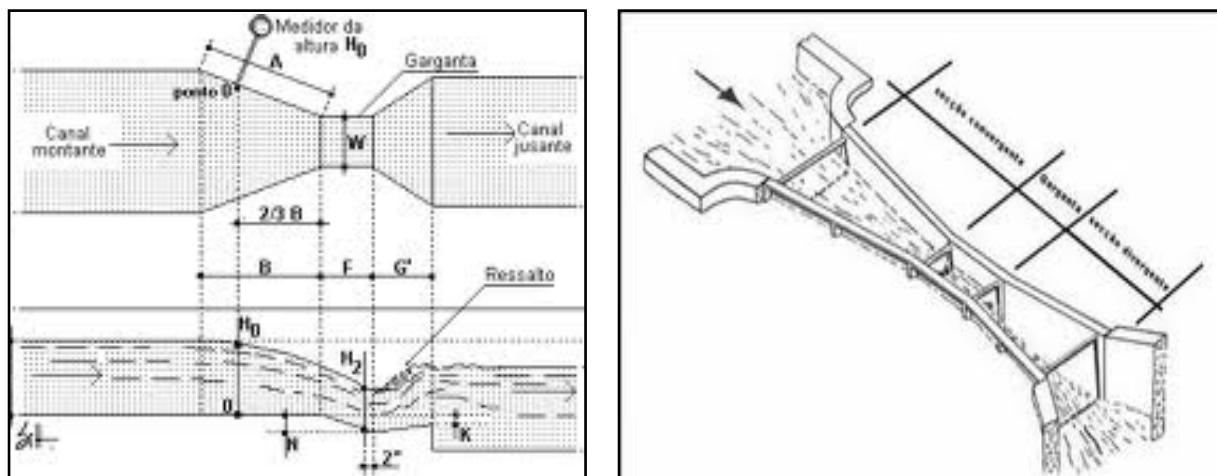


Figura 6.1 - Modelo esquemático de uma calha parshall

De acordo com o apresentado por U.S. EPA, *Recommended Practice for the Use of Parshall Flume and Palmer Bowlus Flumes, in Wastewater Treatment plants, EPA600/2-84-180, 1984*, para a faixa de vazão prevista no presente projeto, o modelo de Calha Parshall que melhor atenderá ao sistema é o de **garganta de 1"**, cuja vazão mínima é 3,11 L/s (11,20 m³/h) e a máxima, 455,6 L/s (1640,16 m³/h).

A equação matemática sugerida pela U.S. EPA, que correlaciona a variação da vazão com a altura no líquido na garganta da referida calha é a seguinte:

$$Q = K \times H^n$$

Onde:

- Q = Vazão m³/s; e
- H = Altura de escoamento no ponto de medição, em m.

Pelo seu princípio de funcionamento, a calha Parshall eleva o nível do fluido no canal de escoamento a montante de sua instalação. A curva de remanso provocada por este alteamento, dependendo da vazão afluente, poderá ser observada desde a seção convergente da referida calha, passando pela caixa de retenção de areia, até a região de instalação do gradeamento de sólidos.

Para minimizar os efeitos do alteamento da lâmina d'água sobre o funcionamento das instalações a montante (grades de retenção de sólidos e/ou caixa de areia), em alguns casos, propõe-se o

rebaixamento do nível de instalação da caixa Parshall com relação ao nível da base onde o gradeamento será instalado ou em relação ao nível do topo da caixa de areia. A este procedimento dá-se o nome de rebaixo “z”.

O cálculo do rebaixo “z” é proposto da seguinte forma:

$$Z = \frac{Q_{\max} \times h_{\min} - Q_{\min} \times h_{\max}}{Q_{\max} - Q_{\min}}$$

Onde:

- Q_{\min} = Vazão mínima afluyente à EEEB, em m^3/s ;
- Q_{\max} = Vazão máxima afluyente à EEEB, em m^3/s ;
- H_{\min} = Altura da lâmina vertente para a vazão mínima afluyente, em m;
- H_{\max} = Altura da lâmina vertente para a vazão máxima afluyente, em m; e
- Z = Rebaixo Z, em m.

Vale ressaltar que a adoção ou não do rebaixo “z” depende do resultado da taxa de escoamento superficial, associado ao comprimento mínimo do canal de sedimentação, necessário para deposição dos sólidos previstos em projeto.

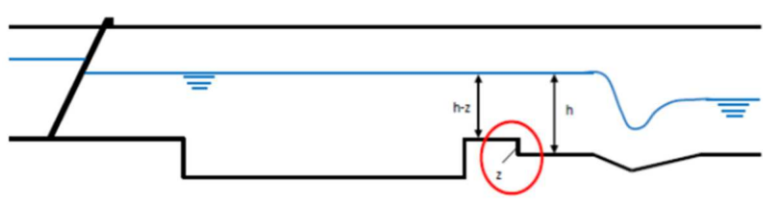
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO

AGOSTO. /22

15/26

PROJETO	CÁLCULO	VERIFICADO	DATA	FOLHA
EEEB CRISTAIS PAULISTA D	VAGNO C. MAIA	DIOGO C. COUTINHO	AGO/2022	01 / 03
Grades manuais				
<p>É proposto que o gradeamento ocorra em duas etapas, sendo a primeira com grade média e a segunda com grade fina. Os eventuais sólidos retidos no sistema de gradeamento deverão ser acondicionados em sacos plásticos e dispostos para coleta juntamente com os demais resíduos do empreendimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barra de aço-inox, de seção retangular, $e=1/4" = 6,35\text{mm}$ - Ângulo de instalação = 60,00 ° - Espaçamento entre barras <ul style="list-style-type: none"> - Grade média = 1" 25 Eficiência = 72,40 % - Grade fina = 3/8" 10 Eficiência = 51,20 % - Seção de escoamento <ul style="list-style-type: none"> - Velocidade entre barras = 0,40m/s e 1,20m/s para grade 70% suja - Grade média = 0,010 m² - Grade fina = 0,015 m² - Perda de carga na grade <ul style="list-style-type: none"> - Grade média = 0,099 m - Grade fina = 0,102 m - Largura mínima da grade <ul style="list-style-type: none"> - Grade fina (maior área) = 0,52 m - Dimensões adotadas <ul style="list-style-type: none"> - Largura = 0,75 m - Altura = 0,65 m 				

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO

PROJETO	CÁLCULO	VERIFICADO	DATA	FOLHA																																					
EEEB CRISTAIS PAULISTA - D	VAGNO C. MAIA	DIOGO C. COUTINHO	AGO/2022	02 / 03																																					
Dimensionamento do Medidor de Vazão																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Largura Nominal</th> <th rowspan="2">n</th> <th rowspan="2">K</th> <th colspan="2">Capacidade (L/s)</th> </tr> <tr> <th>Mín.</th> <th>Máx.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3"</td> <td>1,547</td> <td>0,176</td> <td>0,85</td> <td>53,8</td> </tr> <tr> <td>6"</td> <td>1,580</td> <td>0,381</td> <td>1,52</td> <td>110,4</td> </tr> <tr> <td>9"</td> <td>1,530</td> <td>0,535</td> <td>2,55</td> <td>251,9</td> </tr> <tr style="border: 2px solid red;"> <td>1'</td> <td>1,522</td> <td>0,690</td> <td>3,11</td> <td>455,6</td> </tr> <tr> <td>1 1/2'</td> <td>1,538</td> <td>1,054</td> <td>4,25</td> <td>696,2</td> </tr> <tr> <td>2'</td> <td>1,550</td> <td>1,426</td> <td>11,89</td> <td>936,7</td> </tr> </tbody> </table>					Largura Nominal	n	K	Capacidade (L/s)		Mín.	Máx.	3"	1,547	0,176	0,85	53,8	6"	1,580	0,381	1,52	110,4	9"	1,530	0,535	2,55	251,9	1'	1,522	0,690	3,11	455,6	1 1/2'	1,538	1,054	4,25	696,2	2'	1,550	1,426	11,89	936,7
Largura Nominal	n	K	Capacidade (L/s)																																						
			Mín.	Máx.																																					
3"	1,547	0,176	0,85	53,8																																					
6"	1,580	0,381	1,52	110,4																																					
9"	1,530	0,535	2,55	251,9																																					
1'	1,522	0,690	3,11	455,6																																					
1 1/2'	1,538	1,054	4,25	696,2																																					
2'	1,550	1,426	11,89	936,7																																					
Medidor adotado: Calha Parshall - Equação $Q=K \cdot H^n$ (ASTM 1941/75)																																									
- - Medida da Calha																																									
Vazão mínima diária (Q _{mín})	=	1,49 l/s																																							
Vazão média diária (Q _{méd})	=	2,04 l/s																																							
Vazão máxima horária (Q _{máx})	=	3,00 l/s																																							
- - Medida da Calha = 1,00 pol																																									
- Coeficiente K	=	0,690																																							
- Expoente n	=	1,522																																							
Cálculo da Altura da Lâmina Vertente																																									
- Para vazão mínima	=	0,018 m																																							
- Para vazão média	=	0,022 m																																							
- Para vazão máxima	=	0,028 m																																							
																																									
$z = \frac{Q_{\max} \times h_{\min} - Q_{\min} \times h_{\max}}{Q_{\max} - Q_{\min}}$																																									
Cálculo do rebaixo (Z) - mínimo = 0,0075 m																																									

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DA
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO

AGOSTO. /22

17/26

PROJETO	CÁLCULO	VERIFICADO	DATA	FOLHA
EEEB CRISTAIS PAULISTA - D	VAGNO C. MAIA	ELIOGO C. COUTINHO	AGO/2022	03 / 03
Dimensionamento da caixa de retenção de areia				
Velocidade máxima permitida para Q _{máx}	=	0,30 m/s		
- Largura da caixa de areia	=	0,49 m		
- Largura da caixa de areia (adotada)	=	0,30 m		
Verificação para Q _{mín}				
- Altura da lâmina na caixa (h _{mín}) - com rebaixo na Calha Parshall	=	0,01 m		
- Área da seção de escoamento (A _{mín})	=	0,003 m ²		
- Velocidade mínima de escoamento (V _{mín})	=	0,49 m/s		
Verificação para Q _{méd}				
- Altura da lâmina na caixa (h _{média}) - com rebaixo na Calha Parshall	=	0,01 m		
- Área da seção de escoamento (A _{média})	=	0,004 m ²		
- Velocidade média de escoamento (V _{média})	=	0,48 m/s		
Verificação para Q _{máx}				
- Altura da lâmina na caixa (h _{máx}) - com rebaixo na Calha Parshall	=	0,02 m		
- Área da seção de escoamento (A _{máx})	=	0,006 m ²		
- Velocidade máxima de escoamento (V _{máx})	=	0,49 m/s		
Comprimento da caixa de areia				
- Velocidade de sedimentação das partículas < 0,20mm	=	0,02 m/s		
- Fator de segurança (FS)	=	1,20		
- Comprimento L da caixa				
- (L/h _{máx}) = FS x (0,30/0,02)	=	0,37 m (L _{min})		
- Comprimento L da caixa ADOTADO	=	1,40 m		
Taxa de aplicação superficial resultante na caixa de areia				
- para Q _{máx}	=	617,14 m ³ /m ² /dia (*)		
Câmara de estocagem de areia				
- Quantidade de areia no esgoto	=	30,00 litros / 1000m ³		
- Volume de areia	=	7,78 litros / dia		
Considerando duas limpezas mensais e duas caixas de areia				
- Altura da caixa de areia (h)	=	0,02 m		
- Altura da caixa de areia (h) - adotada	=	0,25 m		
- Intervalo de limpeza da caixa	=	14,00 dias		
(*) NBR12209:2011 - Elaboração de projetos hidráulicos-sanitários de estações de tratamento de esgoto sanitários, item 6.2.10, Para todos os tipos de desanador, exceto desanador aerado e de fluxo em vórtice, a taxa de escoamento superficial deve estar compreendida entre 600 a 1300m ³ /m ² .d.				

Poço úmido de sucção das bombas

6.3.1. Estrutura Civil

O poço de sucção das bombas deverá ser executado em tubos de concreto armado, pré-fabricado, com ponta e bolsa e junta elástica, com as dimensões especificadas em projeto.

A espessura da laje de cobertura e laje de fundo, bem com as especificações de impermeabilização e/ou tratamento, serão informados no projeto de estruturas e fundações que serão apresentados a parte deste.

6.3.2. Tampas de fechamento

Na posição indicada em projeto, deverá ser instalada tampa em chapa de aço expandida, com resistência à sobrecarga de 100 Kg. A tampa deverá ser articulada e os gonzos soldados na sua porção livre para evitar o roubo dela.

Para que não ocorra acúmulo de gases no interior do poço de sucção, as tampas deverão ser executadas de forma vazada.

6.3.3. Enchimento de fundo

Para evitar a deposição e o acúmulo de lodo e materiais grosseiros no fundo do poço de entrada e reduzir o volume não utilizado no poço das bombas, os cantos deverão ser preenchidos com concreto magro. A forma e o volume de preenchimento serão indicados no projeto de cada poço.

6.3.4. Direcionador de fluxo – Dissipador de energia

O efluente oriundo da caixa de areia será encaminhado ao poço de sucção das bombas através de um tubo de PVC-Ocre de diâmetro nominal de 150mm. Imediatamente após a passagem deverá ser instalado um tê, servindo como barreira para direcionar o fluxo até o fundo do poço de sucção. Esta barreira tem por objetivo impedir que a corrente de fluxo seja despejada próxima ao ponto de sucção das bombas, incorporando, assim, ar ao esgoto com conseqüente redução da capacidade de bombeamento.

Níveis operacionais

6.4.1. Controle de nível operacional

O acionamento para liga e desliga nas condições normais será feito por sensor de nível hidrostático. Caso ocorra falha do sensor, o funcionamento do bombeamento poderá ser realizado por regulador de nível de contato reversível, tipo chave boia, instalados nos níveis operacionais.

6.4.2. Descrição dos Níveis operacionais

O sistema de bombeamento ora proposto deverá operar com 3 níveis operacionais, a saber:

- **Nível mínimo (MÍNIMO ou N1):** Desligamento da bomba 01 ou 02;
- **Nível máximo (MÁXIMO ou N2):** Destina-se ao acionamento do conjunto motor-bomba quando o nível de esgoto no poço das bombas atingir este nível de projeto;
- **Nível extravasão (EXTRAVASÃO ou N3):** Caso o nível de esgoto atinja o máximo definido em projeto e o conjunto motor-bomba designado para o acionamento não suporte a vazão de efluente ou não entre em operação, com o alteamento ao nível de extravasão, deverá ser alternado o conjunto motor-bomba em funcionamento de 01 para 02 ou vice-versa e deverá ser emitido alarme de extravasão.

6.4.3. Caixa e Suportes das boias

Na parte exterior do poço, junto à laje, é previsto a execução de uma caixa para passagem e fixação dos cabos das boias, no intuito de facilitar as manutenções no dispositivo.

Conjunto mecânico e hidráulico

Afim de assegurar a qualidade dos materiais a serem utilizados bem como verificar o pleno funcionamento, todos os tubos e conexões deverão ser devidamente inspecionados pela SABESP.

As bombas e válvulas de proteção especificadas neste projeto, deverão ser ensaiadas hidráulicamente antes do início da operação.

6.5.1. Tubos e conexões

Os tubos e conexões deverão ser em ferro fundido e com flanges conforme norma NBR 7675, salvo onde indicado, com classe de pressão adequada às envolvidas no sistema. O revestimento interno e externo dos materiais utilizados deverá ser adequado para o contato com esgoto bruto e instalação em ambientes agressivos.

Todos os parafusos das juntas flangeadas enterradas terão perfeita proteção contra corrosão. Após a montagem, serão procedidas a limpeza, o preparo das superfícies e a pintura com esmalte de alcatrão de hulha e, em seguida, o envolvimento com folhas de polietileno de alta densidade, devendo a envoltória ser hermeticamente fechada com fita adesiva anti-corrosão.

6.5.2. Suportes de tubulação

Com o intuito de evitar o deslocamento durante o bombeamento, deverão ser fixados suportes horizontais, executados em aço inox, e neles fixadas as tubulações de recalque das bombas.

6.5.3. Válvula de Gaveta, acionamento manual

As válvulas de gaveta deverão ser do tipo corpo curto, com flanges, volante ou cabeçote – conforme indicado em projeto, cunha emborrachada e haste fixa.

6.5.4. Válvula de retenção

As válvulas de retenção deverão ser do tipo portinhola única revestida com elastômero e flanges adequados para a pressão de trabalho das bombas.

6.5.5. Conjunto motor-bomba

Serão instaladas bombas submersíveis, fornecidas e instaladas em conjunto com pedestal e tubo guia em aço inox para a remoção da bomba pelo exterior do poço. A flange de conexão do pedestal deverá ser fornecido na conforme norma NBR 7675.

O motor submersível deve ser IP-68 e deverá ser provido de sensor de contra umidade e aquecimento, com envio de sinal ao painel de comando.

Equipamentos auxiliares

Para auxiliar a retirada do conjunto motor-bomba, deverá ser instalado um guindaste de coluna giratório. O referido guindaste deverá ter giro livre mínimo de 360° e altura suficiente para içar os equipamentos da EEEB e colocá-los sobre a caçamba de um caminhão tipo leve, com mínimo de 1,30m acima do solo.

A capacidade de carga do guindaste deverá ser de, no mínimo, uma vez e meia a máxima carga a ser içada no sistema, com um raio de atuação de 3,0m.

6.6.1.1. Conjunto talha e trole

Juntamente com o guindaste de coluna deverão ser fornecidos uma talha e um trole, ambos de acionamento manual, com capacidade de carga compatível à capacidade do guindaste de coluna.

Referência / Assunto

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DA
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO**

AGOSTO./22

21/26

Generalidades

6.7.1. Abrigo dos Equipamentos

A placa da obra deverá seguir os padrões do Estado, o modelo para a fabricação da mesma será fornecido pela Prefeitura Municipal

Considera-se limpeza e capinagem os serviços de retirada de camada vegetal, roçagem de pequenas árvores, retirada de tocos e raízes das árvores. Todo o mato deverá ser cortado, juntado, removido e transportado para um local adequado para o despejo. Os serviços de roçado e destocamento serão executados de modo a não deixar raízes ou tocos de árvore que possam prejudicar os trabalhos ou a própria obra. Toda a matéria vegetal resultante do roçado e destocamento bem como todo o entulho depositado no terreno terá de ser removido do canteiro de obras.

A empresa deve providenciar a locação da obra a fim de definir a geometria e as cotas previstas em projeto. A locação da obra e seus detalhes devem ser feitos de maneira criteriosa para que obedeçam as dimensões e posições indicadas no projeto.

Compactação de aterro mecanizado de solo, mínimo de 95% em campo aberto.

Serão feitas brocas em concreto utilizando-se trado manual, na profundidade de 3,00m e diâmetro de 20cm, armadas conforme projeto estrutural. Inclui fornecimento dos materiais e a mão-de-obra para a perfuração, armação, preparo e lançamento do concreto.

Fornecimento da mão-de-obra necessária para a escavação manual em solo, brejoso, em campo aberto.

As formas deverão ser confeccionadas, montadas e amarradas de forma que garantem as dimensões indicadas no projeto e o acabamento adequado do baldrame. As formas serão apenas laterais.

O concreto será lançado de maneira a não formar juntas secas e deverá ser vibrado para que tenha perfeito adensamento. Poderá ser feito *in loco* com uso de betoneira com o correto uso da técnica e com cuidados com os insumos. A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto. O fornecimento de concreto deve ser acompanhado por ensaios tecnológicos em conformidade com prescrito na NBR 6118.

O concreto será lançado de maneira a não superar o limite de altura previsto em norma. Inclui o fornecimento de equipamentos e mão-de-obra necessários para o transporte interno, lançamento e adensamento de concreto ou massa em fundação.

O insumo deverá ser recebido e guardado conforme normas da ABNT. Inclui o fornecimento de aço CA-50 (A ou B) com f_{yk} igual 500 MPa, dobramento, transporte e colocação de armaduras de qualquer bitola e qualquer comprimento, assim como os

serviços e materiais secundários como: arame, espaçadores, perdas decorrentes de desbitolamento, cortes e pontas de transpasse para emendas.

Argamassa polimérica, bi-componente, à base de dispersão acrílica e cimentos aditivados, com características técnicas que atendam as normas da ABNT. Incluem materiais acessórios, mão-de-obra para a execução dos serviços e limpeza da superfície.

A técnica de execução de alvenaria deve ser de acordo com a técnica usual de assentamento de tijolos maciços, assim como o recebimento e armazenamento. Inclui o fornecimento de materiais e mão-de-obra necessária para a execução de alvenaria de vedação, para uso revestido, confeccionada em tijolo cerâmico comum e resistência mínima a compressão de 3,0 MPa; assentada com argamassa. Tudo de acordo com as normas vigentes da ABNT.

Limpeza manual de gramado existe, aplicação de adubo e calcário, posteriormente será instalado placas de grama Batatais de primeira qualidade, cobrindo todos os espaços vazios. Toda área de instalação da EEE deverá receber dreno profundo com enchimento de brita envolvido com manta geotêxtil com selo de argila, dando estabilidade no solo.

As dimensões do abrigo do painel de automação, bem como a cobertura, impermeabilização e método construtivo, deve ser verificado no projeto específico de estrutura e fundações.

6.7.1.1. Porta de fechamento do abrigo

As portas para fechamento dos abrigos deverão ser executadas em chapas de aço com espessura mínima de 2,4mm. Na parte superior e na parte inferior, os últimos 20cm deverão ser executados com chapa perfurada para permitir a ventilação do ambiente. As chapas compreendidas entre as áreas de ventilação deverão ser executadas na forma de bico de diamante.

A porta pertencente ao abrigo do painel, deverá possuir dimensões mínimas de 1,50m largura por 2,20m de altura.

6.7.2. Urbanismo da área da EEEB

O fechamento da área EEEB, bem como a pavimentação de circulação de veículos e pedestres, impermeabilização do muro de fechamento e o método construtivo, deverá ser verificado no projeto específico de estrutura e fundações.

Iluminação externa

Próximo ao poço de sucção e ao cesto de coleta de sólidos deverão ser instalados postes com luminárias para facilitar os serviços de operação e de manutenção do sistema.

A disposição dos postes de iluminação, deve ser consultado no projeto específico de elétrica.

Drenagem

O piso com inclinação mínima da EEEB deverá conduzir superficialmente as águas pluviais no interior da estação até a sarjeta de drenagem. As águas captadas pela sarjeta seguirão para o lado externo da estação, e lançadas no sistema de drenagem do empreendimento.

Portão de acesso

O portão principal de acesso à EEEB deverá ter dimensões suficientes para entrada de veículos médios e, também, pedestres. A largura total do portão deverá ser de 4,0m. O portão será

Referência / Assunto

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO

AGOSTO./22

22/26

executado em chapa metálica dobrada, tipo bico de diamante, com espessura mínima de 1/8". Acima do portão deverá ser instalada cerca do tipo espinhaço.

Para minimizar a possibilidade de vandalismo no interior da EEEB é indicado o travamento do portão com cadeado, o qual deverá possuir sistema antivandalismo (protetor de cadeado).

Entrada de água potável

Próximo ao portão de entrada ou em local mais adequado, deverá ser instalado uma Unidade de Medição de Água (Cavalete), protegida por um abrigo de alvenaria ou concreto.

Para facilitar os serviços de operação e de manutenção, internamente à área da EEEB, deverão ser instalados pontos de água potável.

As tubulações de água potável na EEEB serão compostas por tubos de PVC-PBS com diâmetro nominal de 20mm. As conexões, também em PVC, deverão ser do tipo soldável ou roscável.

Entrada de energia elétrica

O dimensionamento da entrada de energia elétrica que atenderá a EEEB deverá considerar o funcionamento simultâneo das bombas instaladas, do sistema de iluminação, bem como das tomadas para realização de serviços.

7. RELAÇÃO DE DESENHOS

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO EEEB				
Nº ID	TÍTULO	FOLHA	REVISÃO	DATA
CH-LCP-EEEB-HID-R00	IMPLANTAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA EEEB NO EMPREENDIMENTO	01/05	00	18/08/2022
CH-LCP-EEEB-HID-R00	PROJETO EXECUTIVO DE HIDRÁULICA E CIVIL GRADEAMENTO, CAIXA DE AREIA, PLANTA, CORTES E DETALHES	02/05	00	18/08/2022
CH-LCP-EEEB-HID-R00	PROJETO EXECUTIVO DE HIDRÁULICA E CIVIL EEEB PLANTA INTERNA, CORTE E DETALHES	03/05	00	18/08/2022
CH-LCP-EEEB-HID-R00	ABRIGO DO PAINEL, CORTE E DETALHES	04/05	00	18/08/2022
CH-LCP-EEEB-HID-R00	FECHAMENTO DA EEEB	05/05	00	18/08/2022

8. FOLHA DE APROVAÇÃO

Segue abaixo o visto do responsável técnico do projeto.



CATUI Engenharia Ltda.

CREA 1159149-SP

Eng. Civil Adilton Douglas Schiavon Félix

CREA 5060524594-SP

ART nº: 28027230221286810

9. LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – Memorial de Cálculo

ANEXO II – Dados do Conjunto Motor-Bomba

ANEXO III – Memorial Descritivo do Sistema de Rede Coletora de Esgoto

ANEXO IV – Projeto da Rede Coletora de Esgoto - Planta e Perfil - Folha 01/04 a 04/04

ANEXO V – Projeto de Terraplenagem

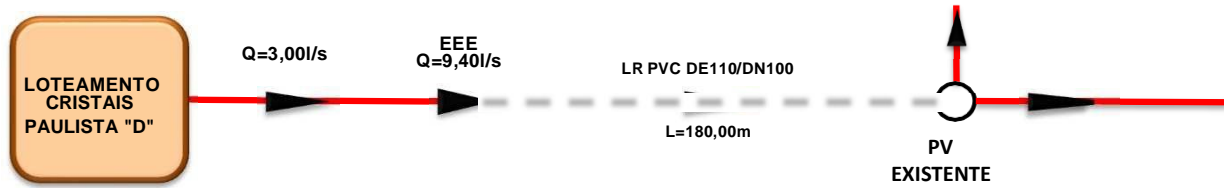
ANEXO VI – Anotação de Responsabilidade Técnica

ANEXO VII – Desenhos

PROJETO	CALCULADO POR	VERIFICADO POR	DATA	FOLHA
EEEB CRISTAIS PAULISTA - D	VAGNO C. MAIA	DIOGO C. COUTINHO	AGO/2022	01 / 05
DADOS DO PROJETO				
- Número de lotes / unidades habitacionais (*)	=	149	unid	
- Densidade demográfica (*)	=	4	hab/lot	
- Consumo per capita de água (q) (*)	=	200	l/s hab.dia	
- Coeficiente do dia de maior consumo (K1) (*)	=	1,25		
- Coeficiente da hora de maior consumo (K2) (*)	=	1,50		
- Coeficiente de vazão mínima (K3)	=	0,50		
- Coeficiente de retorno de esgoto (C) (*)	=	0,80		
- Comprimento da rede interna de esgoto (L) (*)	=	1436,05	m	
- Taxa de Infiltração (qi) (*)	=	0,65	l/s.km	
- Infiltração na rede	=	0,93	l/s.km	
- Vazão mínima diária (Q _{min}) + infiltração	=	1,49	l/s = 5,35 m ³ /h	
- Vazão média diária (Q _{med}) + infiltração	=	2,04	l/s = 7,33 m ³ /h	
- Vazão máxima horária (Q _{max}) + infiltração	=	3,00	l/s = 10,81 m ³ /h	
- NA mínimo (MÍNIMO)	=	962,00	m	
- NA máximo (MÁXIMO)	=	962,60	m	
- Cota do eixo da bomba (C _e)	=	965,87	m	
- Cota do eixo da tubulação no <u>lançamento</u>	=	978,39	m (*)	
- Diâmetro do conduto				
- Tubo F°F° K7 JGS DN100	=	100	mm (Barrilete)	
- Tubo PVC DE110/DN100	=	100	mm (Linha de Recalque)	
- Coeficiente de Rugosidade de Hanzen-Winlliams (C)				
- Tubos de F°F°	=	100		
- Tubos de Plástico	=	150		
(*) Informações extraídas do "Memorial descritivo do sistema de rede coletora de esgotos, Folha 01/14 a 14/14 de julho de 2018". (Anexo 3)				
(*) Informações extraídas do "Projeto da Rede Coletora de Esgoto - Planta e Perfil - Folha 01/04 a 04/04". (Anexo 4)				
DESNÍVEL GEOMÉTRICO				
- Hg máximo	=	16,39	m	
- Hg mínimo	=	15,79	m	
- Hg médio	=	16,09	m	
VERIFICAÇÃO DA VELOCIDADE DE ESCOAMENTO				
- Linha de Recalque				
- Equação da Continuidade Q = V x A				
- Velocidade mínima de escoamento	≥	0,60	m/s	
- Velocidade resultante do escoamento	=	1,20	m/s (considerando Qmax)	
- Vazão mínima para não deposição (considerando Qmax)				
- Tubo PVC DE110/DN100	≥	4,71	l/s (diâmetro interno)	
(*) De acordo com a norma ABNT NBR 12.208/92 - "Projetos de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário item 4.2.2 - dimensionamento dos condutos" , são recomendados os seguintes limites de velocidade para tubulações de esgoto no recalque (0,60 à 3,00 m/s) .				

PROJETO EEEE CRISTAIS PAULISTA - D	CALCULADO POR VAGNO C. MAIA	VERIFICADO POR DIOGO C. COUTINHO	DATA AGO/2022	FOLHA 02 / 05
--	---------------------------------------	--	-------------------------	-------------------------

ESQUEMA DO SISTEMA



PERDA DE CARGA

Barrilete

- Perda de Carga Distribuída

Tubulação	Diâmetro	Comprimento	Coefficiente de HW
Tubo F ^o F ^o K7 JGS DN100	100,0	12,00	100

$$- H_{fT1} = 10,643 \times L \times (Q)^{1,85} / (C^{1,85} \times D^{4,87}) = 1889,06 \times Q^{1,85}$$

- Perda de Carga Singular (*)

Singularidade	Diâmetro	Quantidade	Ks Unitário	Ks Total
Ampliação Gradual	80x100	1,00	0,30	0,30
Curva de 90°	100	2,00	0,40	0,80
Válvula de Retenção	100	1,00	2,50	2,50
Válvula de Gaveta Aberta	100	1,00	0,20	0,20
Tê de Saída Lateral	100	1,00	1,30	1,30
Tê de Passagem Direta	100	2,00	0,60	1,20

$$- H_{sT1} = 8 \times (Q)^2 / (g \times \pi^2) \times Ks / D^4 = 5562,79 \times Q^2$$

- Equação da Perda no Barrilete

$$- H_{pT1} = 1889,058 \times Q^{1,85} + 5562,789 \times Q^2$$

Linha de Recalque

- Perda de Carga Distribuída

Tubulação	Diâmetro	Comprimento	Coefficiente de HW
Tubo PVC DE110/DN100	100	180,00	150

$$- H_{fT2} = 10,643 \times L \times (Q)^{1,85} / (C^{1,85} \times D^{4,87}) = 13383,44 \times Q^{1,85}$$

- Perda de Carga Singular (*)

Singularidade	Diâmetro	Quantidade	Ks Unitário	Ks Total
Curva de 45°	100	2,00	0,20	0,40

$$- H_{sT2} = 8 \times (Q)^2 / (g \times \pi^2) \times Ks / D^4 = 330,51 \times Q^2$$

- Equação da Perda na Linha de Recalque

$$- H_{pT2} = 13383,439 \times Q^{1,85} + 330,507 \times Q^2$$

(*) Valores dos coeficientes Ks sugeridos por Azevedo Netto - Manual de Hidráulica 8ª Edição

PROJETO	CALCULADO POR	VERIFICADO POR	DATA	FOLHA							
EEEB CRISTAIS PAULISTA - D	VAGNO C. MAIA	DIOGO C. COUTINHO	AGO/2022	03 / 05							
EQUAÇÃO DA CURVA CARACTERÍSTICA DO SISTEMA											
- $H_{m\text{médio}} = H_{g\text{médio}} + H_{pT1} + H_{pT2}$											
- $H_{m\text{médio}} = 16,09 + 15272,50 \times Q^{1,85} + 5893,30 \times Q^2$											
Ponto Operacional – para Qmáx											
Q (m³/h)	1,80	3,60	5,40	7,20	9,00	10,81	12,60	14,40	16,20	18,00	19,80
Q (l/s)	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50
Hm (m)	16,10	16,14	16,19	16,27	16,36	16,47	16,60	16,74	16,90	17,08	17,28
Ponto Operacional – funcionamento da bomba selecionada											
Q (m³/h)	23,40	25,20	27,00	28,80	30,60	33,84	34,20	36,00	37,80	39,60	41,40
Q (l/s)	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,40	9,50	10,00	10,50	11,00	11,50
Hm (m)	17,71	17,95	18,21	18,48	18,77	19,33	19,39	19,73	20,07	20,44	20,82
RETENÇÃO DE ESGOTO											
Volume de Retenção											
- Durante eventuais falhas no fornecimento de energia, o esgoto afluente à EEEB, será armazenado no poço pulão e poço de sucção das bombas, denominado retenção de esgoto.											
- Para a determinação do volume de acúmulo, foi considerado a paralização do sistema por um período de até 2 horas para a vazão média de final de plano.											
- Volume de acumulado durante a vazão média de 2 horas = 14,67 m³											
- Dimensões dos poços											
- Poço Pulmão											
- Diâmetro interno = 2,86 m											
- Profundidade útil = 1,25 m											
- Volume = 8,03 m³											
- Poço de sucção das bombas											
- Diâmetro interno = 1,88 m											
- Profundidade útil = 2,40 m											
- Volume = 6,66 m³											
- Volume total da retenção de esgoto = 14,69 m³											
DADOS DO CONJUNTO MOTO BOMBA ESCOLHIDA											
- Fabricante: - SULZER											
- Modelo - EJ 40B/BX 60HZ											
- Potência do motor: - 3,00 kW											
- Tensão de operação - 220 v											
- Rotação do motor - 3470 rpm para 60 ciclos por segundo											
- Ø passagem de sólidos - 50 mm											
- Rendimento - 51,50 %											
- Vazão de bombeamento (Q _b) - 9,40 l/s = 33,84 m³/h											
- Altura Manométrica (Hm) - 19,40 m = 1,94 Bar											
- Número de arranques (partidas)/hora - 10											
(*) A bomba selecionada para este projeto, atende integralmente os requisitos deste sistema. Entretanto, caso ocorra alguma alteração, o fabricante e modelo de bomba selecionados podem ser alterados por outros que contenham especificações similares, desde que atendam às necessidades deste projeto.											

PROJETO EEEE CRISTAIS PAULISTA - D	CALCULADO POR VAGNO C. MAIA	VERIFICADO POR DIOGO C. COUTINHO	DATA AGO/2022	FOLHA 04 / 05
--	---------------------------------------	--	-------------------------	-------------------------

TEMPO DE CICLO

O conjunto moto-bomba da referida elevatória será acionado quando atingir o nível **MÁXIMO** e será desligado ao atingir o nível **MÍNIMO**. A seguir, seguem as características do poço da EEEB:

- Formato do poço = Circular
- Diâmetro = **1,88** m
- Desnível entre MÁXIMO e MÍNIMO = **0,60** m
- Desnível entre o nível MÁXIMO e o fundo do poço = 1,15 m
- Volume total = 3,19 m³
- Volume útil (Vu) = 1,67 m³

Assim, o tempo de ciclo deverá ser o seguinte: Após o enchimento do poço de sucção, com o alcance do Nível MÁXIMO, uma das bombas entrará em operação, ocorrendo o esvaziamento do poço. Dessa forma, as equações dos tempos de enchimento, de esvaziamento e de ciclo de funcionamento da EEEB são apresentadas abaixo:

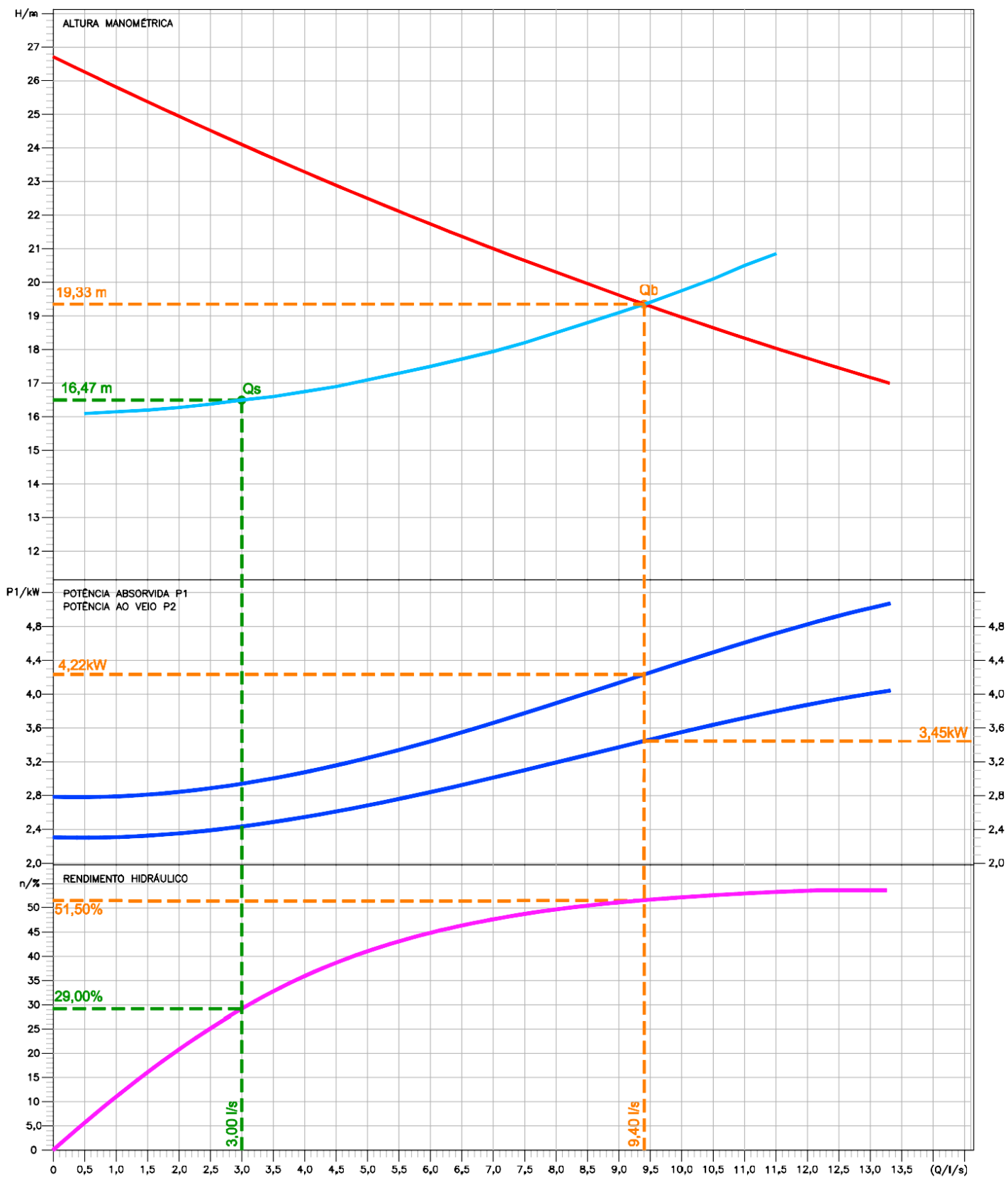
- Tempo de enchimento (T_{en}): $T_{en} = Vu / Q$ = Preferencialmente inferior à 30min
- Tempo de esvaziamento = $Vu / (Q_b - Q)$
- Tempo de ciclo (T_c): $T_c = T_{en} + T_{es}$ = Deverá ser superior à 10min por bomba
- Tempo de detenção hidráulico: $TDH = Vt/Q$ = Deverá ser inferior à 30min P/Qmed

Na tabela abaixo, encontram-se os valores dos tempos de funcionamento para cada uma das vazões:

Período	Vazão	Tempos operacionais (min)			TDH ≤ 30min	Número de Partidas por Hora
	Q	Enchimento (T_{en})	Esvaziamento (T_{esv})	Ciclo (T_c)		
Saturação	Q_{min}	18,69	3,51	22,20	36	3
Saturação	Q_{med}	13,63	3,77	17,40	26	3
Saturação	$Q_{máx}$	9,24	4,34	13,58	18	4

(*) Considerando que os conjuntos moto bombas irão operar de forma alternada (1+1), o número máximo de partidas por bomba será igual à +/- 2 partida por hora, considerando a vazão máxima afluyente no poço de sucção.

PROJETO EEEB CRISTAIS PAULISTA - D	CALCULADO POR VAGNO C. MAIA	VERIFICADO POR DIOGO C. COUTINHO	DATA AGO/2022	FOLHA 05 / 05
Bomba Escolhida				

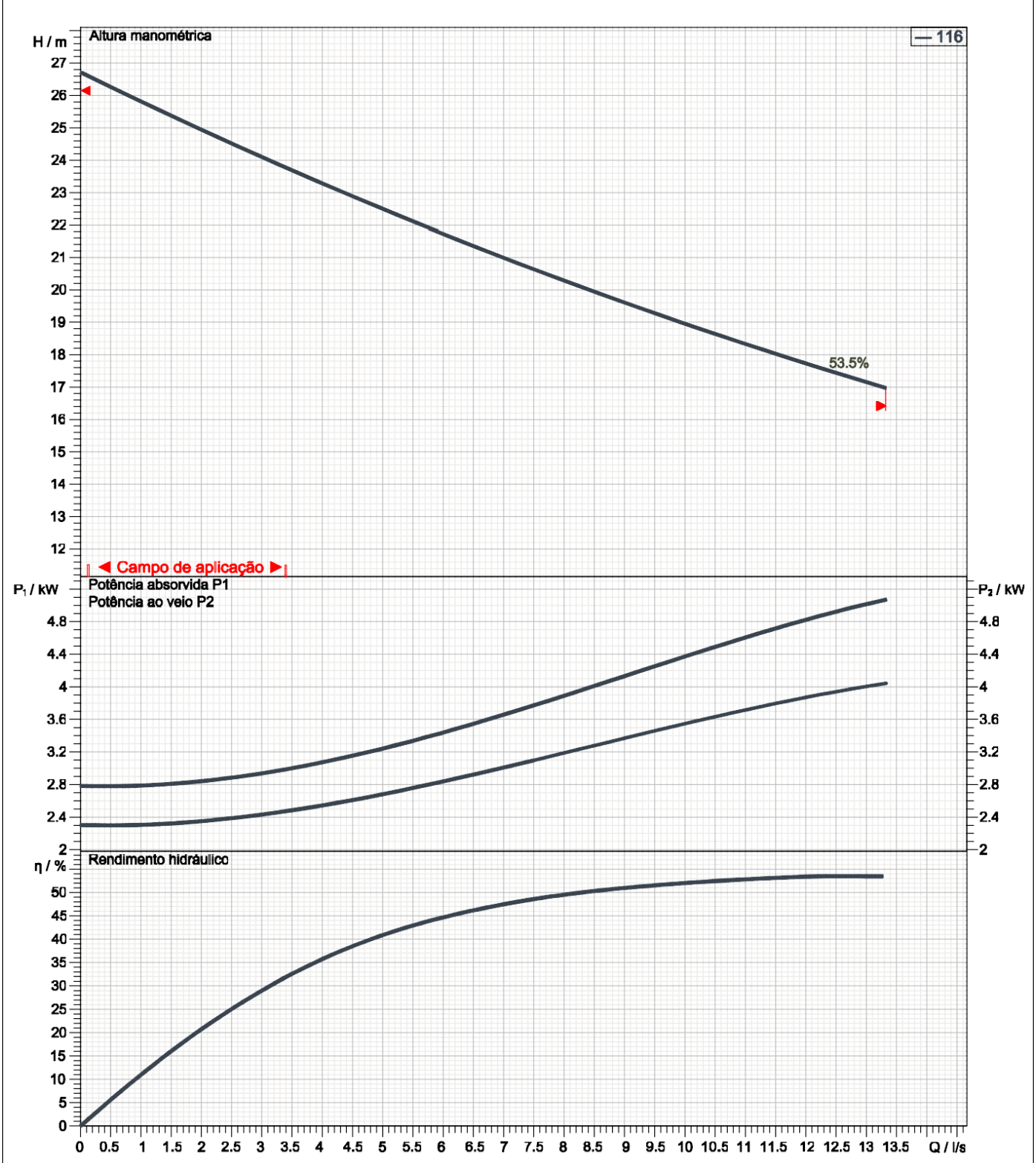


- DESEMPENHO
- PONTO OPERACIONAL DA BOMBA SELECIONADA
- PONTO OPERACIONAL DO SISTEMA
- POTÊNCIA CONSUMIDA
- CURVA DO SISTEMA
- RENDIMENTO HIDRÁULICO

ANEXO II – Dados do Conjunto Motor-Bomba

Número da curva	<h1 style="margin: 0;">Curva característica da bomba</h1>
Curva de referência EJ 40B	<h2 style="margin: 0;">EJ 40B/BX 60HZ</h2>

					Boca de saída 3"	Frequência 60 Hz
Densidade 998.2 kg/m ³	Viscosidade 1 mm ² /s	Normas de referência ISO9906:2012, HI 11.6/14.6 ≤ 10kW			Veloci. nominal 3470 rpm	Data 2022-08-25
Vazão 9,4 l/s	Altura Manométr. 19,4 m	Potênc. consumida 3.45 kW	Power input 4,23 kW	Potência nom. P2 3 kW	Rendimento hidr. 51,5 %	NPSH



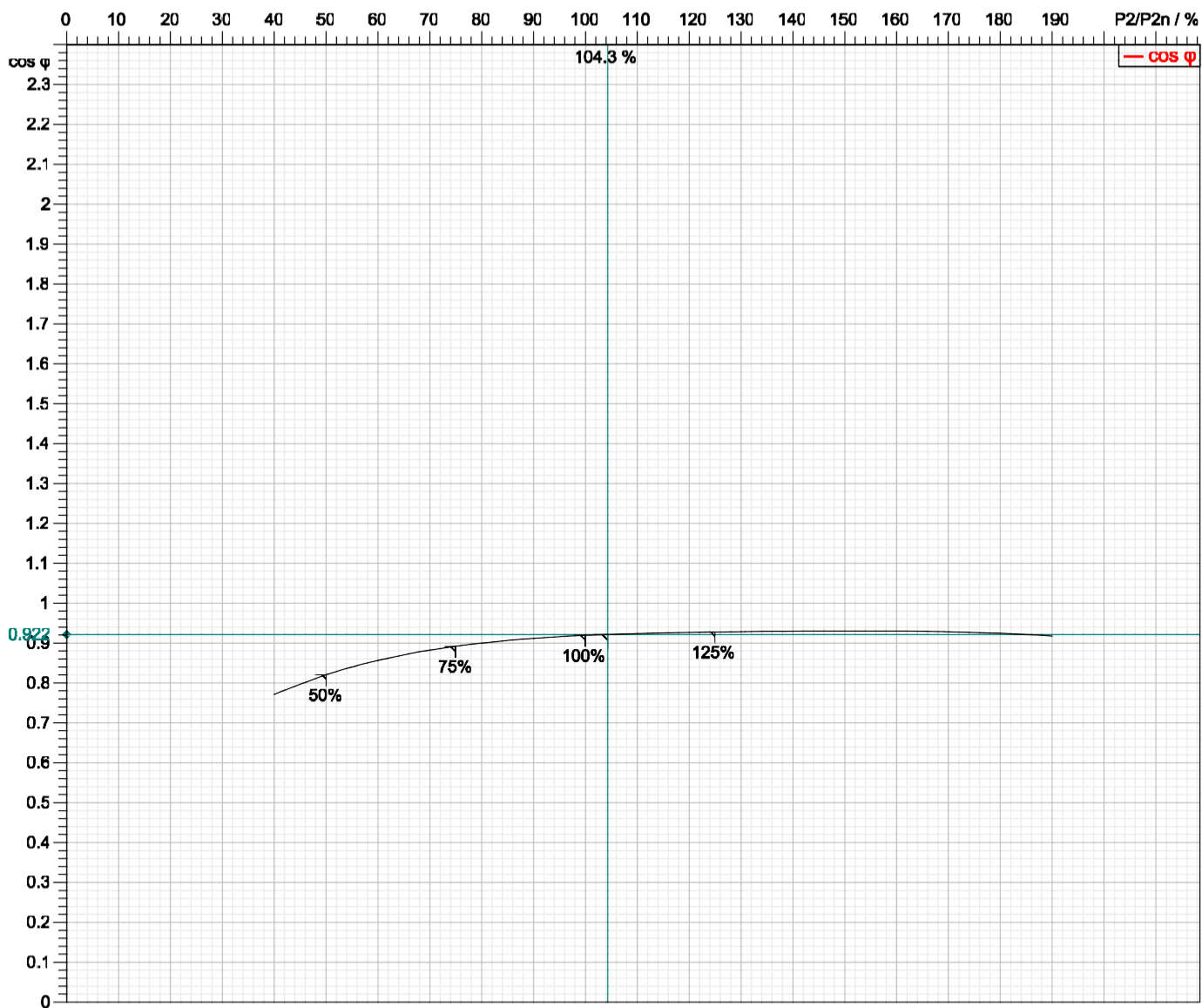
Portátil (PDF)				
Diâmetro do propulsor 116.2 mm	Nº de aletas 2	Propulsor Propulsor Contrablock, 2 canais	Passag. de sólidos 50 mm	Revisão 0

Frequência
6 Hz0

Curvas do motor

63057083

Potência nominal 3 kW	Factor de serviço 1.6	Velocidade nominal 3470 rpm	Número de pólos 2	Tensão nominal 220 V	Data 2022-08-17
--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------------	-------------------------	--------------------



Símbolo	50 %	75 %	100 %	125 %
P ₂ / kW	1.5	2.25	3	3.75
P ₁ / kW	1.86	2.721	3.646	4.653
η / %	80.6	82.69	82.29	80.59
cos φ	0.82	0.8917	0.9193	0.9279
I / A	5.681	7.712	9.958	12.54

Tolerâncias a VDE 0530 T1 12.84 potência nominal segundo

Corrente de arranque 74.7 A	Binário de arranque 23.1 Nm	Momento de inércia 0.0053 kg m ²	Nº de arranques/hora 10
--------------------------------	--------------------------------	--	----------------------------

ANEXO III – Memorial Descritivo do Sistema de Rede Coletora de Esgoto

Empreendimento

LOTEAMENTO CRISTAIS PAULISTA "D"

Referência / Assunto

MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE REDE COLETORA DE ESGOTOS

Código

1	2	0	6	24	D	0	0	P	E
---	---	---	---	----	---	---	---	---	---

Data

Folha

JULHO./18

1/14

PROJETO DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO SANITÁRIO

ÍNDICE

ITEM	PÁGINA
APRESENTAÇÃO	
1. CARACTERÍSTICAS DO LOTEAMENTO	3
TIPO E LOCALIZAÇÃO	3
CARACTERÍSTICAS DO PROJETO URBANÍSTICO	3
TOTAL DA GLEBA	3
COTAS DA ÁREA	3
2. DADOS E PARÂMETROS DO PROJETO	3
LANÇAMENTO DOS ESGOTOS.....	3
DENSIDADE DEMOGRÁFICA	4
POPULAÇÃO DE SATURAÇÃO	4
QUOTA "PER CAPITA" (q).....	4
COEFICIENTE DE REFORÇO	4
COEFICIENTE DE RETORNO.....	4
CONTRIBUIÇÕES: INFILTRAÇÃO E PLUVIAL PARASITÁRIA.....	4
MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO.....	4
COTAS DO PROJETO.....	5
3. DIMENSIONAMENTO DA REDE INTERNA	5
VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO (QD)	5
VELOCIDADES	5
4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	6
REDE COLETORA	6
LINHA DE RECALQUE.....	6
VALAS.....	6
ESCORAMENTO DE VALAS.....	7
POÇO DE VISITA (PV).....	7
POÇO DE INSPEÇÃO (PI).....	8
RAMAIS DE LIGAÇÃO	8
ATERRO E COMPACTAÇÃO	8
PLANILHA DE CÁLCULO	10
ANEXOS: PLANILHAS DE CÁLCULO	

MEMORIAL DESCRITIVO

1. CARACTERÍSTICAS DO LOTEAMENTO

TIPO E LOCALIZAÇÃO

O empreendimento situa-se no perímetro urbano da cidade de Cristais Paulista, na Avenida Antônio Prado – Estrada Municipal de Cristais Paulista – São Paulo

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO URBANÍSTICO

Número de lotes: 149 unidades

Quadro de áreas:

Lotes	30.348,07 m ²	40,45%
Área Verde	18.837,80 m ²	25,11%
Sistema Viário	16.442,14 m ²	21,92%
Área Institucional e Equipamentos	9.391,99 m ²	12,52%
Total da Gleba	75.020,00 m²	100,00%

COTAS DA ÁREA

Mínima: 963,00 m

Máxima: 985,00 m

2. DADOS E PARÂMETROS DO PROJETO

LANÇAMENTO DOS ESGOTOS

Os esgotos do empreendimento serão coletados e posteriormente lançados no PV existente (prof. = 1,50 m) localizado na faixa de servidão da área particular

DENSIDADE DEMOGRÁFICA

Será considerada densidade = 4,0 hab/lote.

POPULAÇÃO DE SATURAÇÃO

População para final de plano: $149 \times 4,0 = 596$ habitantes.

População para início de plano: será considerada 40% da população final = 238 hab.

QUOTA "PER CAPITA" (q)

Será considerada $q = 200$ l/ hab.dia

COEFICIENTE DE REFORÇO

$K1 =$ coeficiente do dia de maior consumo = 1,25

$K2 =$ coeficiente da hora de maior consumo = 1,5

COEFICIENTE DE RETORNO

$C = 0,80$, ou seja, 80% do consumo diário de água.

CONTRIBUIÇÕES: INFILTRAÇÃO E PLUVIAL PARASITÁRIA

Será considerada taxa de infiltração = 0,55 l/s.km e contribuição parasitária = 0,1 l/s.km, resultando em $q_i = 0,65$ l/s.km.

MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO

A rede coletora será calculada pelo Método da Tensão Trativa, considerando $n = 0,013$.

Vazão mínima de dimensionamento = 1,5 l/s.

$\sigma = 10000 \cdot Rh \cdot I \geq 1$ Pa

COTAS DO PROJETO

O projeto foi elaborado considerando os greides projetados das ruas.

3. DIMENSIONAMENTO DA REDE INTERNA

VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO (qd)

$$q_d = \frac{C \times K_1 \times K_2 \times q \times P}{86400 \times L} + q_i, \text{ sendo:}$$

C = coeficiente de retorno = 0,80

K1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,25

K2 = coeficiente da hora de maior consumo = 1,5

q = quota "per capta" = 200 l/hab.dia

Pf = população final = 596

Pi = população inicial = 238 habitantes

qi = taxa de vazão de infiltração = 0,65 l/s.km

L = comprimento da rede interna = 1.439,05 m

$$q_{df} = 0,002088 \text{ l/s.m}$$

$$q_{di} = 0,001225 \text{ l/s.m}$$

VELOCIDADES

Serão calculadas pela fórmula de Manning para $n = 0,013$, e comparadas com a velocidade crítica:

$$V_c = 6 \times (\sqrt{Rh \times g})$$

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

REDE COLETORA

A rede coletora será executada em PVC ocre liso, junta elástica, \neg 150 mm.

Nos locais de lençol freático alto, o mesmo será rebaixado para a execução da rede, que será assente em berço de pedra britada e areia.

.

A rede coletora será executada sob o leito carroçável, a 1/3 m do alinhamento da guia.

LINHA DE RECALQUE

A linha de recalque será executada em tubos de PVC para esgoto pressurizado, diâmetro de 100 mm, com extensão de 250,00 m.

Será executada sob o leito carroçável, a 2,5 m da rede coletora de esgoto, conforme indicado no projeto.

O lançamento será no PV a ser executado no cruzamento Rua Silvio Damando Segismundo com a Rua Eduardo Roberto Ferreira, de onde seguirá por gravidade através de rede existente, conforme indicado nas diretrizes.

O PV de lançamento do recalque deverá ter uma chicana na altura do lançamento, para proteção do PV contra erosão.

A descarga da linha de recalque irá para o poço pulmão.

VALAS

Profundidade mínima: 1,50 m

Largura mínima: 0,80 m

Em caso de terreno rochoso, a regularização do fundo da vala será feita com terra de boa qualidade.

Em caso de terreno pantanoso, a regularização do fundo da vala será feita com uma camada de pedra como material drenante, e sobre a mesma será aplicada terra de boa qualidade.

Os fundos de valas com água acumulada serão drenados ou esgotados por sucção, para assentamento dos tubos.

Após assentamento dos tubos, as valas serão reaterradas com camadas de terra de boa qualidade, compactadas mecanicamente.

Dependendo da estabilidade do solo dos taludes e em época de chuva, as valas serão escoradas com painéis de tábuas com estroncas e longarinas.

Em caso de levantamento de pavimentação, o corte deverá ser feito através de martelete hidropneumático de forma a garantir linearidade no corte e para que não haja danos desnecessários. A reposição do pavimento deverá ser feita no prazo máximo de 72 horas após o levantamento.

As valas deverão ser sinalizadas e escoradas de acordo com as exigências do Código de Trânsito e Normas de Segurança.

4.3.1 ESCORAMENTO DE VALAS

As valas deverão ser sinalizadas e escoradas de acordo com as exigências do Código de Trânsito, Normas de Segurança, NBR 12266/92 e PORTARIA Nº 04/1995.

Para profundidades de escavação superiores a 1,25m ou para solos instáveis e alagadiços ou sujeitos a trepidações de trânsito local, deverá ser executado escoramento a fim de permitir a execução em condições de segurança.

O escoramento poderá ser contínuo ou descontínuo, ou especial, conforme esquema em anexo. Para tal, deverão ser usadas estroncas, longarinas e tábuas de madeira de boa qualidade, que atendam exigências prévias conforme projeto.

Fica a critério do responsável pela obra a liberação ou não da vala para execução dos serviços de assentamento dos tubos, atendendo a critérios de segurança.

POÇO DE VISITA (PV)

Profundidade: variável, de acordo com a rede coletora.

Tipo balão com chaminé, executado com aduelas de concreto armado, \rightarrow 1,00 m, espessura 9 cm.

Base do fundo em concreto armado, traço 1:2:3, espessura mínima de 10 cm, sobre lastro de pedra britada.

Sobre o balão será executada laje de suporte da chaminé em concreto armado, com espessura de 8 cm, com tampa e aro em ferro fundido, padrão CDHU. Diâmetro mínimo do telar = 60 cm e pesos mínimos: tampa = 42 Kg e aro = 103 Kg.

Os PV's localizados em áreas institucionais e/ou em áreas não urbanizadas deverão estar no mínimo a 0,60m acima do nível do terreno.

POÇO DE INSPEÇÃO (PI)

O poço de inspeção, localizado em ponta seca de rede, será executado em alvenaria de 1 tijolo ou em tubos de concreto \varnothing 60 cm, com tampa e aro de ferro fundido padrão CDHU citado no item 6.4.

RAMAIS DE LIGAÇÃO

Em todos os lotes deverão ser executados os ramais de ligação de esgoto, utilizando-se tê PVC ocre 150x100 mm e tubo PVC ocre liso 100 mm, e deverão estar localizados na parte baixa do lote, a 1,00 m da divisa lateral e 1,00 m do alinhamento da guia, sob o passeio. Nos lotes de esquina deverá ser executado um ramal de ligação adicional seguindo os mesmos critérios supracitados.

Na área da estação elevatória deverá ser executado um ramal de ligação de água para limpeza das grades e manutenção da mesma.

Toda a área receberá cobertura de placas de cimento de 1,00x1,00 m, com juntas de dilatação, conforme indicado no projeto.

Deverá ser executado ramal de ligação de água para limpeza das grades e manutenção da estação elevatória.

Ver detalhes do portão e alambrado nos projetos

ATERRO E COMPACTAÇÃO

Para regularização da área, onde necessário, será feito aterro controlado e a compactação deverá ser executada com solos de boa qualidade, isento de pedras e corpos estranhos.

Empreendimento

CONJUNTO HABITACIONAL CRISTAIS PAULISTA "D"

Referência / Assunto

MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE REDE COLETORA DE ESGOTOS

Código

1	2	0	6	24	D	0	0	P	E
---	---	---	---	----	---	---	---	---	---

Data

Folha

JULHO./18

9/14

Poderão ser utilizados no aterro solos provenientes da própria área, do próprio empreendimento ou, se necessário, solos importados.

O lançamento do solo dentro da área deverá ser executado mecanicamente pela retroescadeira conforme especificações técnicas.

O aterro deverá ser em camadas inferiores a 20cm, compactados com soquetes mecânicos ou pé de carneiro de maneira a obter grau de compactação de 95% em relação à densidade máxima do ensaio Proctor Normal.

O aterro deverá ser protegido contra erosões através do plantio de vegetação rasteira e de canaletas de proteção de talude.

Após a execução do aterro deverá ser executado o nivelamento da área a fim de receber o pavimento especificado em projeto.

Empreendimento

CONJUNTO HABITACIONAL CRISTAIS PAULISTA "D"

Referência / Assunto

MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE REDE COLETORA DE ESGOTOS

Código

1	2	0	6	24	D	0	0	P	E
---	---	---	---	----	---	---	---	---	---

Data

Folha

JULHO./18

10/14

PLANILHA DE CÁLCULO

Empreendimento

CONJUNTO HABITACIONAL CRISTAIS PAULISTA D

Referência / Assunto

MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE REDE COLETORA DE ESGOTOS – PLANILHA DO CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Código										
1	2	0	6	2	4	D	0	0	P	E
Data							Folha			

11/13

JULHO/18

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE ESGOTO SANITÁRIO							CRISTAIS PAULISTA VIII					Cálculo :-					CÓDIGO
							CRISTAIS PAULISTA / SP					Proprietário COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL URBANO					Conferido :-
P Vm - P Vj (Trecho) 1	Extens ão (m) (S o u N) 2	Taxa de Co ntr. Lin. (1/ s m)	Co ntr.do Trecho (1/ s)	Vazão a Mo ntante (1/ s)	Vazão a J us ante (1/ s)	Diâmetro (mm) 7	Declividade (m/m) 8	Co ta do Terreno (m)	Co ta do Co leto r (m)	Pro f. do Co leto r (m)	Lâmina Líquida (Y/D)	Pro f. da Singular. a J us ante (m)	Vi (m/s)	Tens ão Trativa (Pa) 15	Vc (m/s) 16	o bs ervaçõ es 17	
		Inicial Final	Inicial Final	Inicial Final	Inicial Final			Mo ntante J us ante	Mo ntante J us ante	Mo ntante J us ante	Inicial Final	13	Vf (m/s)				
08-15	67,00	0,00122	0,082	0,000	0,082	150		984,638	983,138	1,50	0,12	1,50	1,19	10,53	2,03		
1-1	S	0,00208	0,139	0,000	0,139		0,0901	978,599	977,099	1,50	0,12	1,50	1,19				
15-16	38,82	0,00122	0,047	0,082	0,129	150		978,599	977,099	1,50	0,12	1,50	1,20	10,76	2,02		
1-2	S	0,00208	0,081	0,139	0,220		0,0927	975,000	973,500	1,50	0,12	1,50	1,20				
16-17	19,00	0,00122	0,023	0,129	0,153	150		975,000	973,500	1,50	0,12	1,50	1,19	10,48	2,03		
1-3	S	0,00208	0,040	0,220	0,260		0,0896	973,297	971,797	1,50	0,12	1,50	1,19				
07-09	74,00	0,00122	0,090	0,000	0,090	150		984,805	983,305	1,50	0,14	1,50	1,00	7,14	2,15		
1-4	S	0,00208	0,154	0,000	0,154		0,0546	980,763	979,263	1,50	0,14	1,50	1,00				
09-17	79,00	0,00122	0,097	0,090	0,187	150		980,763	979,263	1,50	0,12	1,50	1,21	10,92	2,02		
1-5	S	0,00208	0,164	0,154	0,318		0,0945	973,297	971,797	1,50	0,12	1,50	1,21				
17-18	52,00	0,00122	0,064	0,340	0,403	150		973,297	971,797	1,50	0,14	1,50	1,00	7,14	2,15		
1-6	S	0,00208	0,108	0,578	0,687		0,0547	970,454	968,954	1,50	0,14	1,50	1,00				
02-10	79,00	0,00122	0,097	0,000	0,097	150		984,363	982,863	1,50	0,12	1,50	1,18	10,41	2,03		
1-7	S	0,00208	0,164	0,000	0,164		0,0888	977,349	975,849	1,50	0,12	1,50	1,18				
10-18	79,00	0,00122	0,097	0,097	0,193	150		977,349	975,849	1,50	0,13	1,50	1,18	10,27	2,04		
1-8	S	0,00208	0,164	0,164	0,329		0,0873	970,454	968,954	1,50	0,13	1,50	1,18				
18-19	52,00	0,00122	0,064	0,596	0,660	150		970,454	968,954	1,50	0,14	1,50	0,98	6,85	2,16		
1-9	S	0,00208	0,108	1,015	1,124		0,0518	967,759	966,259	1,50	0,14	1,50	0,98				
03-11	66,70	0,00122	0,082	0,000	0,082	150		983,326	981,826	1,50	0,12	1,50	1,31	13,02	1,97		
1-10	S	0,00208	0,139	0,000	0,139		0,1185	975,423	973,923	1,50	0,12	1,50	1,31				

Empreendimento

CONJUNTO HABITACIONAL CRISTAIS PAULISTA D

Referência / Assunto

MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE REDE COLETORA DE ESGOTOS – PLANILHA DO CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Código										
1	2	0	6	2	4	D	0	0	P	E
Data							Folha			

12/13

JULHO/18

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE ESGOTO SANITÁRIO							CRISTAIS PAULISTA VIII					Cálculo :-				CÓDIGO
							CRISTAIS PAULISTA / SP					Proprietário				Conferido :-
							COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL URBANO									Data :-
P Vm - P Vj (Trecho) 1	Extens ão (m) (S ou N) 2	Taxa de Co ntr. Lin. (l / s m)	Co ntr.do Trecho (l / s)	Vaz ão a Mo ntante (l / s)	Vaz ão a J us ante (l / s)	Diâmetro (mm) 7	Declividade (m / m) 8	Co ta do Terreno (m)	Co ta do Co le to r (m)	P ro f. do Co le to r (m)	Lâmina Líquida (Y / D)	P ro f. da Singular. a J us ante (m) 13	Vi (m / s)	Tens ão Trativa (P a) 15	Vc (m / s) 16	o bs ervaçõ es 17
		Inicial Final	Inicial Final	Inicial Final	Inicial Final			Mo ntante J us ante	Mo ntante J us ante	Mo ntante J us ante	Inicial Final		Vf (m / s)			
11-19	66,70	0,00122	0,082	0,082	0,163	150		975,423	973,923	1,50	0,12		1,29	12,71	1,98	
1-11	s	0,00208	0,139	0,139	0,278		0,1149	967,759	966,259	1,50	0,12	1,50	1,29			
19-20	54,75	0,00122	0,067	0,823	0,890	150		967,759	966,259	1,50	0,17		0,78	4,13	2,33	
1-12	s	0,00208	0,114	1,401	1,515		0,0270	966,280	964,780	1,50	0,17	1,50	0,78			
04-12	62,95	0,00122	0,077	0,000	0,077	150		982,135	980,635	1,50	0,11		1,35	13,93	1,95	
1-13	s	0,00208	0,131	0,000	0,131		0,1294	973,990	972,490	1,50	0,11	1,50	1,35			
12-20	62,95	0,00122	0,077	0,077	0,154	150		973,990	972,490	1,50	0,12		1,32	13,35	1,96	
1-14	s	0,00208	0,131	0,131	0,262		0,1225	966,280	964,780	1,50	0,12	1,50	1,32			
20-21	54,18	0,00122	0,066	1,044	1,110	150		966,280	964,780	1,50	0,17		0,74	3,72	2,48	
1-15	s	0,00208	0,113	1,777	1,890		0,0236	965,000	963,500	1,50	0,19	1,50	0,80			
01-02	37,00	0,00122	0,045	0,000	0,045	150		985,000	983,500	1,50	0,17		0,76	3,86	2,35	
2-1	s	0,00208	0,077	0,000	0,077		0,0247	984,085	982,585	1,50	0,17	1,50	0,76			
02-03	57,53	0,00122	0,070	0,045	0,116	150		984,085	982,585	1,50	0,20		0,61	2,36	2,52	
2-2	s	0,00208	0,120	0,077	0,197		0,0132	983,326	981,826	1,50	0,20	1,50	0,61			
03-04	57,53	0,00122	0,070	0,116	0,186	150		983,326	981,826	1,50	0,18		0,71	3,36	2,39	
2-3	s	0,00208	0,120	0,197	0,317		0,0207	982,135	980,635	1,50	0,18	1,50	0,71			

Empreendimento

Referência / Assunto

MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE REDE COLETORA DE ESGOTOS – PLANILHA DO CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Código										
1	2	0	6	2	4	D	0	0	P	E
Data							Folha			

13/13

JULHO/18

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE DE ESGOTO SANITÁRIO							CRISTAIS PAULISTA VIII					Cálculo :-				CÓDIGO
							CRISTAIS PAULISTA / SP					Proprietário				Conferido :-
							COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL URBANO									Data :-
P Vm - P Vj (Trecho) 1	Extens ão (m) (S o u N) 2	Taxa de Co ntr. Lin. (1/ s m)	Co ntr.do Trecho (1/ s)	Vazão a Mo ntante (1/ s)	Vazão a J us ante (1/ s)	Diâmetro (mm) 7	Declividade (m/m) 8	Co ta do Terreno (m)	Co ta do Co le to r (m)	Pro f. do Co le to r (m)	Lâmina Líquida (Y/D)	Pro f. da Singular. a J us ante (m) 13	Vi (m/s)	Tens ão Trativa (P a) 15	Vc (m/s) 16	o bs ervaçõ es 17
		Inicial	Inicial	Inicial	Inicial			Mo ntante	Mo ntante	Mo ntante	Inicial	Mo ntante	Mo ntante	Final	Vf (m/s)	
04-05	57,53	0,00122	0,070	0,186	0,256	150		982,135	980,635	1,50	0,15		0,90	5,70	2,22	
2-4	S	0,00208	0,120	0,317	0,436		0,0409	979,783	978,283	1,50	0,15	1,50	0,90			
05-13	58,24	0,00122	0,071	0,256	0,327	150		979,783	978,283	1,50	0,11		1,35	13,92	1,95	
2-5	S	0,00208	0,121	0,436	0,557		0,1292	972,257	970,757	1,50	0,11	1,50	1,35			
13-21	58,24	0,00122	0,071	0,327	0,399	150		972,257	970,757	1,50	0,11		1,33	13,53	1,96	
2-6	S	0,00208	0,121	0,557	0,679		0,1246	965,000	963,500	1,50	0,11	1,50	1,33			
05-06	79,25	0,00122	0,097	0,000	0,097	150		979,783	978,283	1,50	0,15		0,89	5,49	2,23	
3-1	S	0,00208	0,165	0,000	0,165		0,0389	976,700	975,200	1,50	0,15	1,50	0,89			
06-14	54,65	0,00122	0,067	0,097	0,164	150		976,700	975,200	1,50	0,11		1,33	13,49	1,96	
3-2	S	0,00208	0,114	0,165	0,279		0,1241	969,920	968,420	1,50	0,11	1,50	1,33			
14-21	54,65	0,00122	0,067	0,164	0,231	150		969,920	968,420	1,50	0,12		1,19	10,52	2,03	
3-3	S	0,00208	0,114	0,279	0,392		0,0900	965,000	963,500	1,50	0,12	1,50	1,19			
21-22	23,00	0,00122	0,028	1,739	1,767	150		965,000	963,500	1,50	0,22		0,63	2,52	2,93	
3-4	S	0,00208	0,048	2,961	3,009		0,0130	964,700	963,200	1,50	0,28	1,50	0,74			

Empreendimento



Referência / Assunto

**MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE REDE COLETORA DE
ESGOTOS – PLANILHA DO CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

JULHO/18

14/13

Assinatura _____

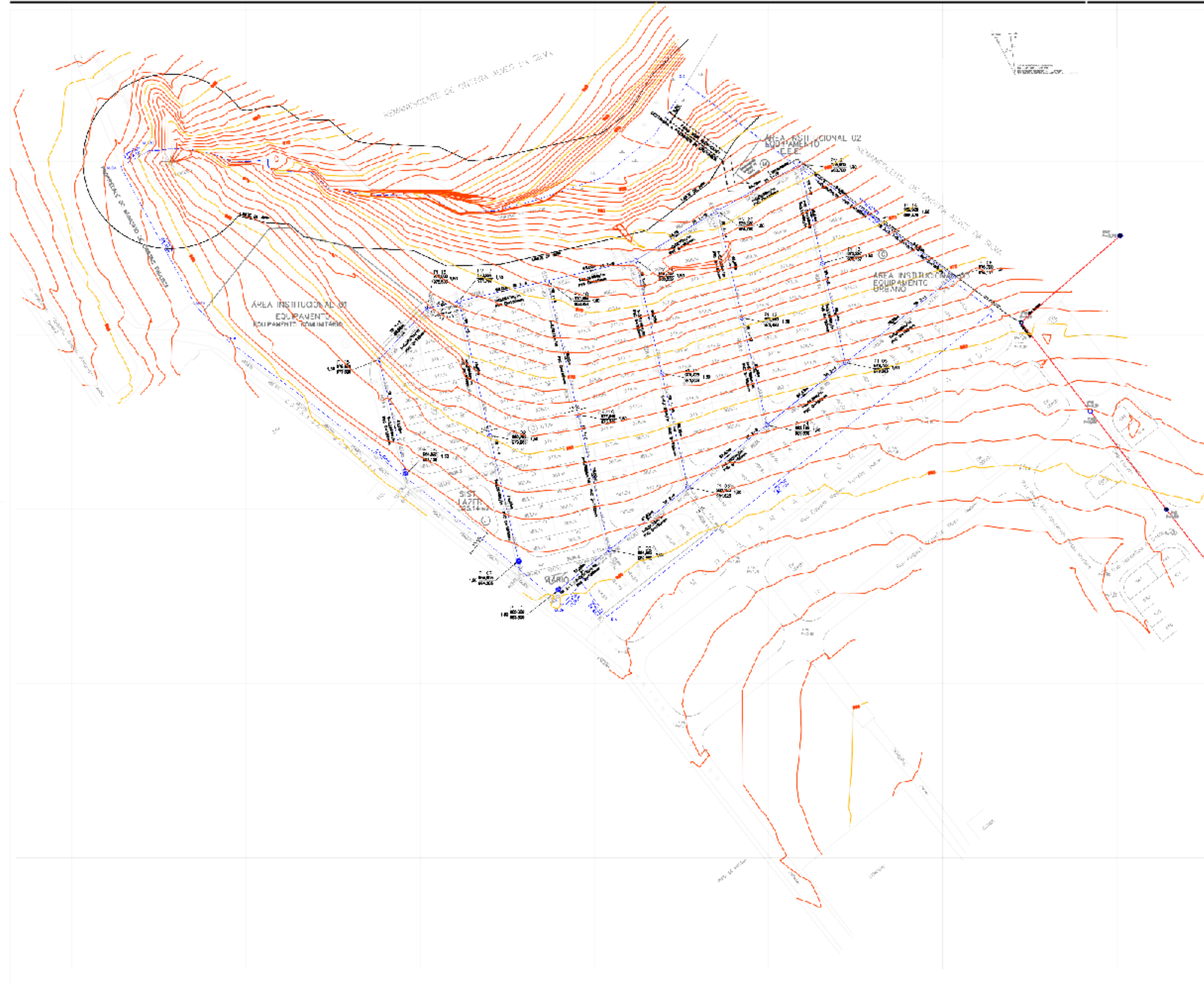
Nome do proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE CRISTAIS PAULISTA
CNPJ: 45.307.980/0001-08

Assinatura _____

Ass. Resp. Técnico: DANIELA DO CARMO MELO PINHEIRO
Engenheiro Civil
CREA: 5060714531



ANEXO IV – Projeto da Rede Coletora de Esgoto - Planta e Perfil - Folha 01/04 a 04/04



TÍTULO: PROJETO DE PROJETO

DESCRIÇÃO: PROJETO DE PROJETO

ENGENHEIRO: ENGR. DANIEL DOS SANTOS BARBERI - GERENTE

REVISÃO:

PROJETADE: ENGR. DAVI CARVALHO COSTA

DESENHADOR: ENGR. ELAINE LIND DA MOTA - GESTORA

REVISOR: ENGR. DAVID CARAVIERI NETO - GESTOR ANUALISTA

PROJETADE: ENGR. DANIEDO MONTE PIRES - ANALISTA

PROJETADE: ENGR. CIVIL DANIELA DO CARMO MELO PINHEIRO - PROJETADE

	REDE DE ESGOTO SANITÁRIO
	SETELO DE SETELO
	SETELO DE ALINHAMENTO
	SETELO DE ALTIMETRIA
	SETELO DE CURVA
	SETELO DE REDE D'ÁGUA
	SETELO DE REDE DE ESGOTO PROPOSTA
	SETELO DE REDE DE ESGOTO EXISTENTE
	SETELO DE LIMITE
	SETELO DE SEÇÃO

A - EIXO DE CORTA
 B - EIXO DE FASE DE PROJETO
 C - PROJEÇÃO DE PROJETO
 D - SEÇÃO DE PROJETO
 E - SEÇÃO DE PROJETO
 F - CORTA DE PROJETO

PROJETO DE PROJETO

PROJETO DE PROJETO

PROJETO DE PROJETO



PROJETO: LOTEAMENTO ORTAS PAULISTA - O

PROJETO: AVENIDA ANTONIO PRADO ESTRADA MUNICIPAL, RESERVA PAULISTA - SP

PROJETO: ESGOTO

PROJETO: REDE PÚBLICA DE ESGOTO SANITÁRIO PLANTA DE DIMENSIONAMENTO

PROJETO: ESCALA: ESC 01/14

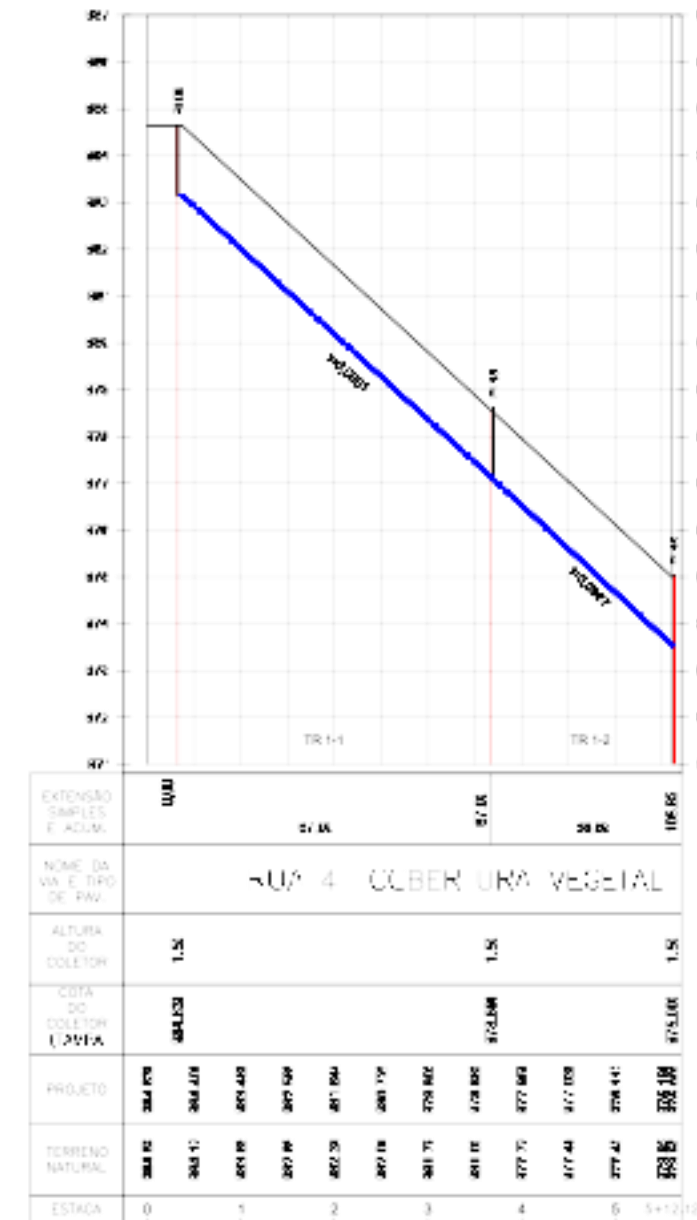
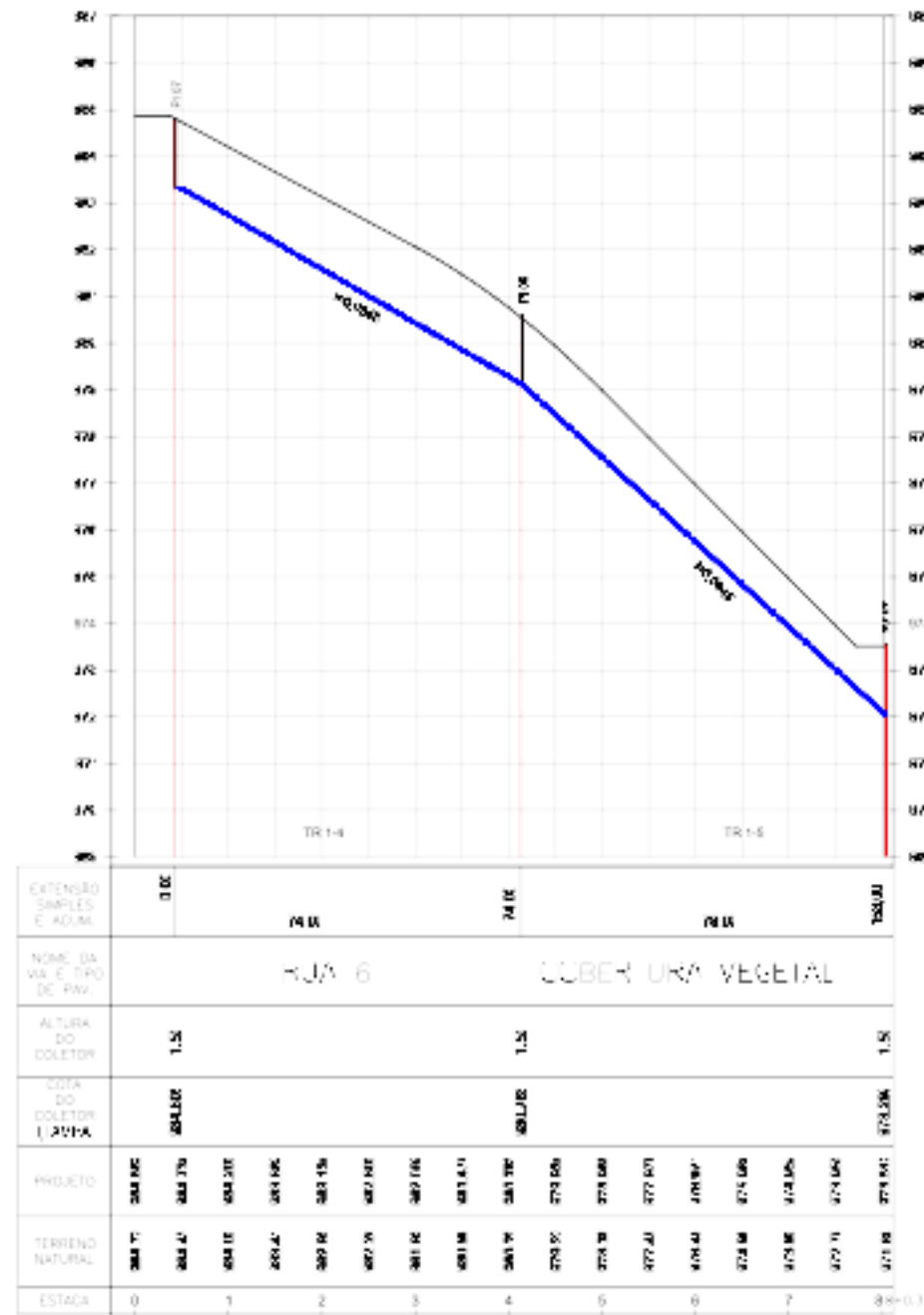
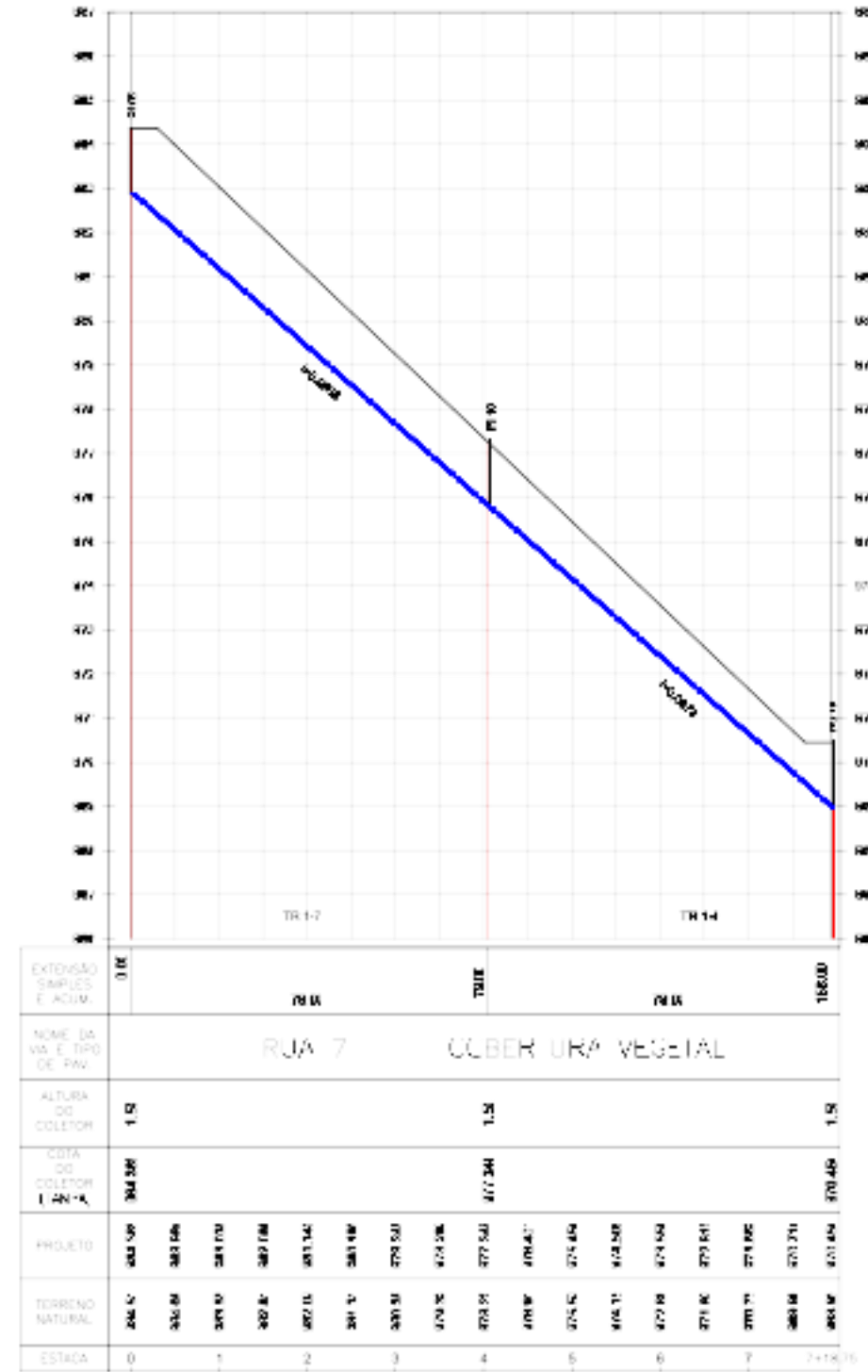
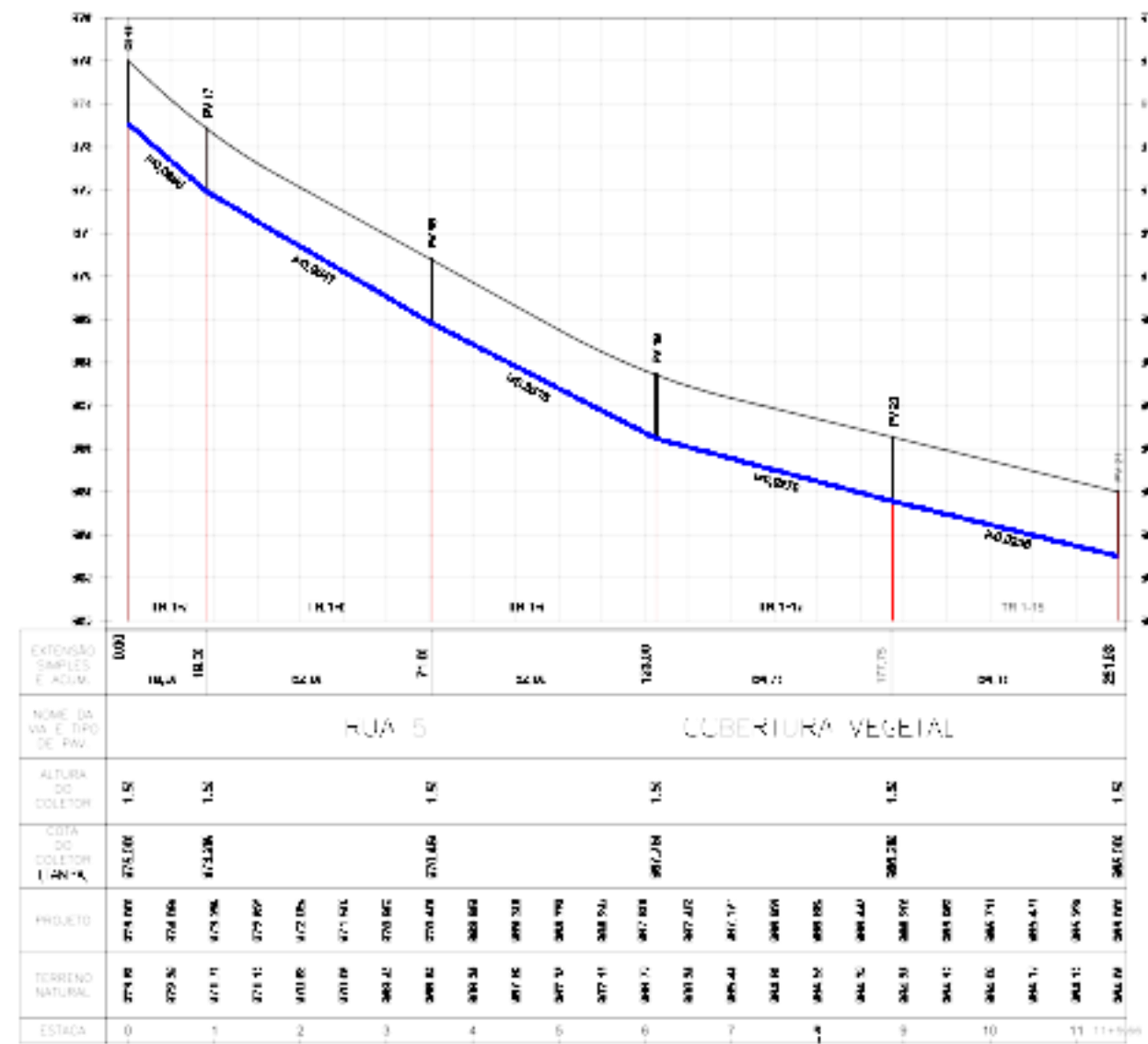
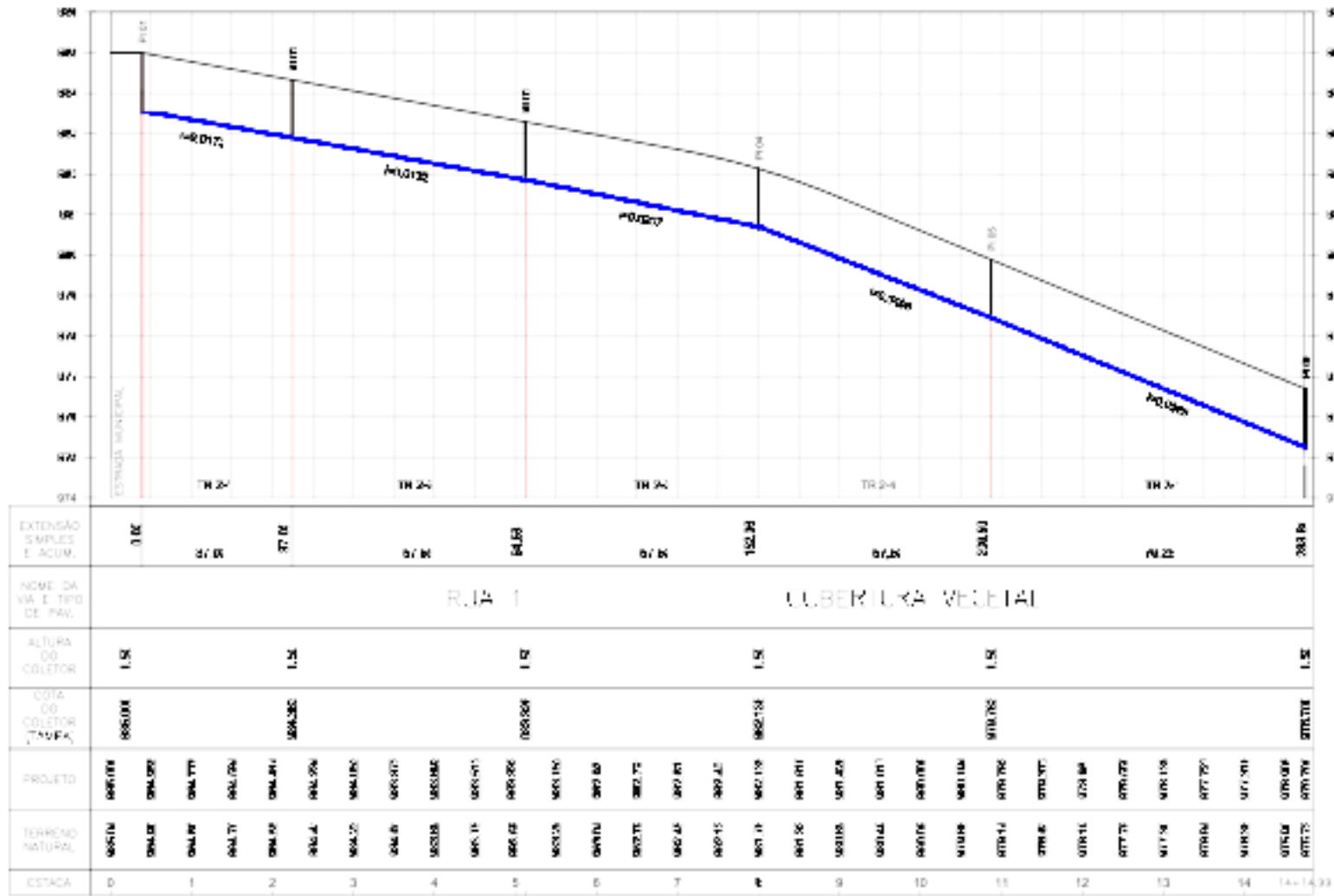
PROJETO: 149

PROJETO: ESCALA: ESCALA NOMINAL: ESCALA: DATA

PROJETO: 1/1000

PROJETO: 01/JU/2018

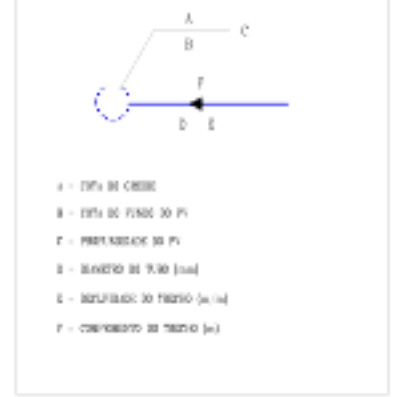
PROJETO: []	[]
PROJETO: []	[]
PROJETO: []	[]
PROJETO: []	[]
PROJETO: []	[]



CDHU - COORDENAÇÃO / GESTÃO
 ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBERI - GERENTE

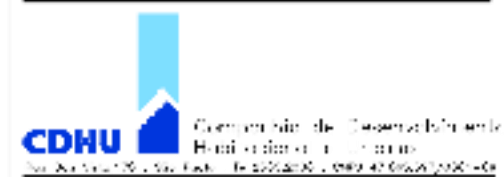
COORDENADORES
 ENG. OLIVER ENCKOWITZ - ENGENHEIRO
 ENG. ELAINE LIND DA MOTA - GESTORA
 ENG. DAVID CARAVIERI NETO - GESTOR ANALISTA
 ENG. DANUBIO MONTE PIRES - ANALISTA

COORDENADOR
 ENG. CIVIL DANIELA DO CARMO MELO PINHEIRO - PROJETISTA



PROJETO	ESCALA	DATA
ESGOTO	ESG 02/24	14/08/2024

CDHU - COORDENAÇÃO / GESTÃO
 ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBERI - GERENTE



PROJETO
 LOTEAMENTO
 CRISTAIS PAULISTA - D
 149

COORDENADOR
 ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBERI - GERENTE

ESGOTO
 ESC 02/24

REDE PÚBLICA DE ESGOTO SANITÁRIO
 PERIF. LONGITUINAIS - RUAS 1, 4, 5, 6 E 7

ESCALA GRÁFICA
 1:1000

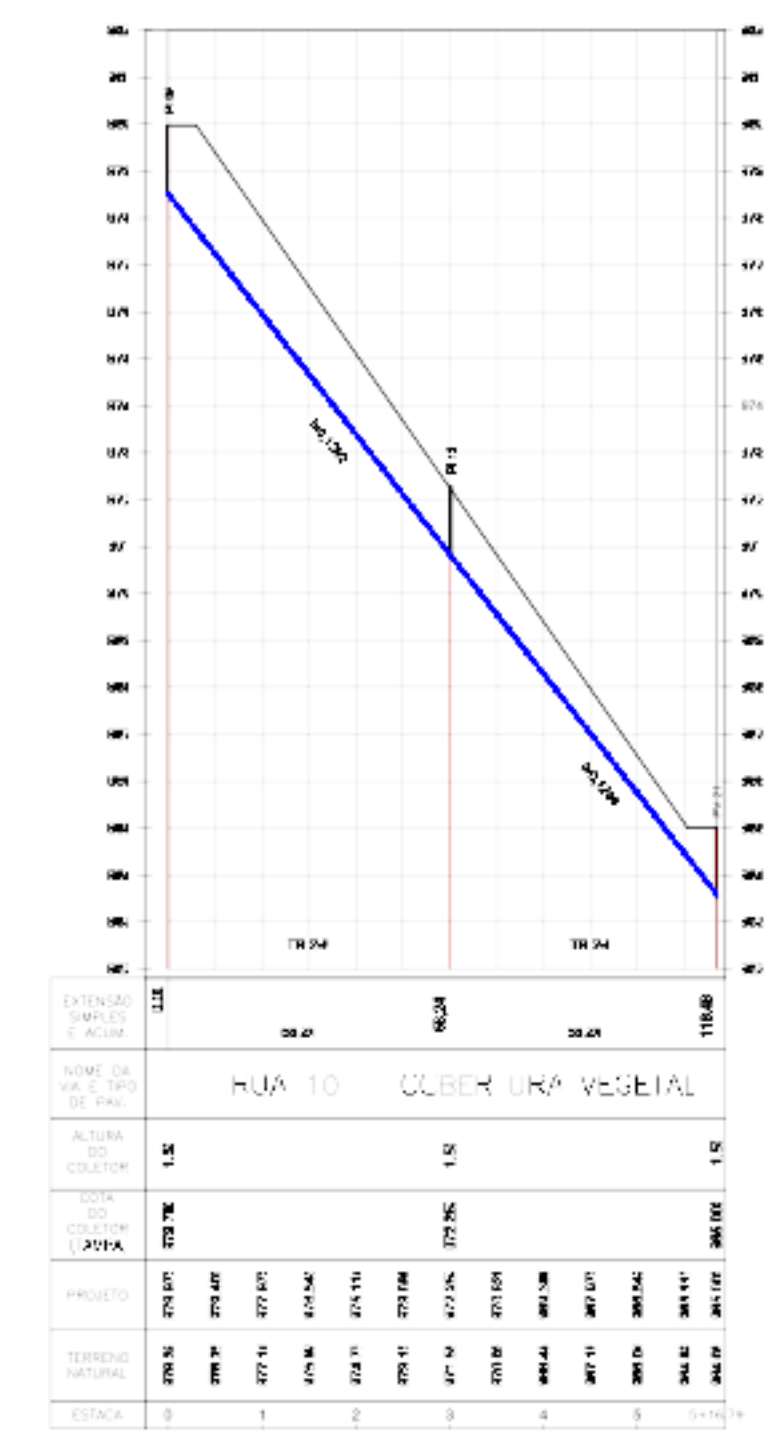
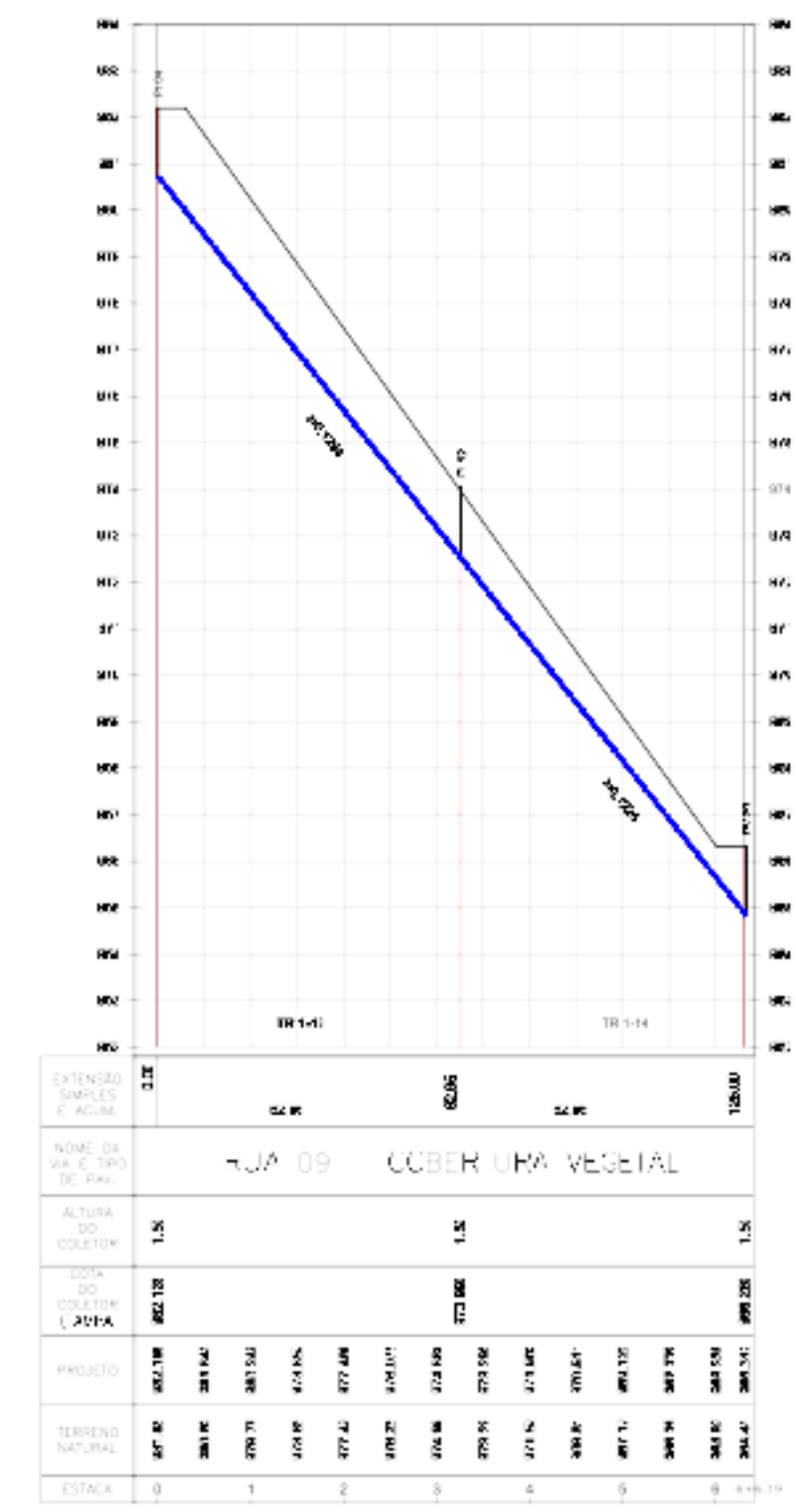
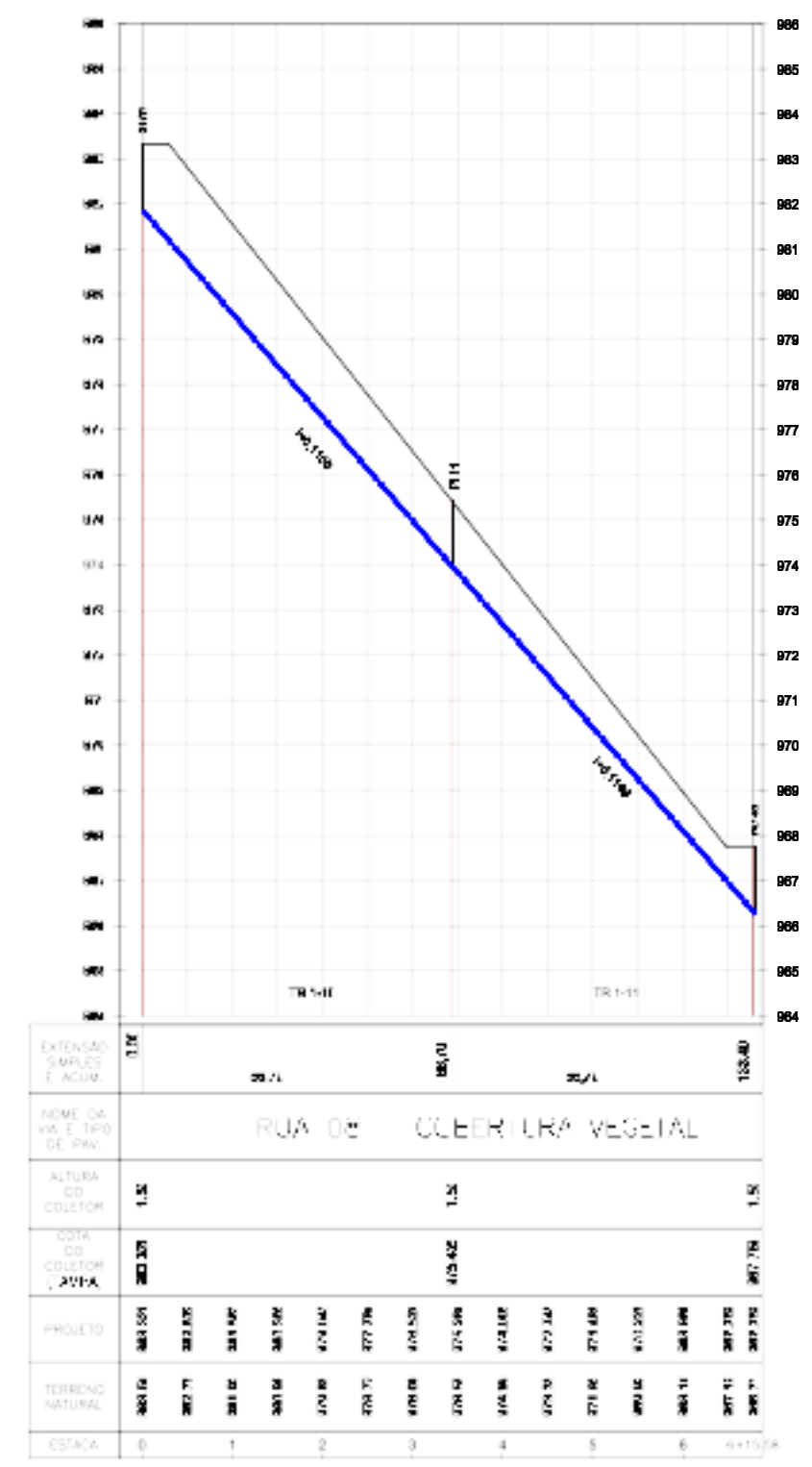
ESCALA NOMINAL
 V= 1/1000
 H= 1/1000

DATA
 14/08/2024

EXTENSÃO SIMPLES E ACUM.	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90	0+100
NOME DA VIA E TIPO DE PAV.	RUA 4 COBERTURA VEGETAL										
ALTURA DO COLETOR	1,50										
COTA DO COLETOR (TAVELA)	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500
PROJETO	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500
TERRENO NATURAL	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500	084,500
ESTACA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

LEGENDA:

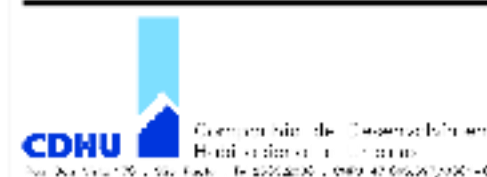
A - COTA DE CRISTO
 B - COTA DE FUNDO DO PO
 C - PROFUNDIDADE DO PO
 D - DIÂMETRO DE 300 (mm)
 E - DISTÂNCIA DO TERRENO (m)
 F - COEFICIENTE DE TERRENO (m)



PROJETO: LOTEAMENTO CRISTAIS PAULISTA - D

PROFESSOR: ARLAN DA SILVA - ENR - ENGENHEIRO CIVIL

PROFESSOR: DANIELA DO CARMO MELO PINHEIRO - ENR - ENGENHEIRA CIVIL



PROJETO: LOTEAMENTO CRISTAIS PAULISTA - D

PROFESSOR: ARLAN DA SILVA - ENR - ENGENHEIRO CIVIL

PROFESSOR: DANIELA DO CARMO MELO PINHEIRO - ENR - ENGENHEIRA CIVIL

ESGOTO ESC 0,3%

REDE PÚBLICA DE ESGOTO SANITÁRIO

PERFILS LONGITUDINAIS - RUAS 8, 9 E 10

ESCALA GRÁFICA: 1:1000

ESCALA NOMINAL: 1:1000

DATA: 21/09/2024

APROVAÇÃO:

PROJEÇÃO DO PROJETO - RESPOSTA TÉCNICA

ÁREA - RESPOSTA TÉCNICA

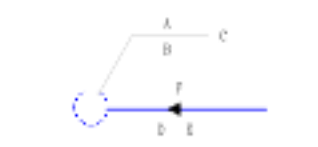
CONSELHO PARA APROVAÇÃO

ENG. DANIEL DOS SANTOS BARBERI GERENTE

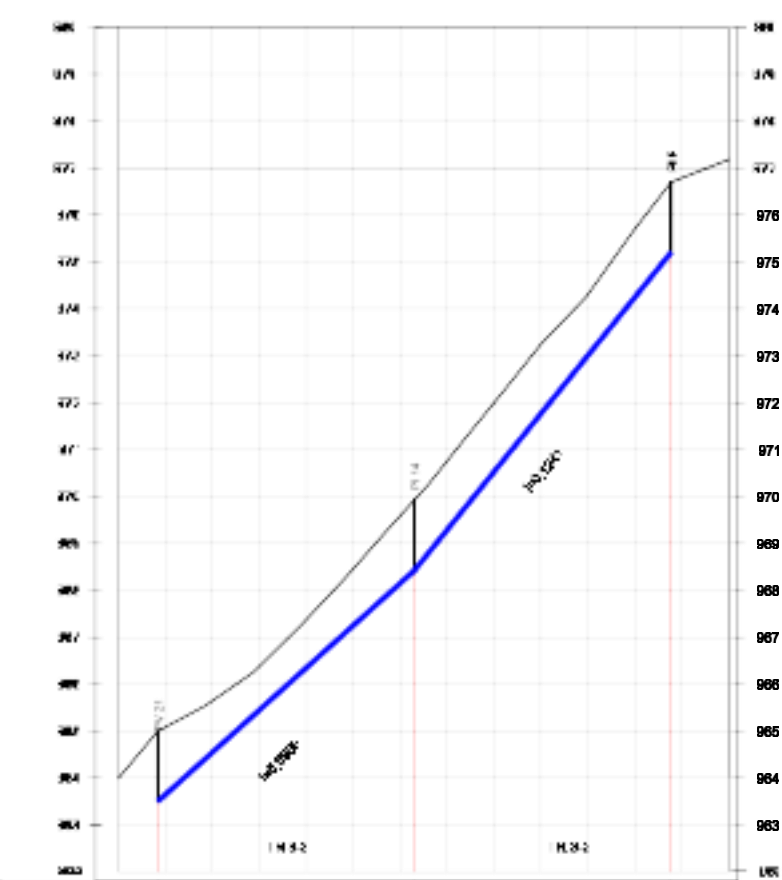
ARQ. ELAINE LINDA DA MOTA GESTORA
 ARQ. DAVID CARAVIERI NETO GESTOR ANALISTA
 ENG. DANUBIO MONTE PRES ANALISTA

ENG. CIVIL DANIELA DO CARMO MELO PINHEIRO PROJETA

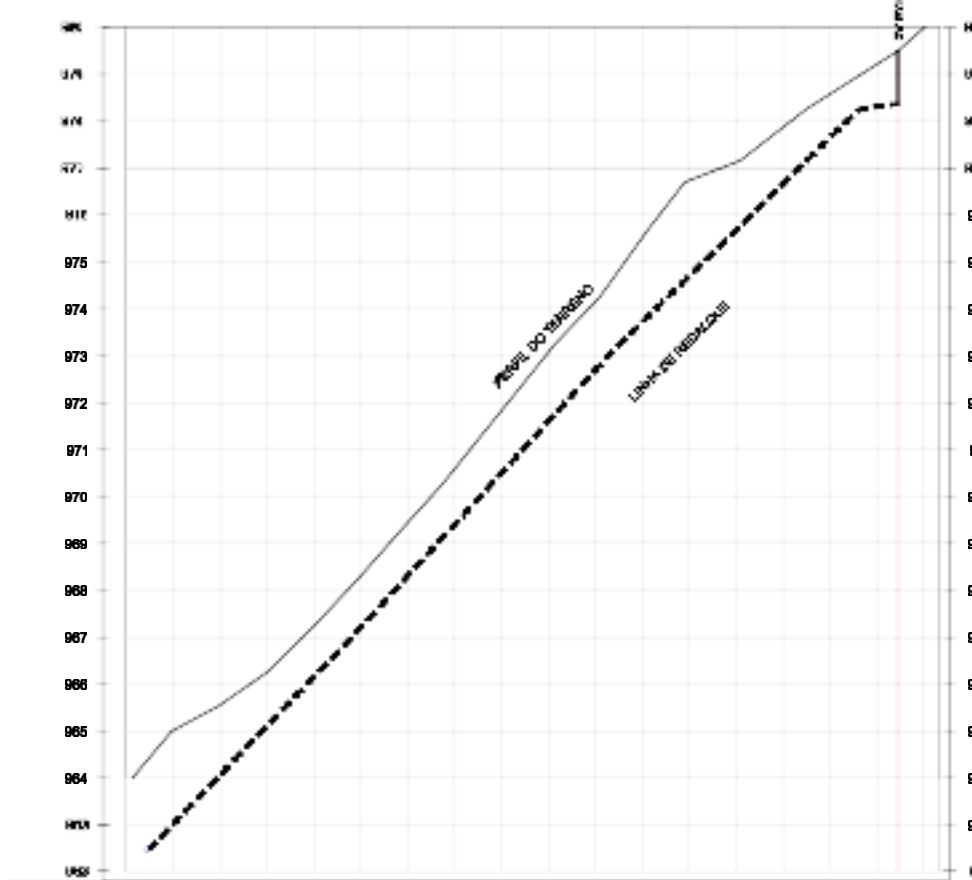
	ARREIO DE INICIO DE LOTAÇÃO
	VIAS DE LOTAÇÃO
	PERFIL DO TERRENO
	DESE NÍVEL
	PROFUNDIDADE DO TUBO
	PROFUNDIDADE DO TUBO
	PROFUNDIDADE DO TUBO
	PROFUNDIDADE DO TUBO
	PROFUNDIDADE DO TUBO
	PROFUNDIDADE DO TUBO
	PROFUNDIDADE DO TUBO



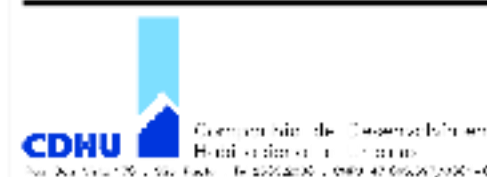
- A - COTA DE CRISTE
- B - COTA DE FUNDO DO PO
- C - PROFUNDIDADE DO PO
- D - DIÂMETRO DO TUBO (mm)
- E - DISTÂNCIA DO TUBO (m)
- F - COTAGEM DO TUBO (m)



EXTENSÃO SIMPLIFICADA	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60
ALTIMETRIA DO COLETOR	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60
PROFUNDIDADE DO TUBO	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60
TERRENO NATURAL	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60
ESTACA	0	1	2	3	4	5	6



EXTENSÃO SIMPLIFICADA	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90
ALTIMETRIA DO COLETOR	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90
PROFUNDIDADE DO TUBO	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90
TERRENO NATURAL	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90
ESTACA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9



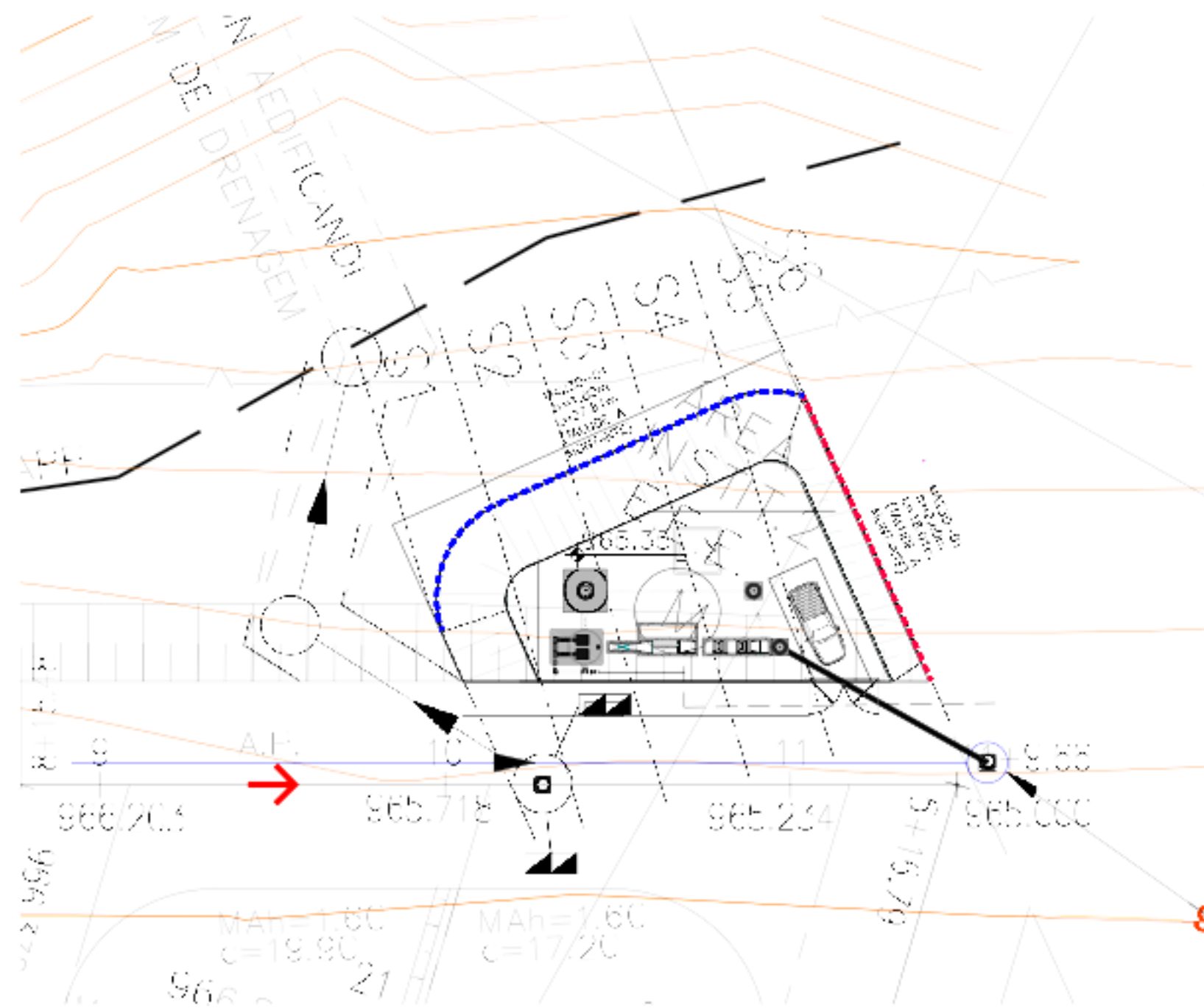
PROJETO: LOTEAMENTO CRISTAIS PAULISTA - 0
 ENDEREÇO/MUNICÍPIO: AVENIDA ANTONIO PRADO, CRISTAIS PAULISTA - SP
 TÍTULO: ESGOTO ESC 04/20

REDE PÚBLICA DE ESGOTO SANITÁRIO
 PERIFÉRIAS LONGITUDINAIS - VIELAS
 PERIFÉRIAS LONGITUDINAIS - VIELAS - LINHA DE RECALQUE

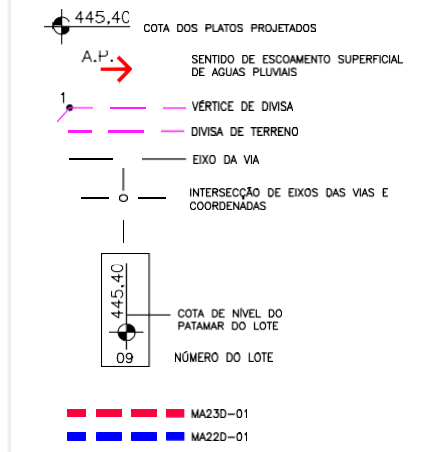
ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (m) Vm 1/1000
 ESCALA NOMINAL: 1:1000
 DATA: 04/10/2018

APROVAÇÃO DO PROJETO	DATA
APROVAÇÃO DO PROJETO - RESPONSABILIDADE TÉCNICA	DATA
APROVAÇÃO DO PROJETO - RESPONSABILIDADE FISCAL	DATA
APROVAÇÃO DO PROJETO - RESPONSABILIDADE FISCAL	DATA
APROVAÇÃO DO PROJETO - RESPONSABILIDADE FISCAL	DATA
APROVAÇÃO DO PROJETO - RESPONSABILIDADE FISCAL	DATA

ANEXO V – Projeto de Terraplenagem



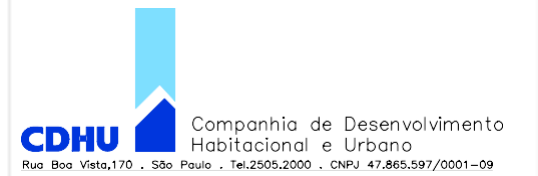
LEGENDA/TABELAS



NOTAS:

- 1 - COTAS E MEDIDAS EM METRO.
- 2 - AS VIAS DE TERRAPLENAGEM DO EMPREENDIMENTO FORAM CONCORDADAS COM O SISTEMA VIÁRIO EXISTENTE.
- 3 - VERIFICAR O PARECER TÉCNICO DE FUNDAÇÃO ANTES DO INÍCIO DAS OBRAS DE TERRAPLENAGEM.

Revisões (discriminação)	Nº	Data	Rubrica



PROJETO
CONJUNTO HABITACIONAL
CRISTAIS PAULISTA - D | Nº UNIDADES: 149

ENDEREÇO/MUNICÍPIO
AVENIDA ANTONIO PRADO
ESTRADA MUNICIPAL
CRISTAIS PAULISTA - SP

TÍTULO: TERRAPLENAGEM | ÁREA: | FOLHA: TRP | 01/01

ASSUNTO

IMPLANTAÇÃO DA EEE

ESCALA GRÁFICA | ESCALA NOMINAL | DATA
0 10 20 30 (m) | 1:250 | AGOSTO/2022

ASSINATURAS
proprietário | cgo

aprovação do projeto - responsável técnico | c.r.a.o.
pref.

obra - responsável técnico | c.r.a.o.
pref.

ESPAÇO PARA APROVAÇÃO

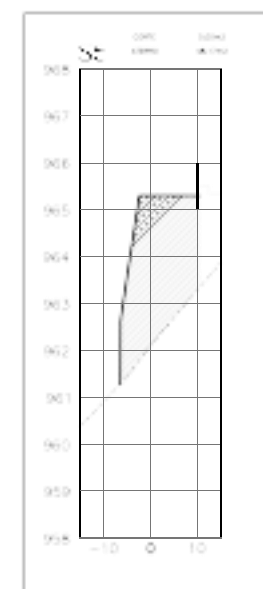
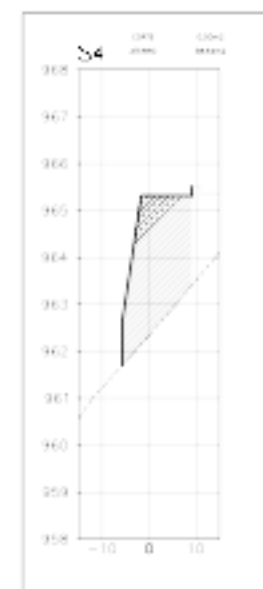
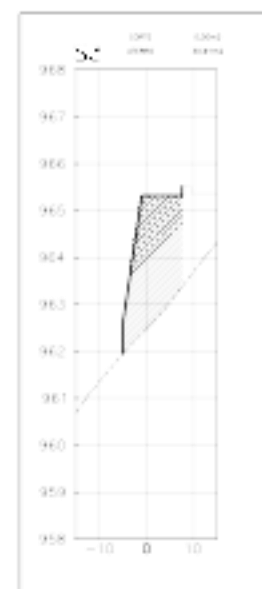
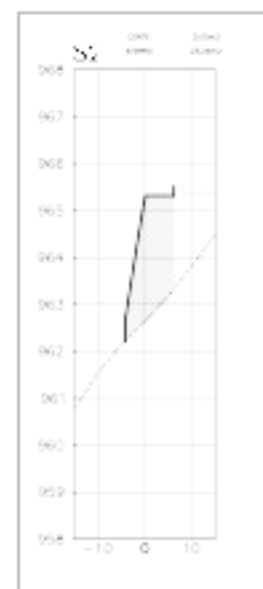


TABELA DE VOLUMES							
ESTACA	SEÇÃO	ÁREA SUPERF. (m²)	ÁREA INFER. (m²)	VOLUME (m³)	ÁREA SUPERF. (m²)	VOLUME (m³)	TOTAL (m³)
0+000.00	0	6,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00
0+025.00	15	11,24	0,00	6,74	6,74	0,00	6,74
0+050.00	30	20,11	0,00	13,11	13,11	0,00	13,11
0+075.00	45	32,26	0,00	17,71	17,71	0,00	17,71
0+100.00	60	47,37	0,00	26,13	26,13	0,00	26,13
0+125.00	75	65,00	0,00	36,43	36,43	0,00	36,43

ANEXO VI – Anotação de Responsabilidade Técnica



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230221286810

1. Responsável Técnico

ADILTON DOUGLAS SCHIAVON FELIX

Título Profissional: Engenheiro Civil

Empresa Contratada: CATUI ENGENHARIA LTDA

RNP: 2605038173

Registro: 5060524594-SP

Registro: 1159149-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU**

CPF/CNPJ: 47.865.597/0001-09

Endereço: **Rua BOA VISTA**

Nº: 170

Complemento: **DO 4 AO 13 ANDAR**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: 01014-000

Contrato: **P 264-22 D - R01(escopo)**

Celebrado em: **18/07/2022**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **12.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida Antônio Prado**

Nº: 475

Complemento: **Loteamento Cristais Paulista "D"**

Bairro:

Cidade: **Cristais Paulista**

UF: **SP**

CEP: 14460-000

Data de Início: **18/07/2022**

Previsão de Término: **31/12/2022**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Saneamento básico**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Elaboração				
1	Projeto executivo	Estação Elevatória	3,00000	Litro/Segundo
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART				

5. Observações

Elaboração da Estação Elevatória de Esgoto Bruto, em atendimento ao Loteamento Cristais Paulista "D", localizado na Avenida Antônio Prado Estrada Municipal Cristais Paulista/SP

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS, ARQUITETOS E AGRÔNOMOS
DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE LINS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

S. de Parnaíba 15 de Agosto de 2022

Local

data

ADILTON DOUGLAS SCHIAVON FELIX - CPF: 118.278.528-01

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO HABITACIONAL E URBANO DO
ESTADO DE SÃO PAULO - CDHU - CPF/CNPJ: 47.865.597/0001-09

Valor ART R\$ 88,78

Registrada em: 15/08/2022

Valor Pago R\$ 88,78

Nosso Numero: 28027230221286810

Versão do sistema

Impresso em: 18/08/2022 12:07:28

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

