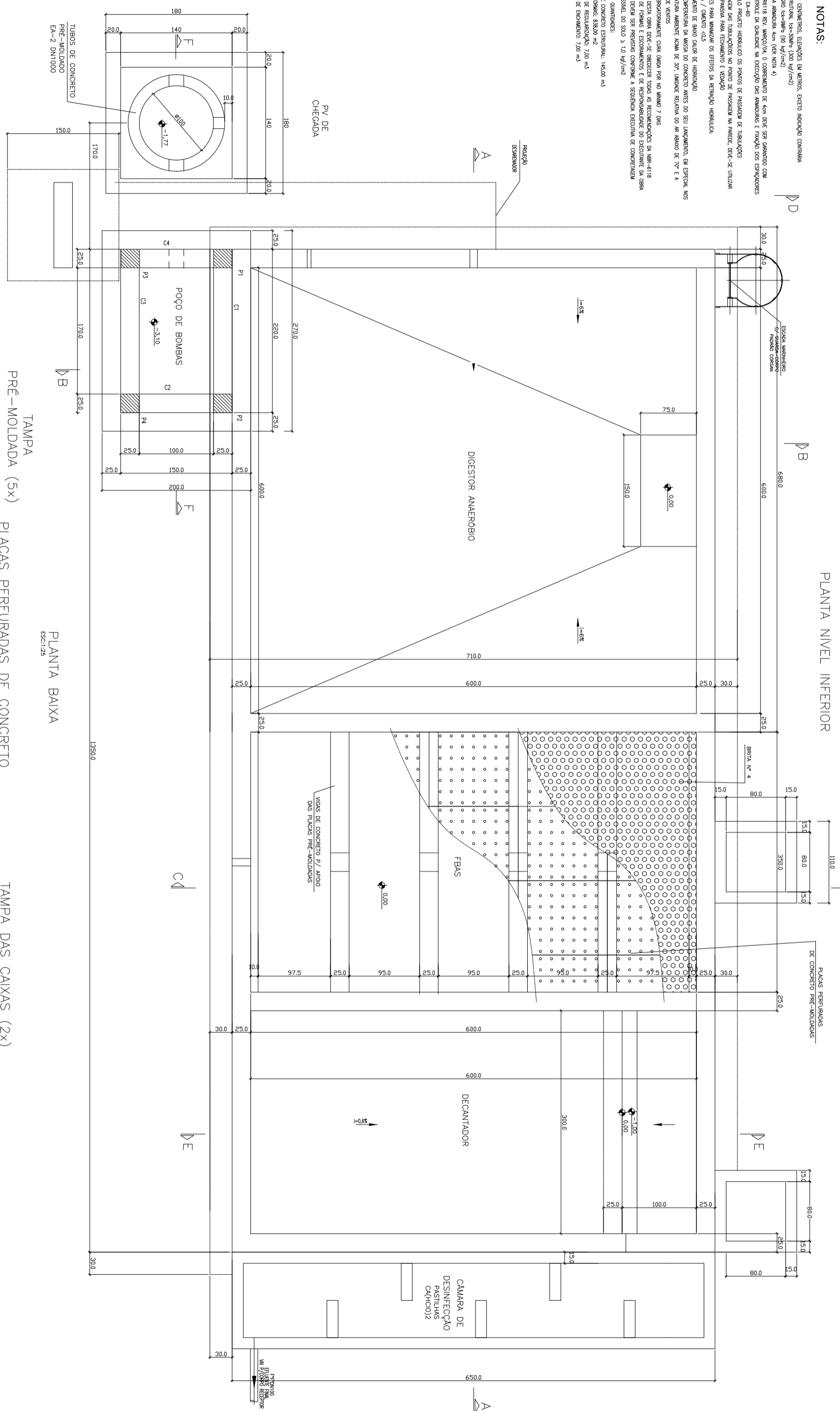


NOTAS:

- 1- DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCETO QUANDO CONTRARIAR
- 2- CONCRETO ESTRUTURAL: FCK=30MPa (300 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 3- CONCRETO MISTO (FCK=20MPa) (200 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 4- CONCRETO DA RAMBLADA COM (FCK=10MPa) (100 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 5- CIMENTO PORTLAND RESISTENTE A 40 MPa (4000 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 6- RECOMENDAR CONTROLE DA QUALIDADE NA ESCOLHA DAS ARMADURAS E TIPOLOGIA DAS TUBULAÇÕES
- 7- AÇO CA-50 E CA-60
- 8- CONTRIBUIÇÃO PARA O PROJETO HIDRÁULICO OS PONTOS DE PASSAGEM DE TUBULAÇÕES
- 9- APROXIMAR A MONTAGEM DAS TUBULAÇÕES NO PONTO DE PASSAGEM NA PAREDE, DEVE-SE UTILIZAR ARMADURA ESPALMADA PARA FORTALECIMENTO E VEDAÇÃO
- 10- RECOMENDAR PARA MINIMIZAR OS EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA:
  - FATOR AÇA / CIMENTO < 0,15
  - UTILIZAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO
  - BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DO SEU LANÇAMENTO, EM ESPECIAL, NOS DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, LIMIDADE RELATIVA DO AR ABaixo DE 70% E A PRESENCIA DE VENTOS
  - REALIZAR OPERACIONALMENTE CUBA LUNGA POR NO MÍNIMO 7 DIAS
  - MANTER A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DO SEU LANÇAMENTO, EM ESPECIAL, NOS DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, LIMIDADE RELATIVA DO AR ABaixo DE 70% E A PRESENCIA DE VENTOS
  - O PUNTO DE FUNDOS E ESCALONAMENTOS DE RECOMENDAR DO DECOMENTE DA OBRA
  - AS CAIXAS DEBEM SER PRESSIONADAS CONFORME A SEÇÃO DESEJADA DE CONCRETAÇÃO
  - TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO > 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>
- 11- RELAÇÃO DE QUANTIDADES:
  - VOLUME DE CONCRETO ESTRUTURAL: 14500 m<sup>3</sup>
  - ÁREA DE FORMAS: 8800 m<sup>2</sup>
  - CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO: 720 m<sup>3</sup>
  - CONCRETO DE ENCHIMENTO: 720 m<sup>3</sup>



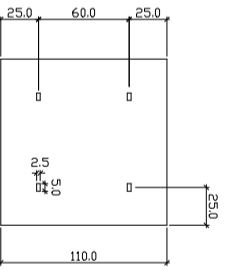
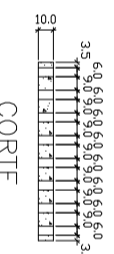
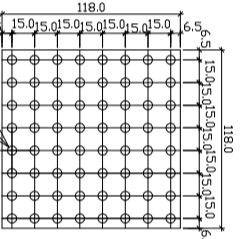
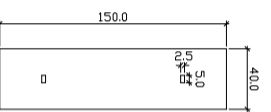
PLANTA NIVEL INFERIOR

PLANTA BAIXA

TAMPA PRÉ-MOLDADA (5x)

PLACAS PERFORADAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADAS

TAMPA DAS CAIXAS (2x)



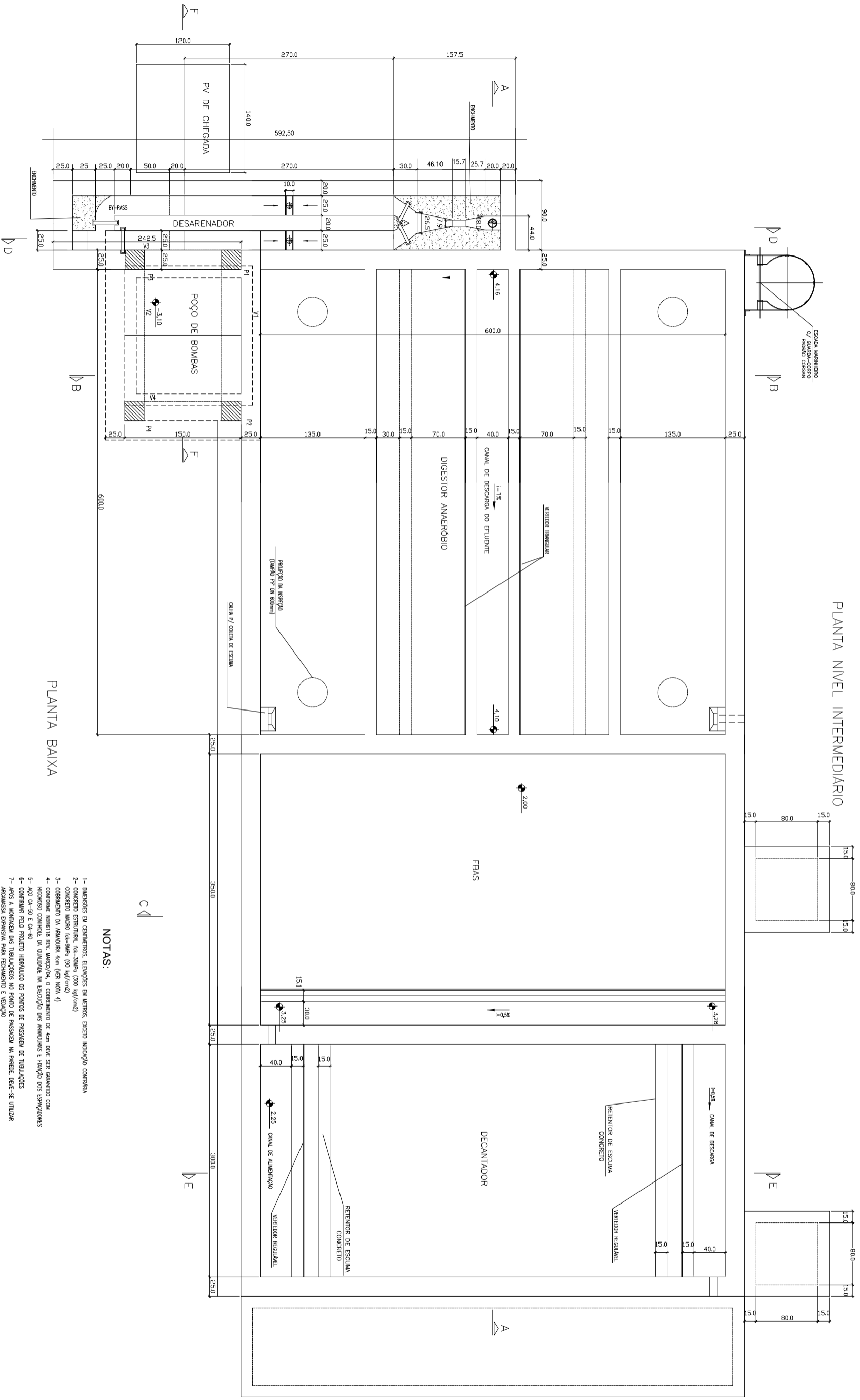
PLANTA BAIXA

PLANTA BAIXA

PLANTA BAIXA

<p>PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BACIA 0</p> <p>LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS</p>	
<p>PROPOLENTE</p> <p>NOME: P.M. De São Martinho da Serra</p> <p>CNPJ: 09.444.650/0173</p>	<p>RESP. TÉCN.</p> <p>Eng. CIVIL Victor de Moraes Lorenz</p> <p>CREA: RS918119</p>
<p>ARQUIVO -</p> <p>DATA</p> <p>EQUIPAMENTO UTILIZADO</p>	<p>ESCALA</p> <p>INDICADA</p> <p>FRANCHA - 114</p>

PLANTA NÍVEL INTERMEDIÁRIO



PLANTA BAIXA

NOTAS:

- 1- DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCEÇÃO EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
- 2- CONCRETO ESTRUTURAL (C=20MPa) (300 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 3- CONCRETO MOURO (C=10MPa) (150 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 4- COBERTURA DA RAMADOURA 4cm (VER NOTA 4)
- 5- COBERTURA DEBIDA A REQUERIMENTO DE 4cm DEVE SER GARANTIDA COM REFORÇO CONCRETO NA QUANTIDADE DE 10% DO CONCRETO DE PROJETO
- 6- CONFERIR PELO PROJETO OBRIGANDO OS PONTOS DE PRESSÃO DE TUBULAÇÕES
- 7- APÓS A MONTAGEM DAS TUBULAÇÕES NO PONTO DE PRESSÃO DE TUBULAÇÕES RECOMENDAR A REVISÃO PARA REFORÇO E VERIFICAÇÃO
- 8- RECOMENDAR PARA MANUTENÇÃO OS EFEITOS DA RETENÇÃO HIBRIDALICE
- 9- UTILIZAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO
- 10- BATER A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DO SEU LANCAMENTO, EM ESPECIAL, NOS CASOS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30° UNIDADE RELATIVA DO AR ACIMA DE 70% E A PRESENÇA DE VENTOS
- 11- REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA (MANTER A UMIDADE) POR 7 DIAS
- 12- NA EXECUÇÃO DESTA OBRA, DEVE-SE OBSERVAR TODAS AS RECOMENDACOES DA NBR-6118
- 13- O PROJETO DE FORMAS E ESCALONAMENTOS E DE RESPONSABILIDADE DO EXECUTANTE DA OBRA
- 14- AS CARGAS DEVEM SER PREVISTAS CONFORME A SOLICITACAO ESCOLHIDA DE CONCRETAGEM
- 15- TERMO ADMISSIVEL DO SOLO > 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>

PROJETO EXECUTIVO ESTACAO DE TRATAMENTO BACIA O

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOONENTE

REP. T.ÉC.

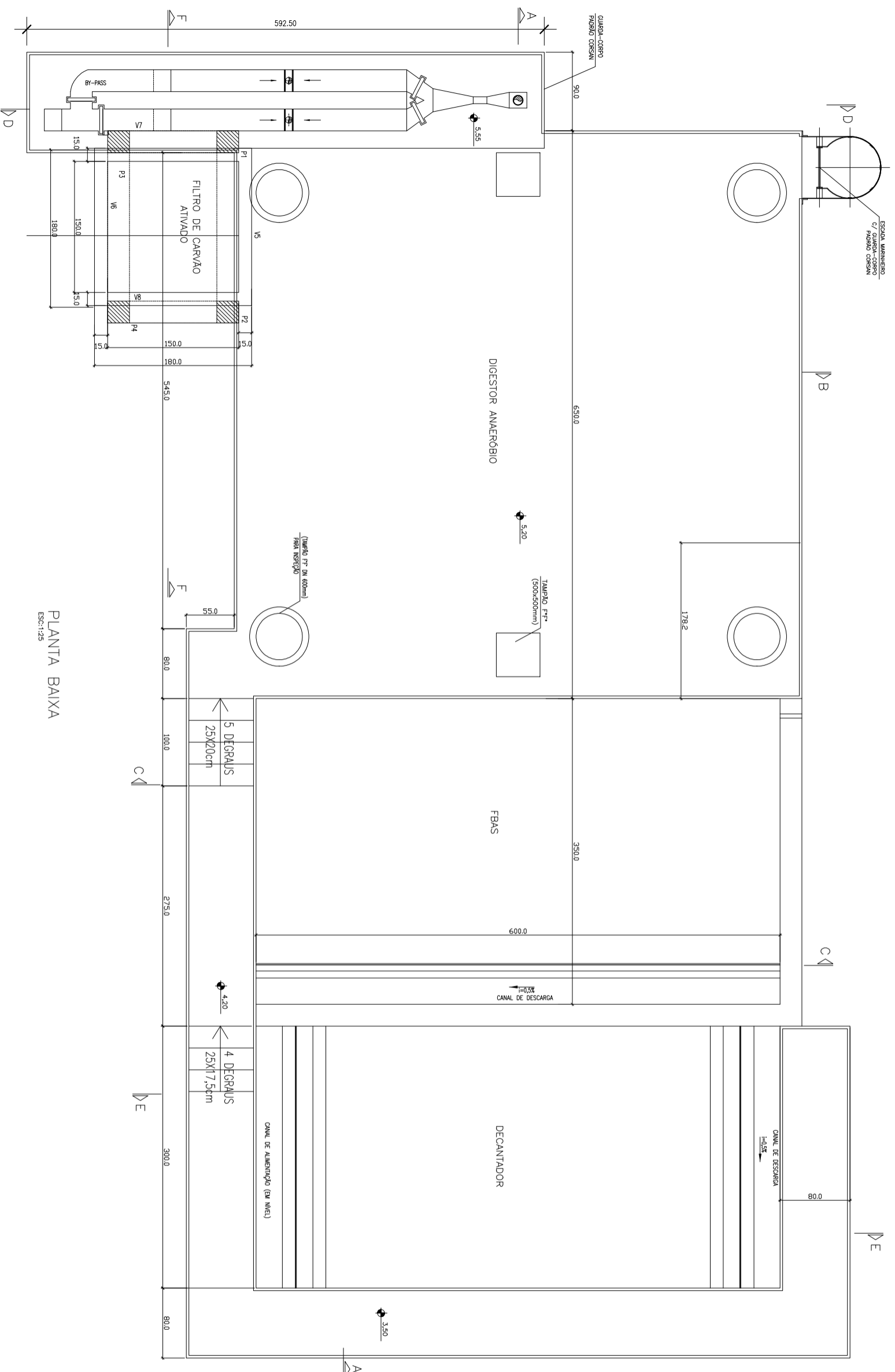
Nome: P.M. De São Martinho da Serra  
 CNPJ: 04.444.850/001-73

Eng. Civil: Victor de Moraes Lorenz  
 CREA: R5918119

ARQUIVO - DATA EQUIPAMENTO UTILIZADO FRANCHIA - 214

ESCALA INDICADA

PLANTA NÍVEL SUPERIOR



PLANTA BAIXA  
ESCH:125

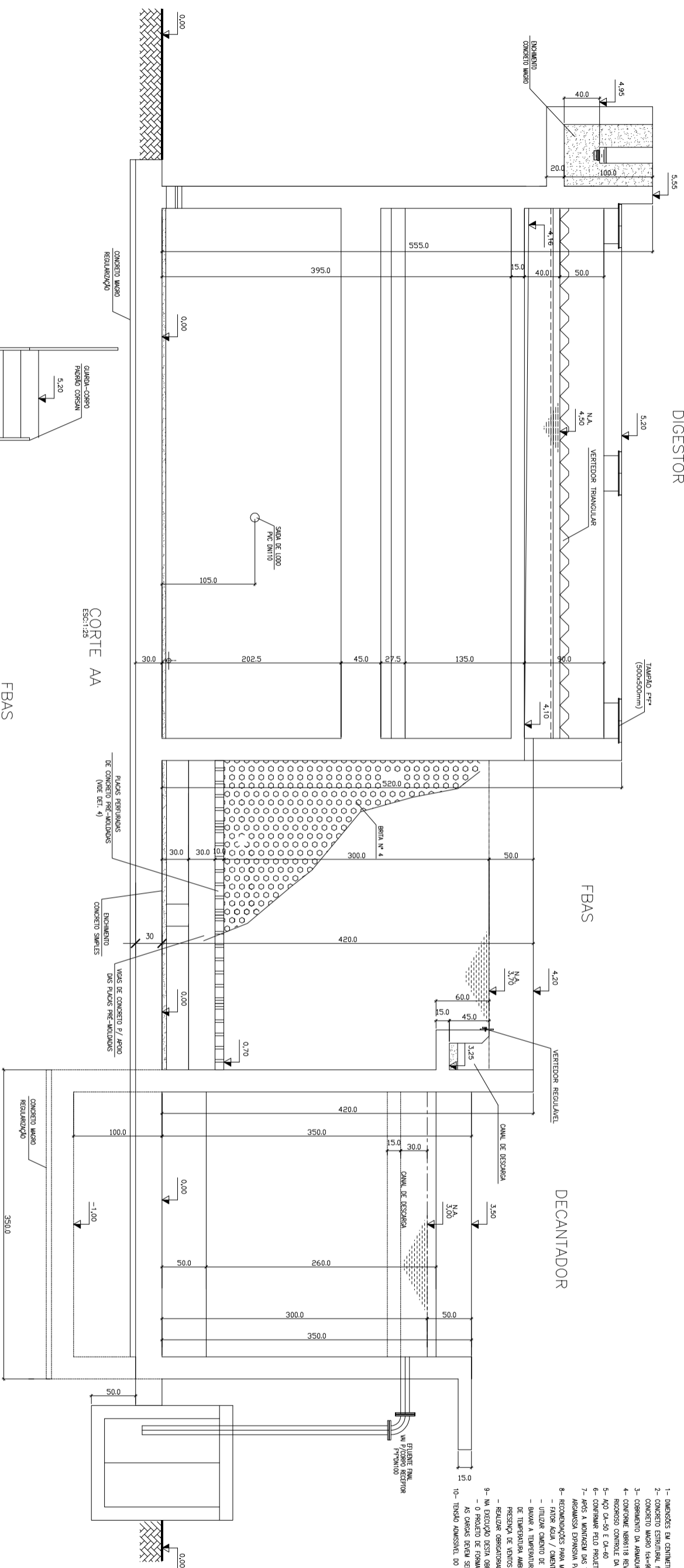
NOTAS:

- 1- DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCETO EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
- 2- CONCRETO ESTRUTURAL (C=30mpa) (300 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 3- CONCRETO USADO (C=40mpa) (400 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 4- COBERTAMENTO DA RAMADOURA COM VÉR. NOTA 4)
- 5- COBERTAMENTO ABERTILIS REV. IMPREG./OK, O COBERTAMENTO DE 4cm DEVE SER GARANTIDO COM REFORÇO CONTROLE DA QUALIDADE NA DECORRÊNCIA DAS RAMADOURAS E PAVIMENTO NOS ESPAÇAMENTOS 5- A00 D4-50 E D4-40
- 6- CONTINUIE REPO PRODUTO HIBRIDADO OS PONTOS DE PRESSÃO DE TUBULAÇÕES
- 7- ANTES A MONITOREM OS TUBULAÇÕES NO PONTO DE PASSAGEM NA MURDE. DEVE-SE UTILIZAR ACESSOS ESPECIAIS PARA REFORÇO E VEDAÇÃO
- 8- RECOMENDAMOS PARA MANUTER OS EFETOS DA RETENÇÃO HIBRIDADA:
  - FATOR ÁGUA / CIMENTO 0,15
  - UTILIZAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO
  - BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DO SEU LANÇAMENTO, EM ESPECIAL NOS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR BAIXO DE 70% E A PRESENÇA DE VENTOS
- 9- REALIZAR ORÇAMENTO PARA CURA (MÁQUINA PARA NO MÁXIMO 7 DIAS)
  - NA EXECUÇÃO DESTA OBRA DEVE-SE OBRIGAR TODAS AS RECOMENDAÇÕES DA NBR-6118
  - O PROJETO DE FBRAS E ESCOPOAMENTOS É DE RESPONSABILIDADE DO EXECUTANTE DA OBRA
  - AS CARGAS DEVEM SER PREVISIVAS CONFORME A SOLUÇÃO DECORRENTE DE CONCRETAGEM
- 10- TISSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO > 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>

PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BACIA 0  
LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOLENTE  
RESP. TEC.  
NOME: P.M. De São Martinho da Serra  
CPF: 39.444.850/01-73  
Eng. CIVIL Victor de Moraes Lorenz  
CREA: R59 81219

ARQUIVO - DATA EQUIPAMENTO UTILIZADO FRANÇAIA - 314



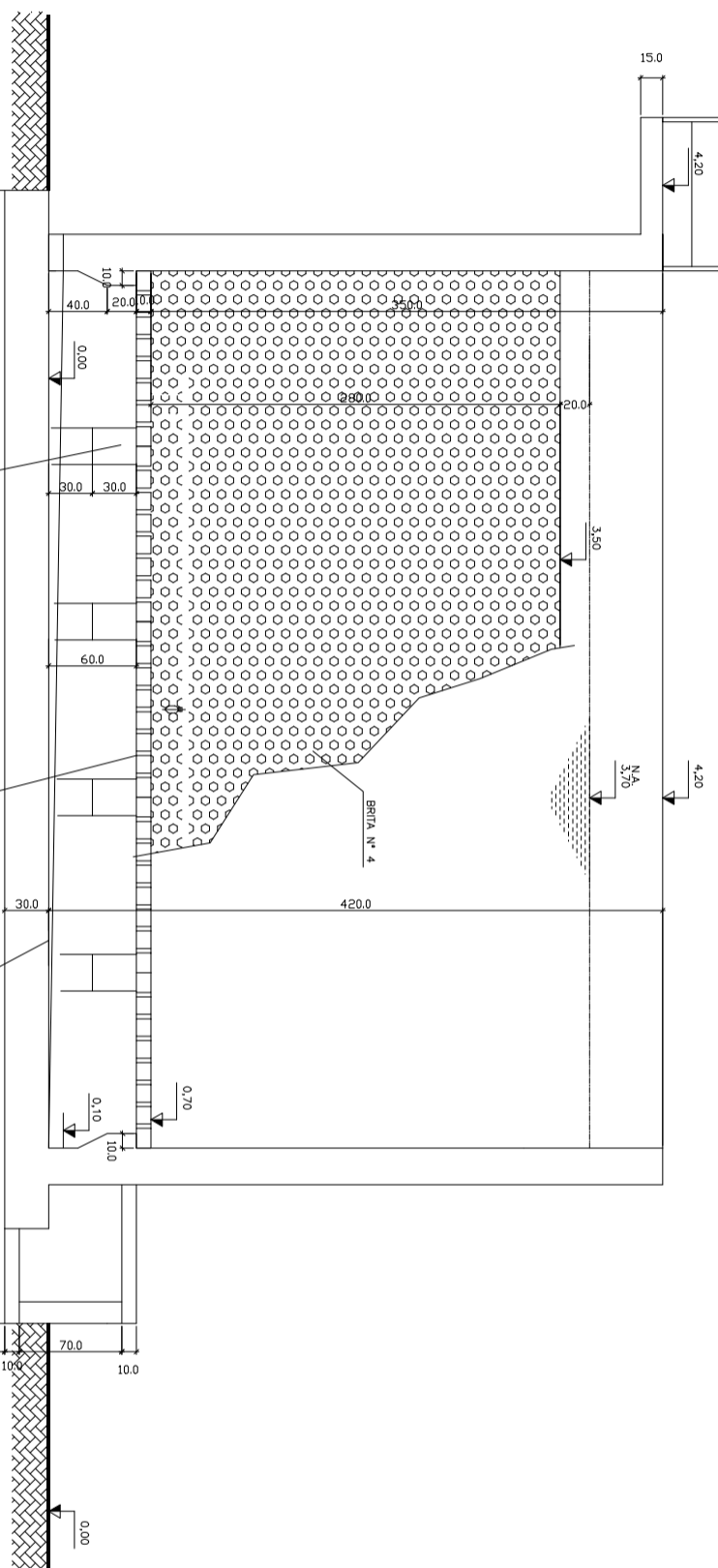
NOTAS:

- 1- DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, ELEVÇÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
- 2- CONCRETO ESTRUTURAL (ca-30) (200 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 3- CONCRETO MARGO (ca-90) (90 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 3-1- CIMENTO DA ARMAÇÃO 4cm (VER NOTA 4)
- 4- CONCRETO ARMADO 18 REV. MARGO/CA, O CORTEADO DE 4cm DEVE SER GARANTIDO COM CORTEADO CONTROLADO NA QUANTIDADE NA EXECUÇÃO DAS ARMAÇÕES E FUNDADO NOS ESPAÇADORES
- 5- AÇO CA-50 E CA-60
- 6- CONTRABE FIO PROJETO HIBRIDADO OS PONTOS DE PASSAGEM DE TUBULAÇÕES
- 7- APÓS A MONTAGEM DAS TUBULAÇÕES NO PONTO DE PASSAGEM NA PAREDE, DEVE-SE UTILIZAR ARMAÇA EXPANSIVA PARA TOMBAMENTO E VEDAÇÃO
- 8- RECOMENDAÇÕES PARA MANTER OS EFEITOS DA REINJEÇÃO HIBRIDADA
  - FUND. ÁGUA / CIMENTO 0,3
  - UTILIZAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO
  - BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DO SEU LANÇAMENTO, EM ESPECIAL NOS PRESENCIA DE VENTOS
  - REALIZAR OPERACIONALMENTE CADA OUNDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS
- 9- NA EXECUÇÃO DESTA OBRA DEVE-SE OBEDECER TODAS AS RECOMENDAÇÕES DA NBR-6118
- 10- O PROJETO DE FORMA E ESPECIFICAÇÕES É DE RESPONSABILIDADE DO EXECUTANTE DA OBRA AS CARGAS DEVEM SER PREVISAS CONFORME A SOLICITAÇÃO EXECUTIVA DE CONCRETAGEM
- 10- TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO > 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>

CORTE AA

FBAS

DECANTADOR



CORTE CC

FBAS

PROJETO EXECUTIVO BASTAÇÃO DE TRATAMENTO BACIA O

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOLENTE

RESP. TEC.

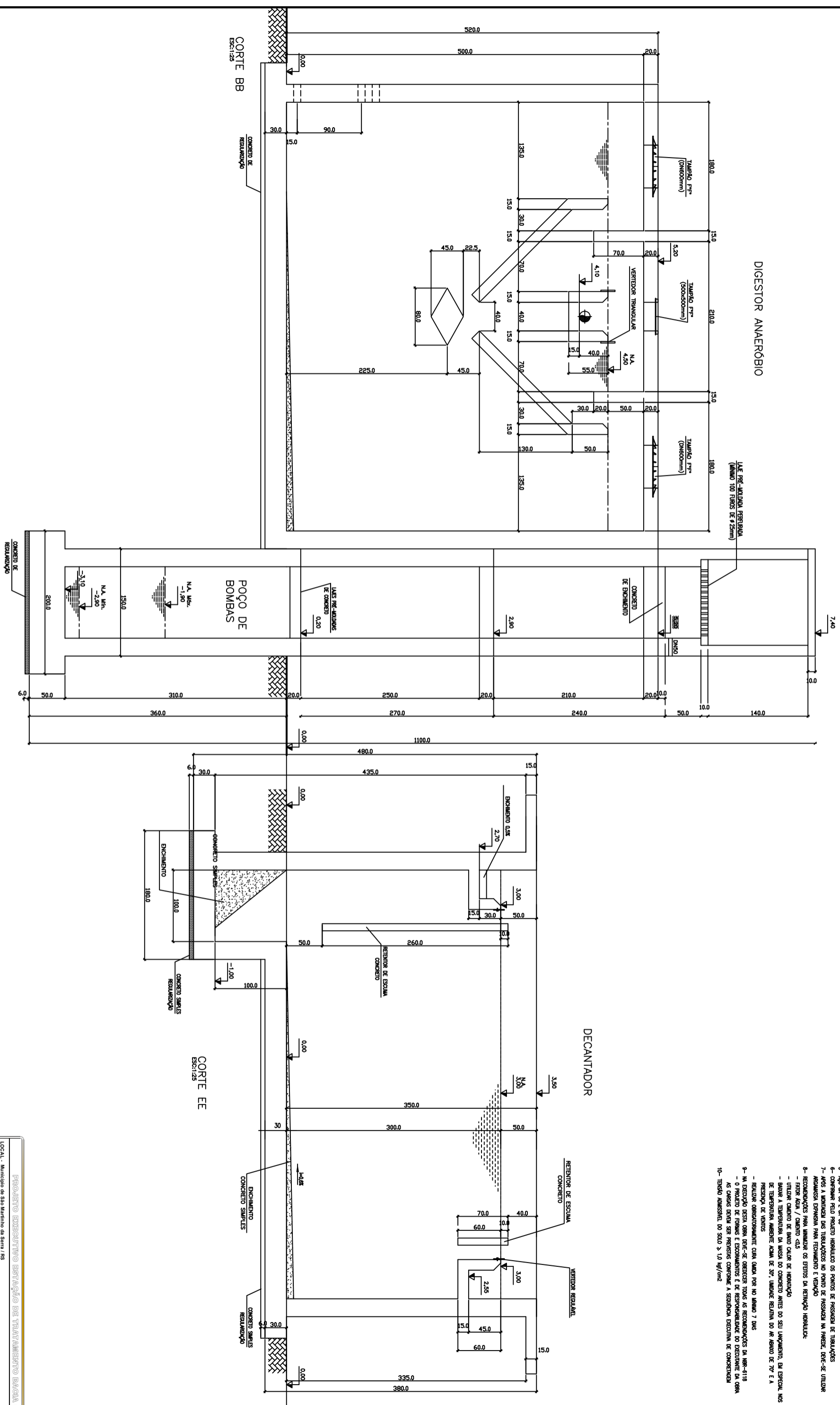
NOME: P.M. De São Martinho da Serra  
 CNPJ: 34.444.850/0173

Eng. CHULVIGOR de Moraes Lorenz  
 CREA: RSR 81919

ARQUIVO - DATA EQUIPAMENTO UTILIZADO FRANCHIA - 414

ESCALA INDICADA

- 1- DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCETO EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
- 2- CONCRETO ESTRUTURAL (C-20) (200 kg/m<sup>3</sup>)
- 3- CONCRETO MORTO (C-10) (100 kg/m<sup>3</sup>)
- 4- COBERTAMENTO DA MEMBRADA COM (VER NOTA 4)
- 5- COBERTAMENTO NERVOIS E REVS. (MÁXIMO 10%), O COBERTAMENTO DE 4cm DEVE SER GARANTIDO COM RECORRIMENTO CONTÍNUO DA QUALIDADE NA EXECUÇÃO DAS MEMBRANAS E PAVIMENTO DOS ESPALHADORES
- 6- AÇO CA-50 E CA-60
- 7- CONFIRMAR PELA FOLHA DETALHADA OS PONTOS DE PASSAGEM DE TUBULAÇÕES
- 8- ACESSO A MEMBRADA DAS TUBULAÇÕES NO PONTO DE PASSAGEM NA PAREDE DEVE-SE UTILIZAR RECALÇA EM ALUMÍNIO PARA FECHAMENTO E VEDAÇÃO
- 9- RECOMENDAÇÕES PARA MANUTENÇÃO DOS PISOS NA REDEÇÃO INDICADA:
  - UTILIZAR CIMENTO DE BRANCO CALOR DE HIDRATAÇÃO
  - APLICAR A TEMPERATURA NA MASSA DO CONCRETO ANTES DO SEU LANCAMENTO, EM ESPECIAL NOS DE TUBERIAS MAIORES (MÍNIMO DE 30°), UNIDADE REALIZADA DO M3 RESUMIDO DE 70° E 4
  - REALIZAR OBRANDIMENTO COM UMIDA POR NO MÁXIMO 7 DIAS
- 10- EM EXECUÇÃO DESTA OBRA DEVE-SE OBRIGAR TODAS AS RECOMENDAÇÕES DA NBR-6118
- 11- O PROJETO DE FUNDOS E ESCALHADORES E DE RESPONSABILIDADE DO EXECUTANTE DA OBRA AS CARGAS DEVEM SER PREVISIVAS CONFORME A RESOLUÇÃO DECORRENTE DE COMERCIALIZAÇÃO
- 12- TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO > 1,0 kg/cm<sup>2</sup>



Projeto Executivo Estação de Tratamento Bacina O - SES São Martinho da Serra / RS

PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BACINA O - SES SÃO MARTINHO DA SERRA / RS

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOSTANTE

RESP. TÉCN.

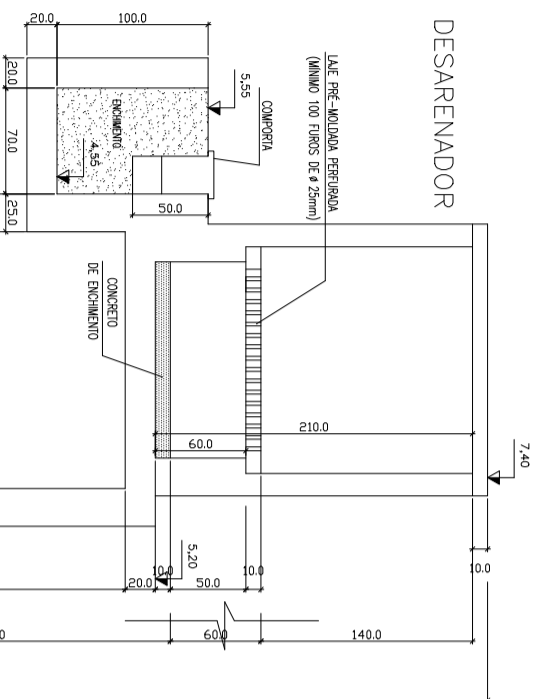
Nome: P.M. De São Martinho da Serra  
CNPJ: 09.444.850/01-73

Eng. Civil: Victor de Moraes Lorenz  
CREA: R59.812/19

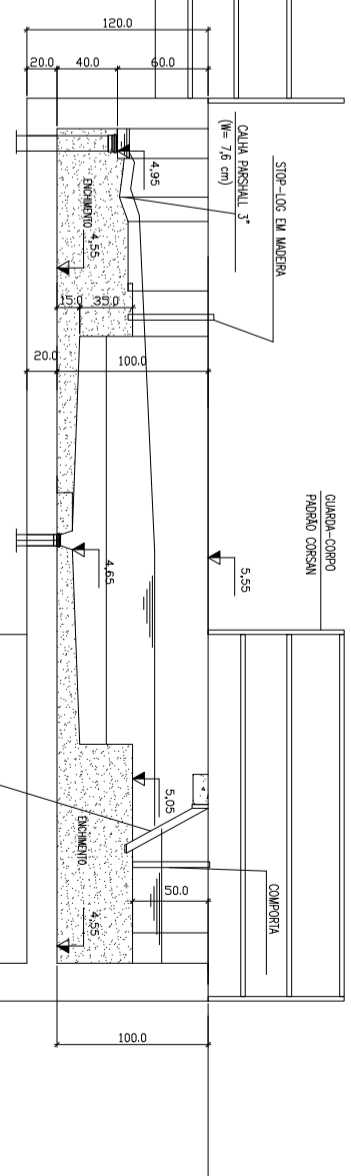
ARQUIVO - DATA EQUIPAMENTO UTILIZADO PRANCHAS - 914

ESCALA INDICADA

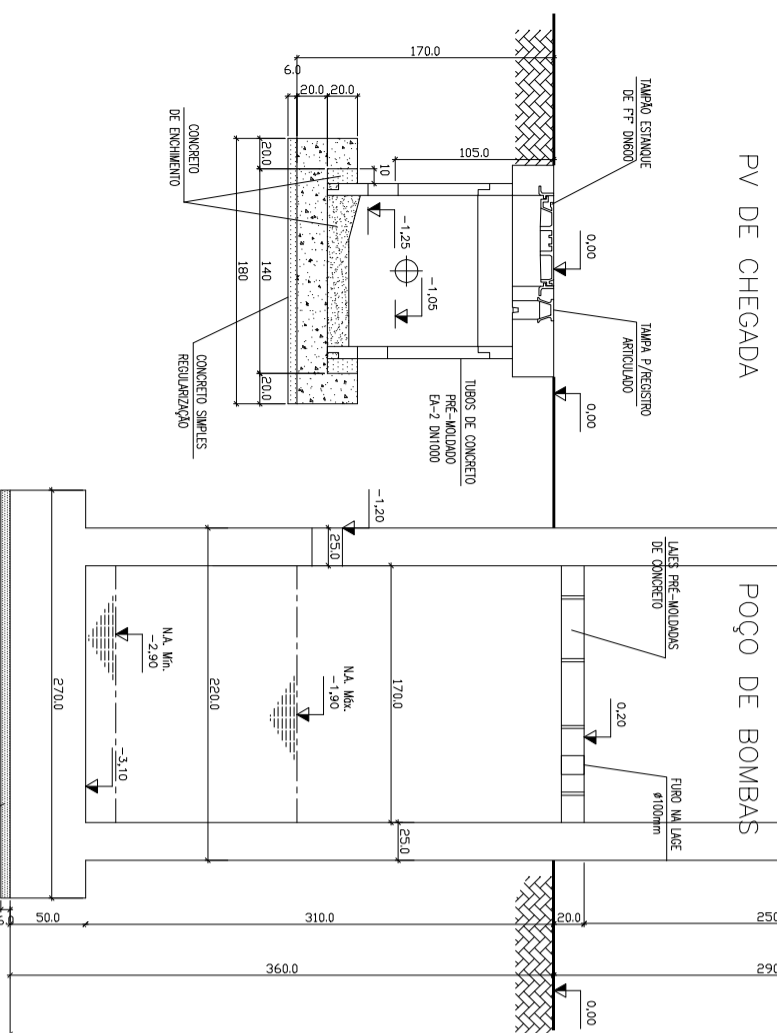
ESCALA - 1 : 25



DESARENADOR



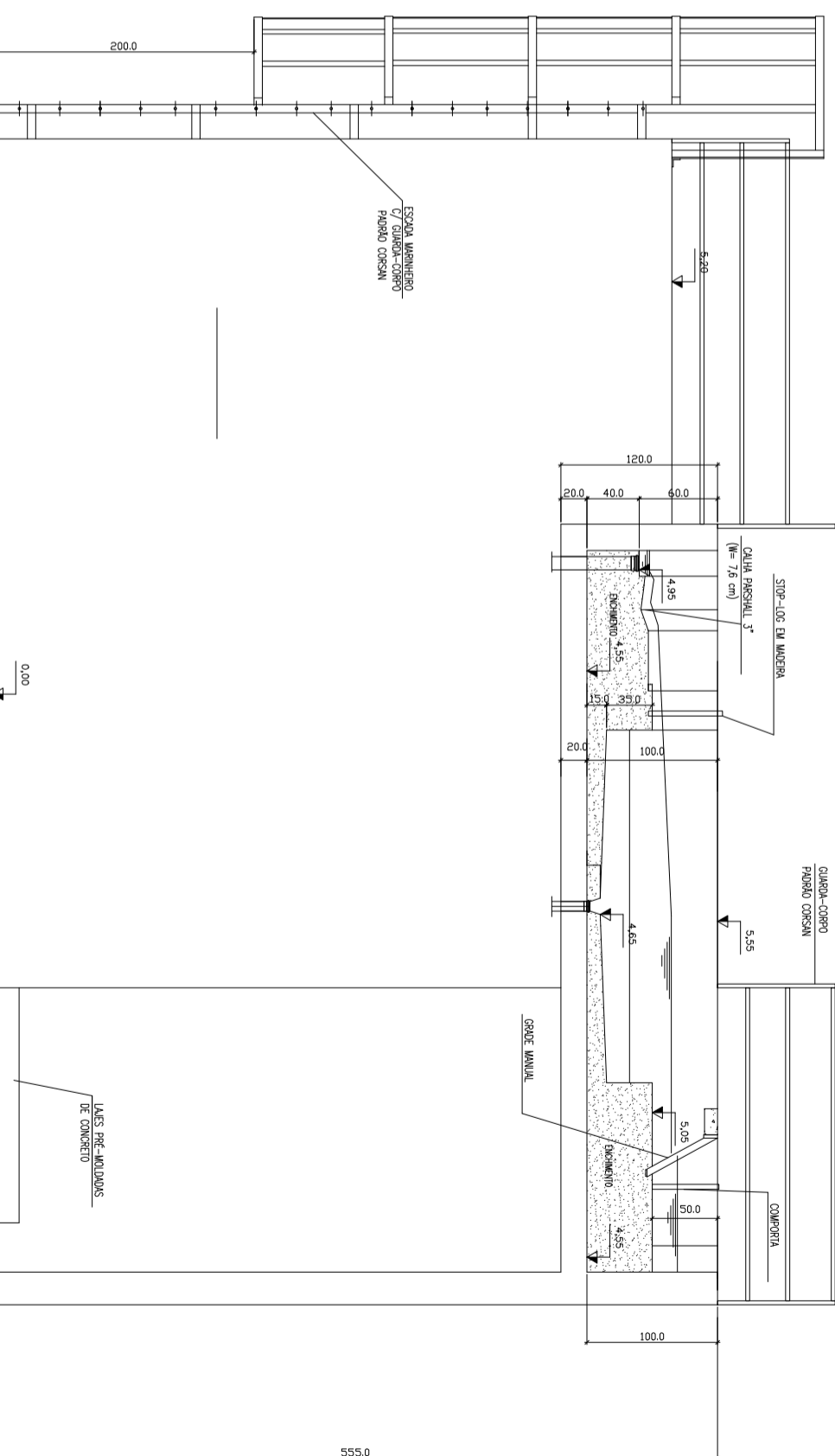
DESARENADOR



PV DE CHEGADA

POÇO DE BOMBAS

CORTA FF



TAMPAS PRÉ-MOLDADAS (5x)

CORTE DD

NOTAS:

- 1- DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCETO EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
- 2- CONCRETO ESTRUTURAL (ca=20mpa) (200 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 3- CONCRETO MORTO (ca=10mpa) (90 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 4- COBERTURA DA ARMADURA 4cm (VER NOTA 4)
- 5- COBERTURA INTERNA REV. MORTO/CA. O COBERTURA DE 4cm DEVE SER GARANTIDA COM REFORÇO CONTRA O AQUECIMENTO NA ESCALADA DAS ARMADURAS E FIXAÇÃO DOS ESPALHADORES
- 6- 400 Ca-50 E Ca-40
- 7- COBERTURA PELO PROJETO HEBRALDO OS PONTOS DE PRESSÃO DE TUBULAÇÕES
- 8- APÓS A MONTAGEM DAS TUBULAÇÕES NO PONTO DE PRESSÃO DE TUBULAÇÕES RECOMENDAMOS PARA REALIZAR O VEDAMENTO E VEDAÇÃO
- 9- RECOMENDAMOS PARA REALIZAR OS EFEITOS DA RETENÇÃO HEBRALDO:
  - UTILIZAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO
  - BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DO SEU LANÇAMENTO, EM ESPECIAL NOS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30° UNIDADE RELATIVA DO AR AMBIO DE 70° E A PRESENCIA DE VENTOS
  - REALIZAR ORIENTADAMENTE COM O LADO PARA NO MÍNIMO 7 DIAS
- 9- NA EXECUÇÃO DESTA OBRA DEVE-SE OBEDECER TODAS AS RECOMENDAÇÕES DA NBR-6118
- 10- O PROJETO DE FORMAS E ESCALAMENTOS É DE RESPONSABILIDADE DO EXECUTANTE DA OBRA
- AS CARGAS DEVE SER PREVISTAS CONFORME A SOLUÇÃO DECIDIDA DE CONCRETAGEM
- 10- TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO ≥ 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>

PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BACIA 0

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOSTANTE

RESP. TÉCN.

Eng. Civil Victor de Moraes Lorenz  
CREA: RS9819

ARQUIVO -

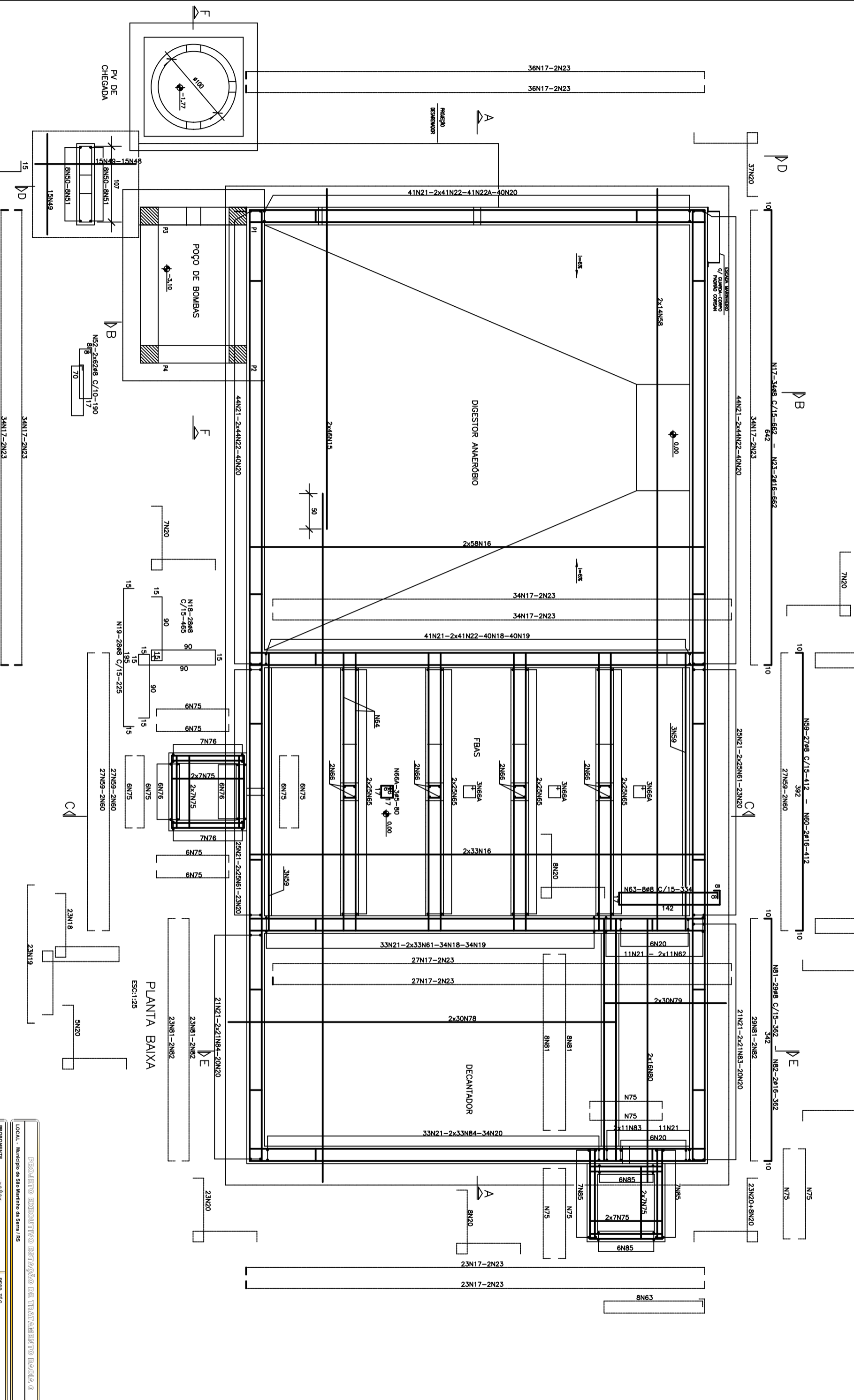
DATA

EQUIPAMENTO UTILIZADO

FRANCHA - 614

ESCALA INDICADA

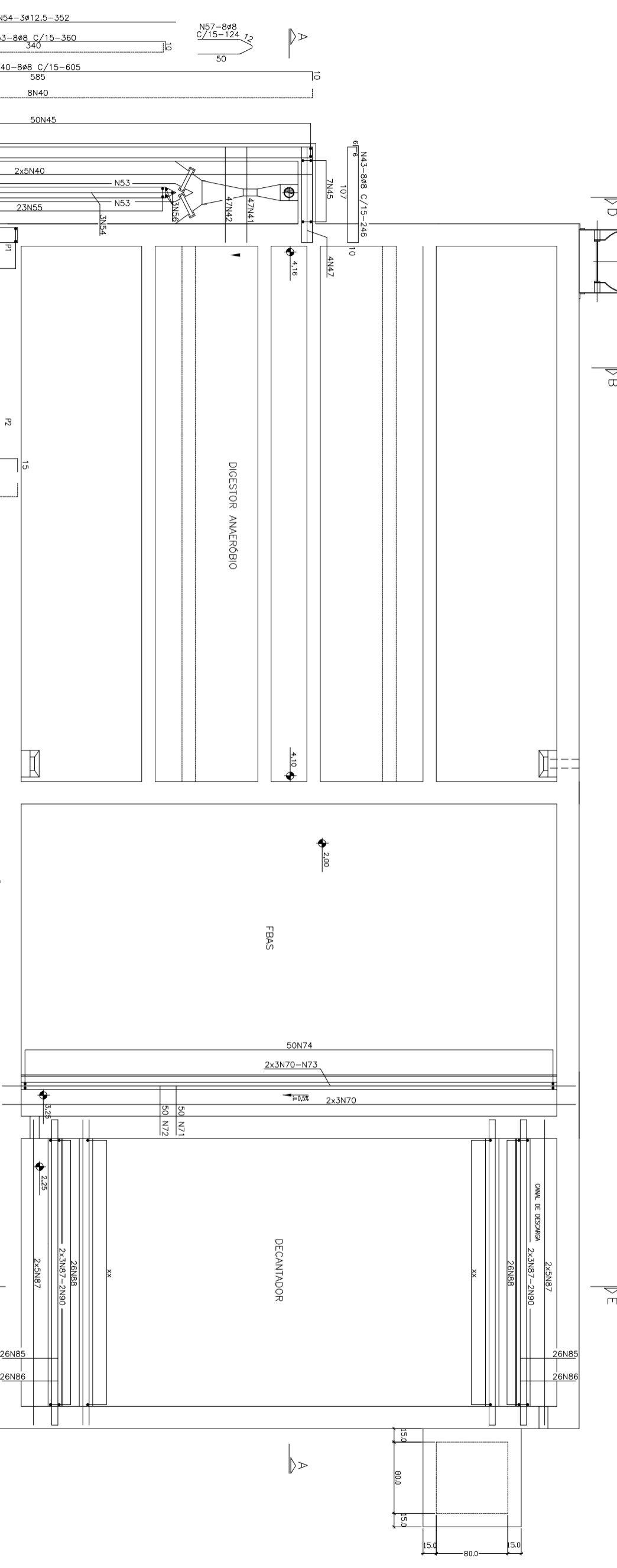
PLANTA NIVEL INFERIOR



PLANTA BAIXA  
ESC:1:25

Escala - 1 : 25

PROJETISTA: EXECUTIVO ESTACIONAMENTO DE TRATAMENTO BAÇIA O	
LOCAL: Município de São Martinho da Serra / RS	
PROPOLENTE	RESP. TEC.
NOME: P.M. DE SÃO MARTINHO DA SERRA CNPJ: 09.444.850/0173	Eng. CIVIL Victor de Moraes Lorenz CREA: R59 8719
ARQUIVO	INDICADA
DATA	FRANCA - 7/14
EQUIPAMENTO UTILIZADO	



PLANTA NIVEL INTERMEDIÁRIO  
ESC:1:25

NOTAS:

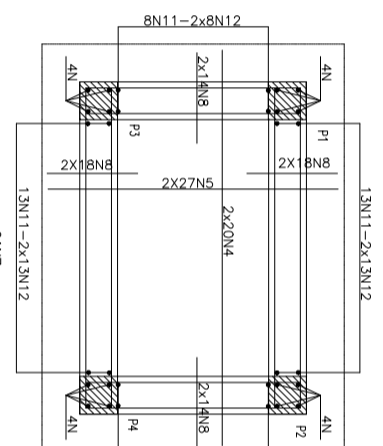
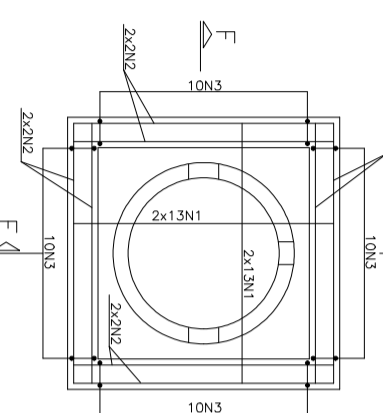
- 1- DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCEÇÃO EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
- 2- CONCRETO ESTRUTURAL (fc=30MPa (300 kgf/cm²))
- 3- COBERTAMENTO DA ARMADURA (em (VER NOTA 4))
- 4- CONCRETO ARMADO 18% DE AÇO, MÓDULO DE ELASTICIDADE DE 4cm DESE DESE GARANTIDO COM RESERVA DE SEGURANÇA DE 1,40
- 5- AÇO CA-50 E CA-60
- 6- COBERTURA PARA PROTEÇÃO HIGIÊNICA OS PONTOS DE PASSAGEM DE TUBULAÇÕES
- 7- APÓS A INSTALAÇÃO DAS TUBULAÇÕES NO PONTO DE PASSAGEM NA PAREDE, DEVE-SE UTILIZAR ARGAMASSA ESPECIAL PARA REFORÇO E VEDAÇÃO
- 8- RECOMENDAÇÕES PARA MINIMIZAR OS EFEITOS DA RETRAÇÃO HIGIÊNICA:
  - FAZOR ÁGUA / CIMENTO <1,5
  - UTILIZAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO
  - BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DO LANÇAMENTO, EM ESPECIAL NOS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, LIMPEZA RELATIVA DO AR AMBIENTE DE 70° E A PRESENÇA DE VENTOS
- 9- NA EXECUÇÃO DESTA OBRA, DEVE-SE OBSERVAR TODAS AS RECOMENDAÇÕES DA NBR-6118
- 10- O PROJETO DE FUND. E ESCALAS É DE RESPONSABILIDADE DO EXECUTANTE DA OBRA
- AS CARGAS DEVEJAM SER PREVISIVAS CONFORME A RESOLUÇÃO EXECUTIVA DE CONCRETAGEM
- 10- TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO ≥ 1,0 kgf/cm²

POÇO DE CHEGADA

POÇO DE BOMBAS

TAMPA PRÉ-MOLDADA (5x)

N13-5ø8 C/8	144
N14-19ø6,3 C/8-34	



PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BACIA O

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOLENTE

RESP. TEC.

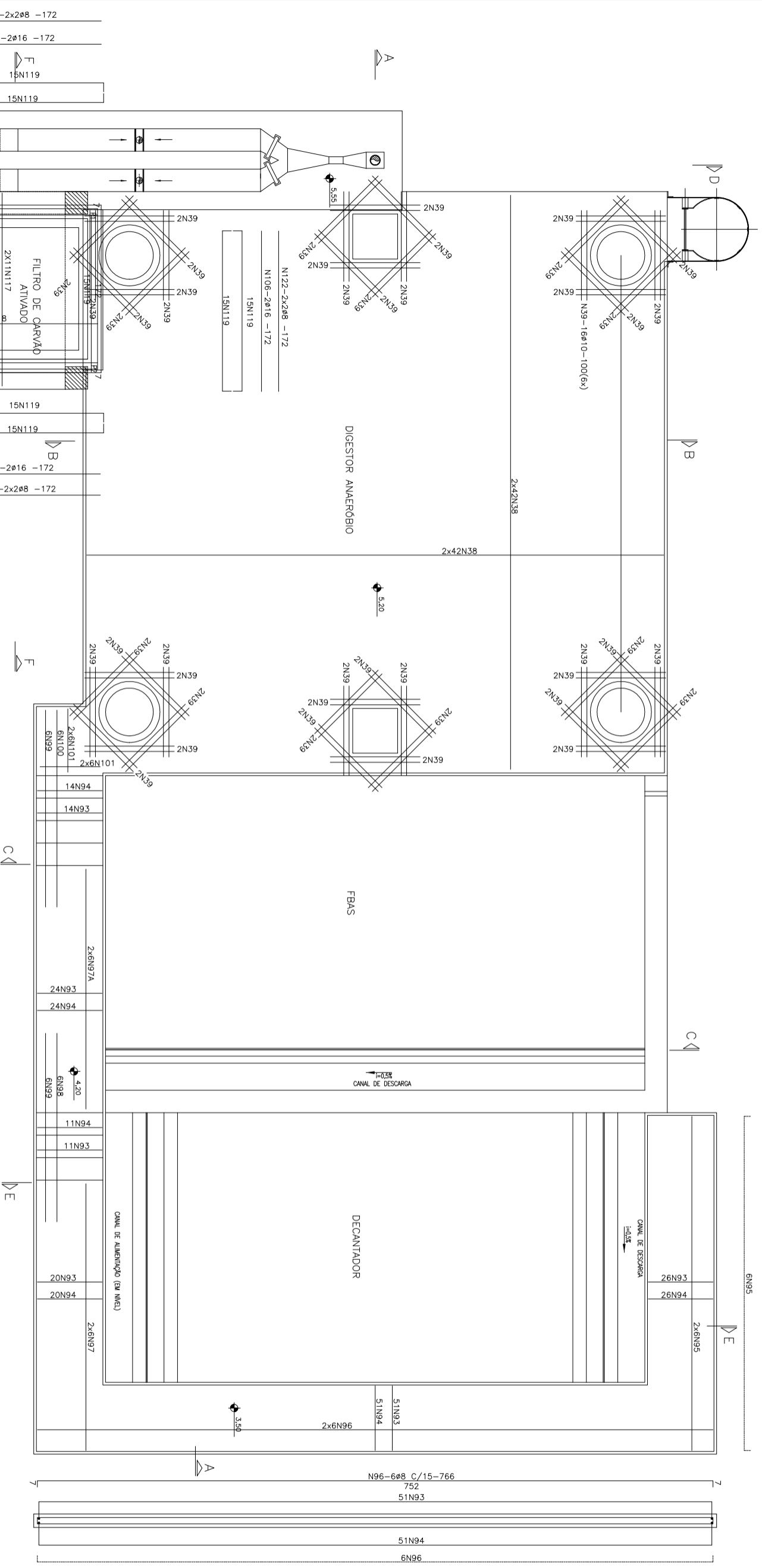
NOME: P.M. De São Martinho da Serra  
CNPJ: 09.444.850/01-73

Eng. Civil Victor de Moraes Lorenz  
CREA: R59 81719

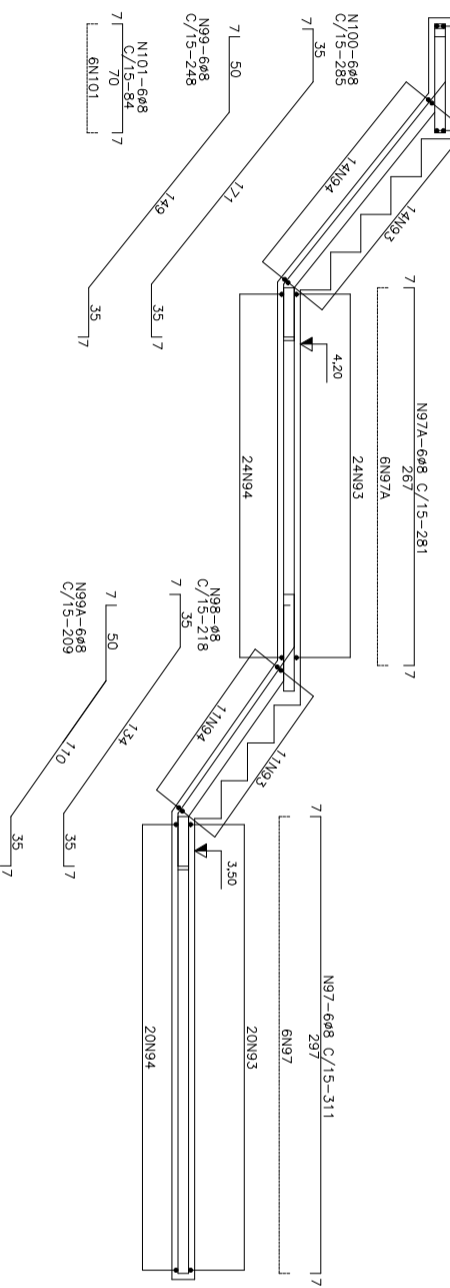
ESCALA INDICADA

FRANQUIA - 814

ANEXO -



PLANTA NIVEL SUPERIOR  
ESC:1:25



PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BACIA 0

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOLENTE

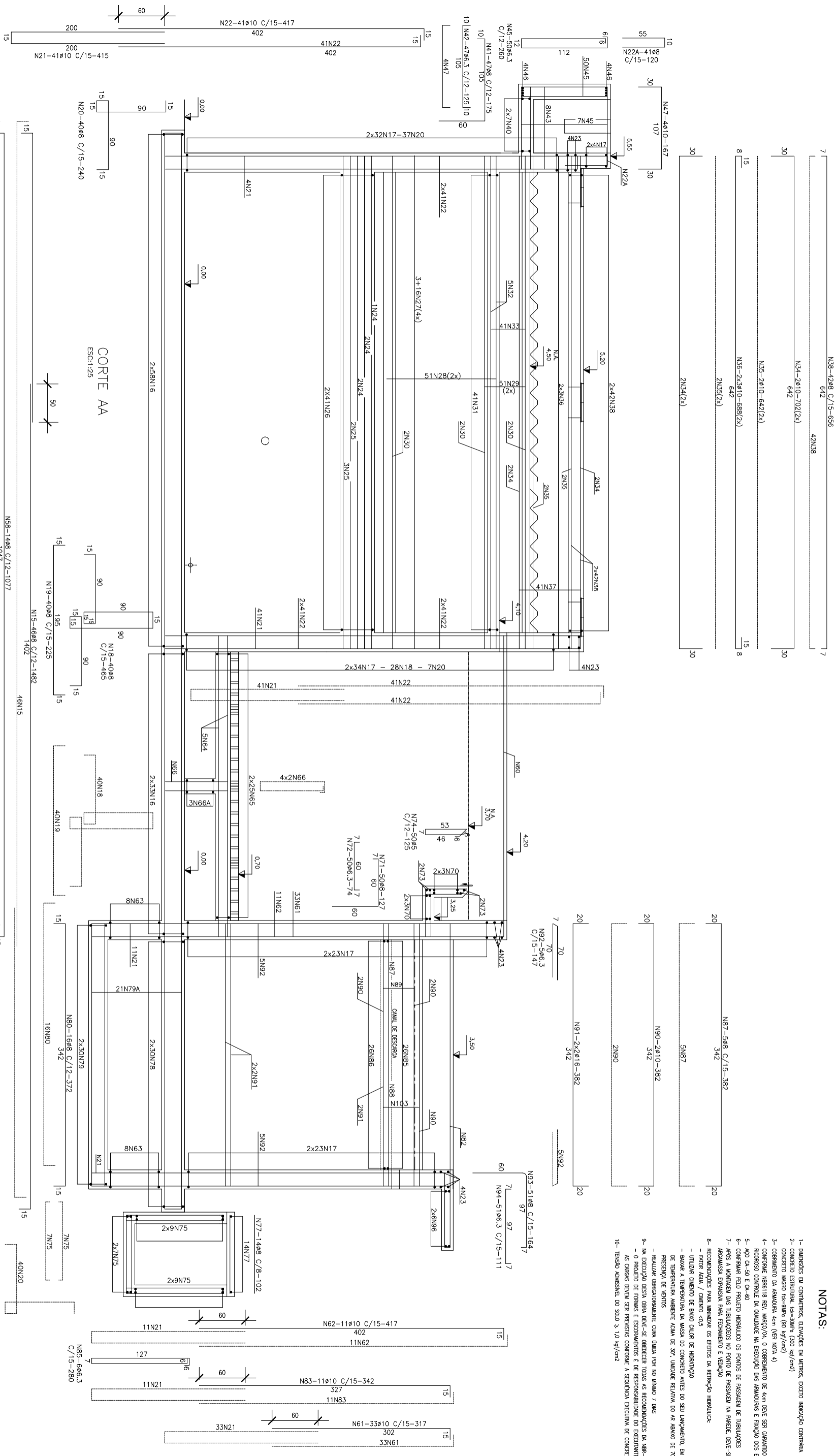
NOME: P.M. De São Martinho da Serra  
CNPJ: 09.444.850/0173

RESP. TEC.

Eng. CIVIL Victor de Moraes Lorenz  
CREA: R59 87419

ARQUIVO -

DATA	ESCALA
EQUIPAMENTO UTILIZADO	INDICADA
FRANQUIA - 914	



NOTAS:

- 1- DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, EXCEÇÃO EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
- 2- CONCRETO ESTRUTURAL (C-20) (300 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 3- CONCRETO M30 (f<sub>ck</sub>=30) (90 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 4- CONCRETO M30 (f<sub>ck</sub>=30) (90 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 5- CONCRETO M30 (f<sub>ck</sub>=30) (90 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 6- CONCRETO M30 (f<sub>ck</sub>=30) (90 kgf/cm<sup>2</sup>)
- 7- AOS A MONITORAR OS TUBULOS NO PONTO DE PASSAGEM NA PAREDE DEVE-SE UTILIZAR CONTRAFORÇA PELO LADO DA PAREDE PARA FICHAMENTO E TENDÃO
- 8- RECOMENDADO PARA MONITORAR OS TUBOS DA REDE DE ABASTECIMENTO
- 9- RECOMENDADO PARA MONITORAR OS TUBOS DA REDE DE ABASTECIMENTO
- 10- TENDÃO ADMISSÍVEL DO SOLO > 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>

Escala - 1 : 25

PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BACIA O

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOSTANTE

RESP. TÉCN.

Nome: P.M. De São Martinho da Serra  
CNPJ: 09.444.850/0173

Eng. Civil: Victor de Moraes Lorenz  
CREA: RS9819

ARQUIVO - DATA ESCALA INDICADA FRANQUISA - 1014





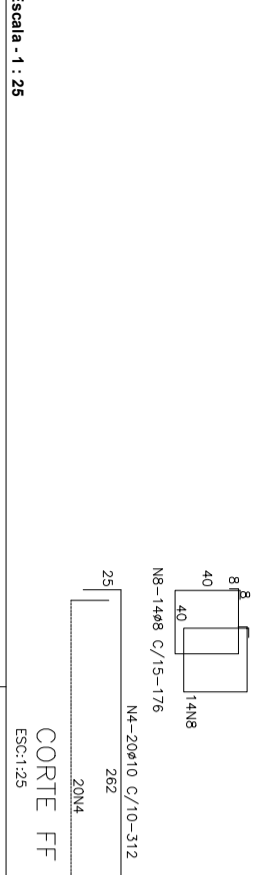
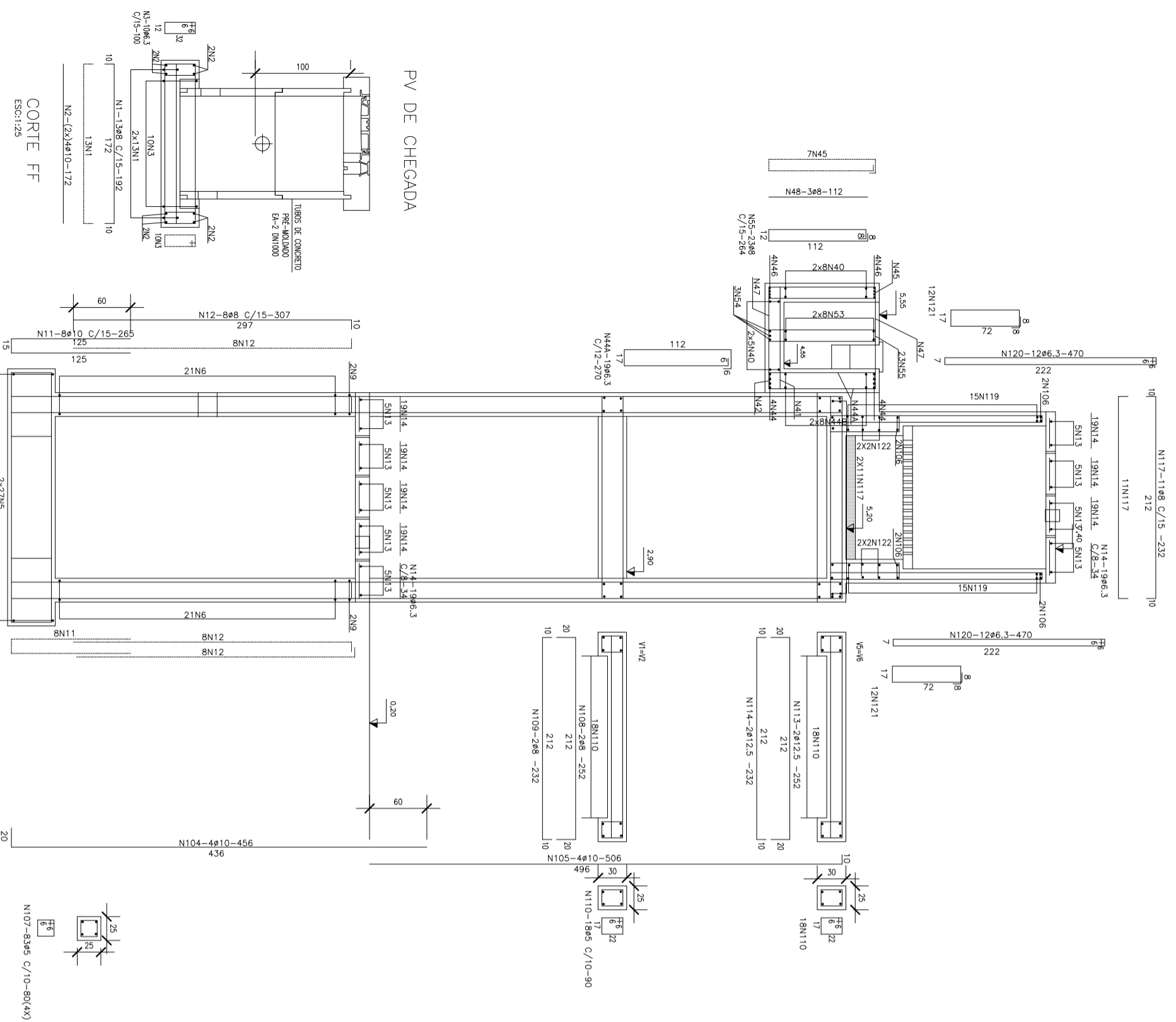


TABELA DE FERROS

N	Ø	Q	COMPR.(cm)	
			UNIT.	TOTAL
1	8	52	192,00	9.984,00
2	10	16	172,00	2.752,00
3	6,3	40	100,00	4.000,00
4	10	40	312,00	12.480,00
5	10	54	242,00	13.068,00
6	8	42	334,00	14.028,00
7	8	42	474,00	19.908,00
8	8	128	176,00	22.558,00
9	10	4	162,00	648,00
10	10	4	232,00	928,00
11	10	42	265,00	11.130,00
12	8	84	307,00	25.788,00
13	8	45	144,00	6.480,00
14	6,3	171	34,00	5.330,00
15	8	92	1.482,00	136.344,00
16	8	182	732,00	133.224,00
17	8	376	662,00	248.912,00
18	8	176	465,00	81.840,00
19	8	176	225,00	39.600,00
20	8	396	240,00	95.040,00
21	10	350	415,00	145.250,00
22	10	340	417,00	141.780,00
22A	8	41	120,00	4.920,00
23	16	24	662,00	15.888,00
24	10	5	702,00	3.510,00
25	12,5	5	702,00	3.510,00
26	6,3	82	122,00	13.120,00
27	6,3	76	682,00	51.832,00
28	6,3	102	400,00	40.800,00
29	6,3	102	130,00	13.260,00
30	10	20	682,00	13.640,00
31	6,3	41	150,00	6.150,00
32	8	32	682,00	21.824,00
33	6,3	82	113,00	9.266,00
34	10	8	702,00	5.616,00
35	10	8	642,00	5.136,00
36	10	12	688,00	8.256,00
37	6,3	82	190,00	15.580,00
38	8	168	656,00	110.208,00
39	10	96	100,00	9.600,00
40	8	26	605,00	15.730,00
41	8	47	175,00	8.225,00
42	6,3	47	125,00	5.875,00
43	8	8	246,00	1.968,00
44	10	8	294,00	2.352,00
44A	6,3	19	270,00	5.130,00
44B	8	16	290,00	4.640,00
45	6,3	57	260,00	14.820,00
46	10	8	645,00	5.160,00
47	10	16	167,00	2.672,00
48	6,3	15	191,00	2.865,00
49	10	32	182,00	5.824,00
50	10	16	313,00	5.008,00
51	10	16	622,00	9.952,00

TABELA DE FERROS

N	Ø	Q	COMPR.(cm)	
			UNIT.	TOTAL
52	8	140	264,00	36.960,00
53	8	16	360,00	5.760,00
54	12,5	3	352,00	1.056,00
55	8	23	264,00	6.072,00
56	8	3	112,00	336,00
57	8	8	124,00	992,00
58	8	28	1.077,00	30.156,00
59	8	114	412,00	46.968,00
60	16	8	412,00	3.296,00
61	10	166	317,00	52.622,00
62	10	22	417,00	9.174,00
63	8	16	334,00	5.344,00
64	12,5	40	452,00	18.080,00
65	5	200	82,00	16.400,00
66	10	8	214,00	1.712,00
66A	5	12	80,00	960,00
67	10	82	113,00	9.266,00
68	10	115	339,00	38.985,00
69	10	40	109,00	4.360,00
70	8	12	682,00	8.184,00
71	8	50	127,00	6.350,00
72	6,3	50	74,00	3.700,00
73	10	4	682,00	2.728,00
74	5,0	50	125,00	6.250,00
75	8	176	112,00	19.712,00
76	6,3	26	184,00	4.784,00
77	8	56	102,00	5.712,00
78	8	60	577,00	34.620,00
79	8	60	202,00	12.120,00
79A	8	21	294,00	6.174,00
80	8	32	372,00	11.904,00
81	8	120	362,00	43.440,00
82	16	8	342,00	2.896,00
83	10	64	342,00	21.888,00
84	10	108	247,00	26.676,00
85	8	28	273,00	7.644,00
86	6,3	52	77,00	4.004,00
87	8	30	382,00	11.460,00
88	5	26	91,00	2.366,00
89	5	26	121,00	3.146,00
90	10	8	382,00	3.056,00
91	16	6	382,00	2.292,00
92	6,3	10	147,00	1.470,00
93	8	146	164,00	23.944,00
94	6,3	146	111,00	16.206,00
95	8	12	386,00	4.632,00
96	8	12	766,00	9.192,00
97	8	12	311,00	3.732,00
97A	8	12	281,00	3.372,00
98	8	6	218,00	1.308,00
99	8	6	248,00	1.488,00
99A	8	6	209,00	1.254,00
100	8	6	285,00	1.710,00
101	8	24	84,00	2.016,00
102	6,3	26	530,00	13.780,00
103	6,3	26	150,00	3.900,00

TABELA DE FERROS

N	Ø	Q	COMPR.(cm)	
			UNIT.	TOTAL
104	10	16	456,00	7.296,00
105	10	16	506,00	8.096,00
106	16	16	172,00	2.752,00
107	5	332	80,00	26.560,00
108	8	4	352,00	1.408,00
109	8	4	232,00	928,00
110	5	120	90,00	10.800,00
111	8	4	184,00	736,00
112	8	4	164,00	656,00
113	12,5	4	252,00	1.008,00
114	12,5	4	232,00	928,00
115	12,5	4	184,00	736,00
116	12,5	4	164,00	656,00
117	8	22	232,00	5.104,00
118	8	30	184,00	5.520,00
119	8	120	186,00	22.320,00
120	6,3	48	470,00	22.560,00
121	8	48	194,00	9.312,00
122	8	16	172,00	2.752,00

RESUMO DE FERROS

Ø	COMPR.(m)	PESO(kg)
CA 50		
6,3	2.558,00	626,71
8	13.975,63	5.520,37
10	5.906,21	3.644,13
12,5	259,74	250,13
16	271,24	428,02
TOTAL		10.571,74

PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE TRATAMENTO BACIA 0

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOLENTE

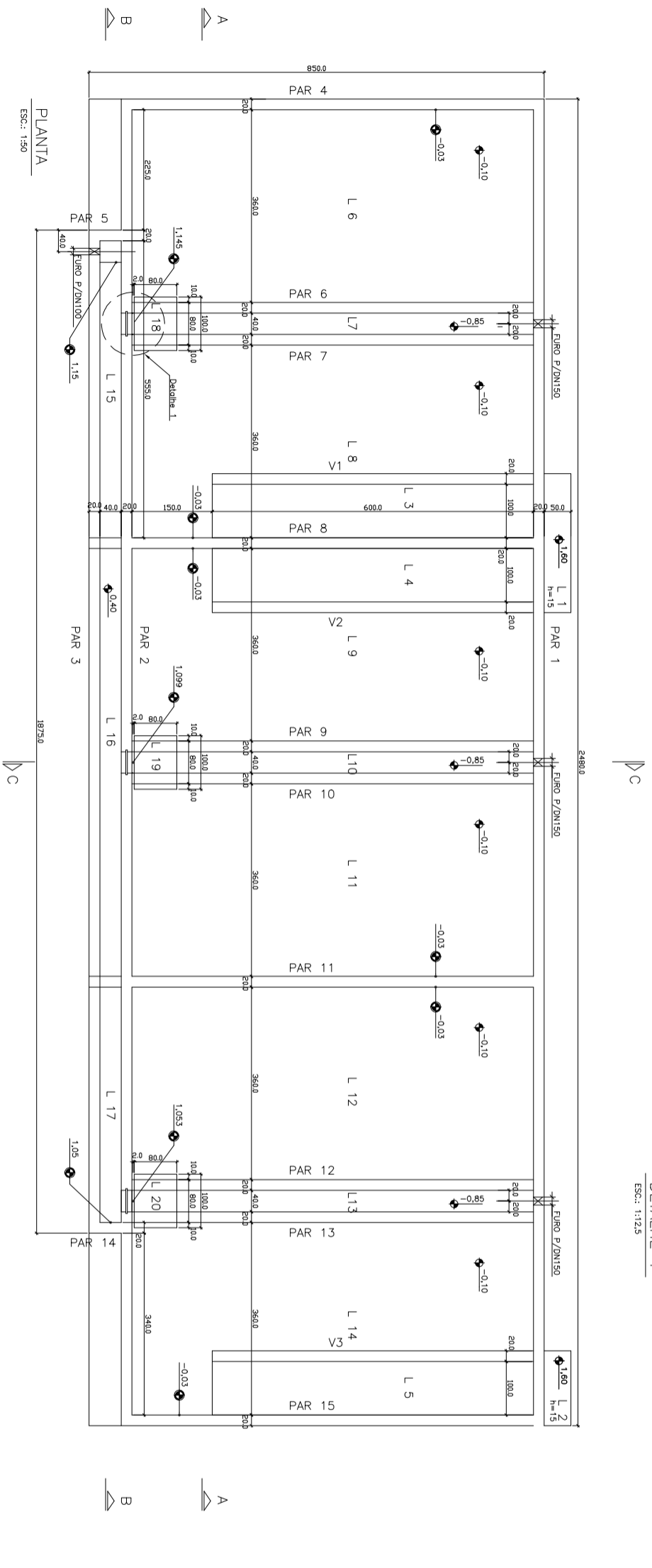
RESP. TEC.

Nome: P.M. De São Martinho da Serra  
CNPJ: 09.444.850/0173

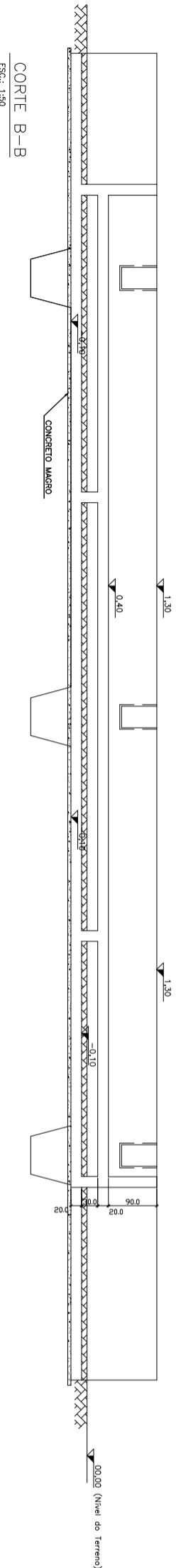
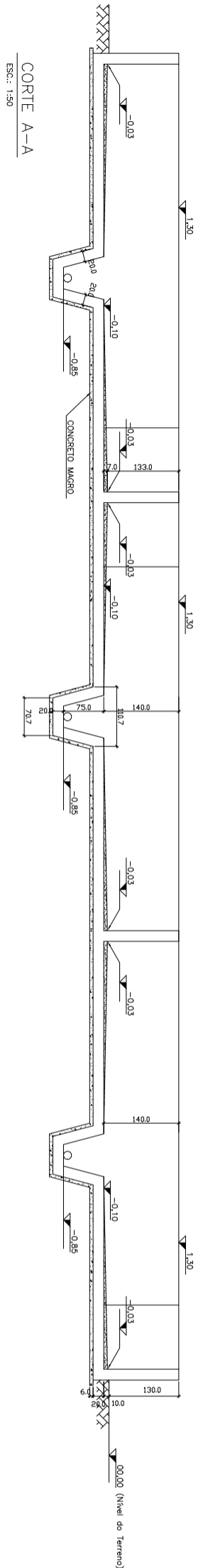
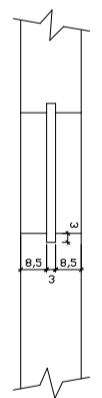
Eng. Civil Victor de Moraes Lorenz  
CREA: RS9819

FRANCHA - 1914





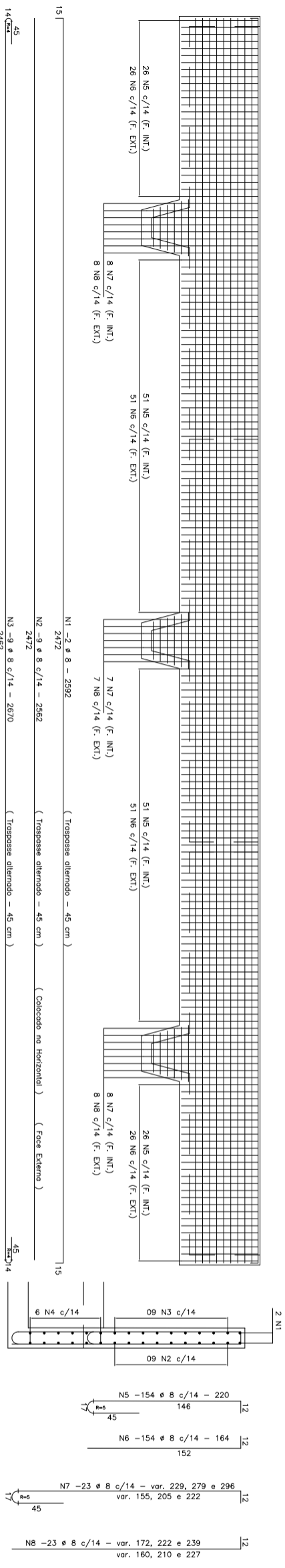
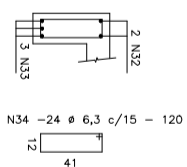
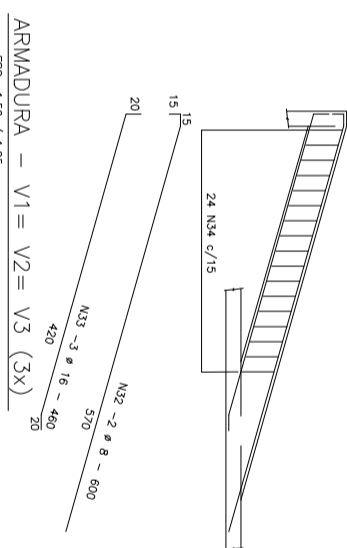
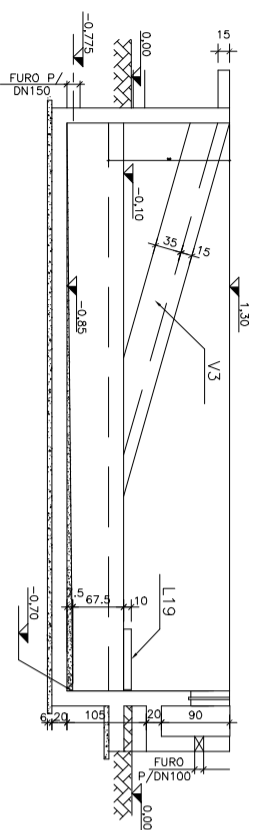
DETALHE 1  
ESC.: 1:125



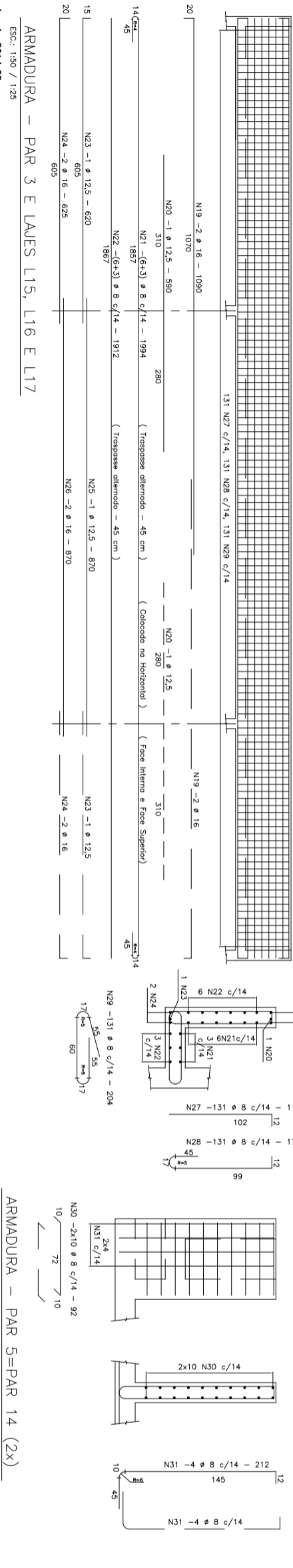
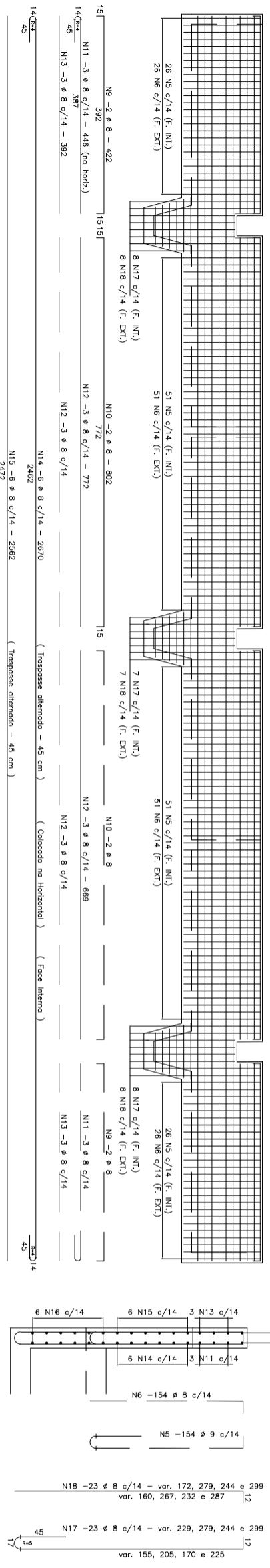
Escala - 1 : 50

- NOTAS:**
- 1 - DIMENSÕES EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
  - 2 - CONCRETO ESTRUTURAL COM  $f_{ck} = 30,0$  MPa.
  - 3 - CONCRETO SIMPLES (MAGRO E DE ENCHIMENTO) DEVERÁ TER UM CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 250 kg/m<sup>3</sup>.
  - 4 - AÇO CA 50.
  - 5 - COBRIMENTO DAS ARMADURAS É DE 4,0cm.
  - 6 - VOLUME DE CONCRETO ESTRUTURAL: 101,00 m<sup>3</sup>
  - 7 - VOLUME DE CONCRETO MAGRO: 13,75 m<sup>3</sup>
  - 8 - VOLUME DE ENCHIMENTO: 8,5 m<sup>3</sup>
  - 9 - ÁREA DE FORMAS: 402,00 m<sup>2</sup>
  - 10 - FACE SUPERIOR DO ENCHIMENTO
  - 11 - FACE SUPERIOR CONCRETO
  - 12 - 0 SOLO, AO NÍVEL DE ASSENTAMENTO DESTA ESTRUTURA, DEVERÁ TER TENSO ADMISSÍVEL DE  $\sigma_{adm} = 0,1$  MPa.
  - 13 - AS POSIÇÕES DE ARMADURA QUE CONCORDAREM COM OS ORIFÍCIOS DEVEM SER DESVIADAS OU CORVADAS E DOBRADAS COM GANCHO RETO.

<p>PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BACIA 0</p> <p>LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS</p>		<p>PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BACIA 0</p> <p>LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS</p>	
<p>PROPOLENTE</p>		<p>RESP. TEC.</p>	
<p>NOME: P.M. De São Martinho da Serra CNPJ: 09.444.650/0173</p>		<p>Eng. CHUI VICTOR de Moraes Lorenz CREA: R59 81719</p>	
ARQUIVO -	DATA	ESCALA INDICADA	FRANCHA - 1/3



TOTAL PROJETO			
N	Q	COMP (m)	TOTAL (KG)
1	8	25,92	51,84
2	8	25,62	230,58
3	8	26,70	240,30
4	8	2,53	7,59
5	8	2,45	7,35
6	8	1,72	10,32
7	8	2,29	16,74
8	8	2,22	13,32
9	8	4,22	16,88
10	8	8,02	32,08
11	8	4,45	26,70
12	8	7,72	92,64
13	8	3,92	23,52
14	8	26,70	160,20
15	8	25,62	153,72
16	8	2,53	7,59
17	8	2,44	12,20
18	8	2,79	16,74
19	16	10,90	43,60
20	12,5	5,90	11,80
21	8	19,94	179,46
22	8	19,12	172,08
23	12,5	6,20	12,40
24	16	6,25	25,00
25	12,5	8,70	17,40
26	16	8,70	27,46
27	8	1,14	149,34
28	8	1,31	222,70
29	8	2,04	267,24
30	8	0,92	36,80
31	8	2,12	33,92
32	8	6,00	36,00
33	16	4,60	41,40
34	6,3	72	86,40
			211,7



PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA BACIA O

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

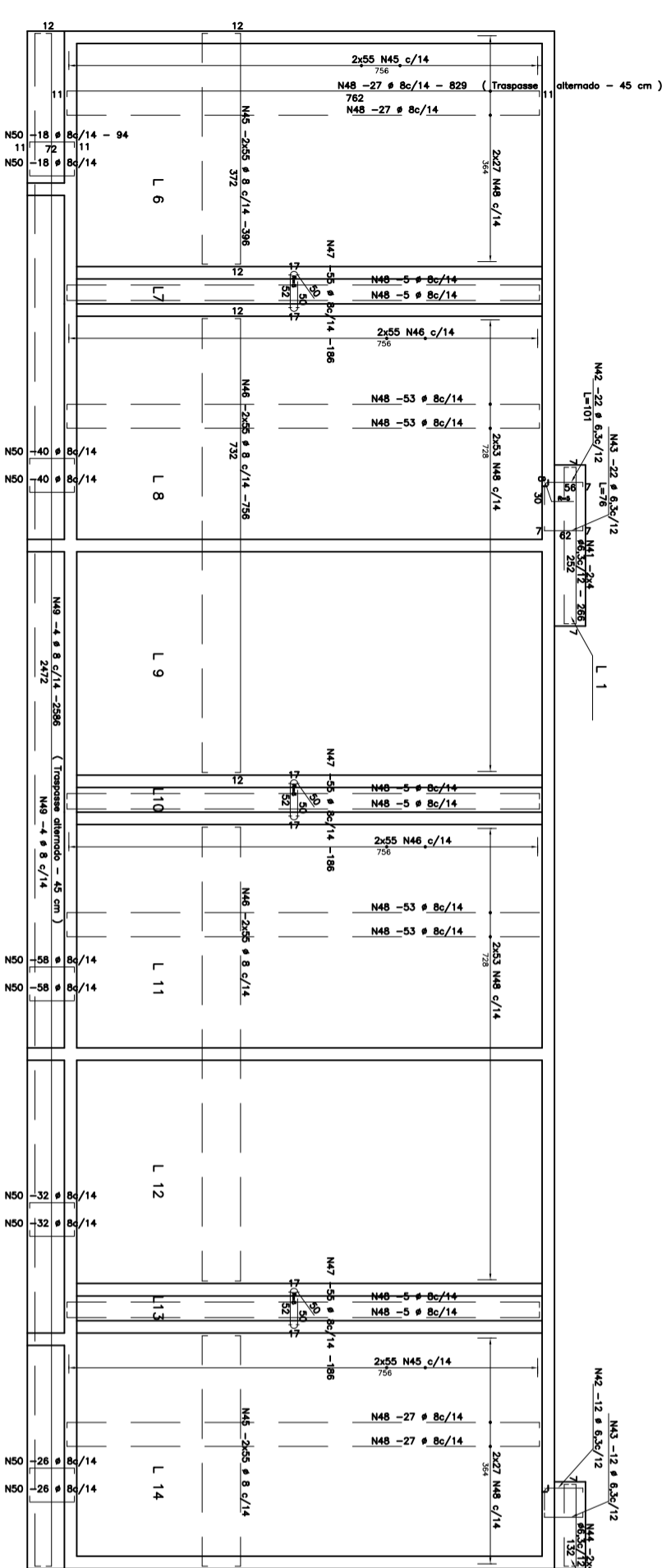
PROPOLENTE

RESP. TEC.

Nome: P.M. de São Martinho da Serra  
 CNPJ: 09.444.850/0173

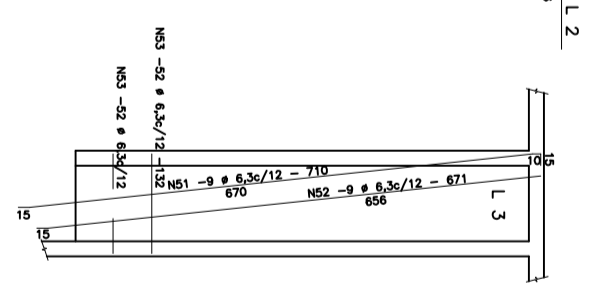
Eng. Civil: Victor de Moraes Lorenz  
 CREA: 691.819/19

Arquivo - DATA ESCALA INDICADA FRANÇA - 29

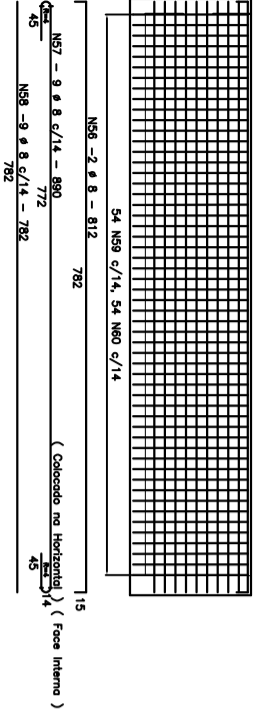


ARMADURAS - LAJES L1, L2, L6 A L14  
ESCA: 1:50

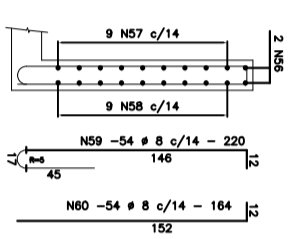
ARMADURAS  
LAJES L3 A L5 (3X)  
ESCA: 1:50



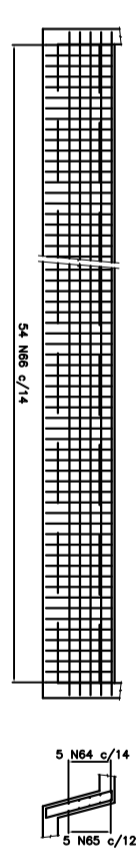
TOTAL PROJETO					
N	Ø	Q	UNIT	TOTAL	TOTAL (KG)
41	6.3	8	2.66	21.28	5.21
42	6.3	34	1.01	34.34	8.41
43	6.3	34	0.76	25.84	6.33
44	6.3	8	1.46	11.68	2.86
45	8	220	3.96	871.20	344.12
46	8	220	7.56	1.653.20	656.96
47	8	165	3.06	501.50	124.69
48	8	350	2.90	1.015.00	253.75
49	8	8	25.86	206.88	81.72
50	8	348	0.94	327.12	129.21
51	6.3	27	7.10	191.70	46.97
52	6.3	27	6.71	181.17	44.39
53	6.3	312	1.32	411.84	100.90
54	6.3	15	0.92	13.80	3.38
55	6.3	21	0.72	15.12	3.70
56	8	8	8.12	64.96	25.66
57	8	30	8.90	267.00	105.47
58	8	18	7.82	140.76	55.60
59	8	108	2.20	237.60	93.85
60	8	12	1.64	19.68	4.92
61	8	12	9.07	108.84	42.99
62	8	20	1.02	20.40	8.06
63	8	216	2.12	457.92	180.88
64	8	30	9.00	270.00	106.65
65	8	30	7.82	234.60	92.67
66	8	648	2.20	1.425.60	563.11
				5.732.73	



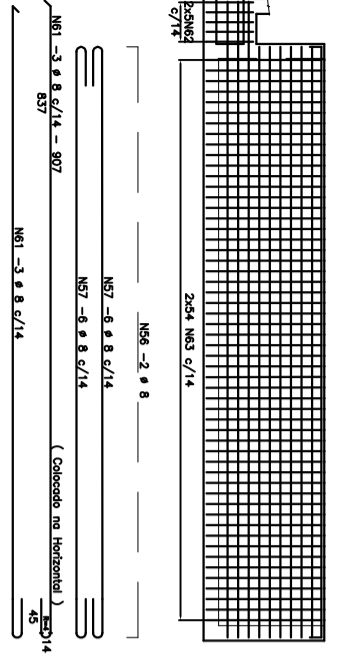
ARMADURA - PAR 4=PAR 15 (2x)  
ESCA: 1:50 / 1:25



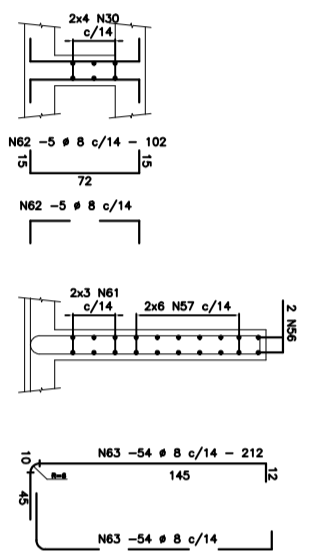
ARMADURAS - LAJES L18 A L20 (3X)  
ESCA: 1:50



ARMADURA - PAR 6=PAR 7= PAR9= PAR10= PAR12= PAR 13 (6x)  
ESCA: 1:50



ARMADURA - PAR 8=PAR 11 (2x)  
ESCA: 1:50 / 1:25



PROJETO EXECUTIVO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA BACIA O

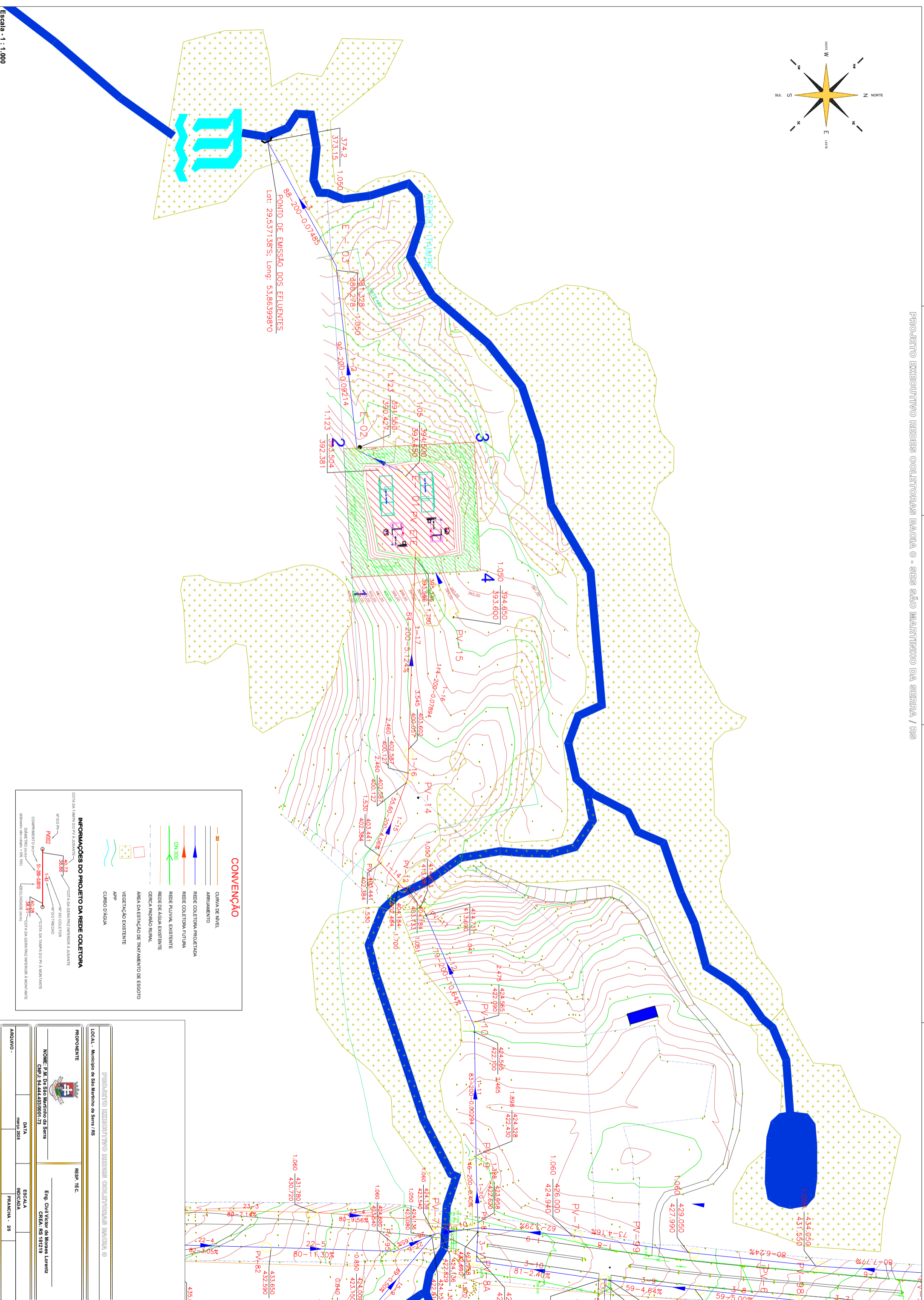
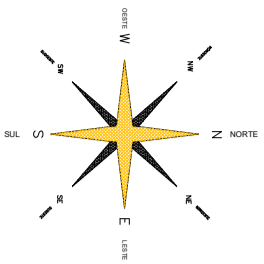
LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROJETO: P.M. DE SÃO MARTINHO DA SERRA  
CNPJ: 09.444.850/0173

RESP. TEC. Eng. CHULIVIOR DE MOURA LORENZ  
CREA: RS918119

ARQUIVO - DATA ESCALA INDICADA FRANÇA - 33



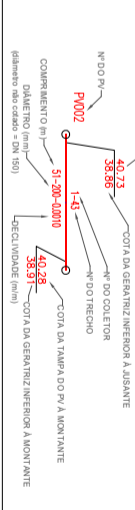


**PONTO DE EMISSÃO DOS EFLUENTES**  
 Lot: 29,537138°S; Long: 53,863998°O

**CONVENÇÃO**

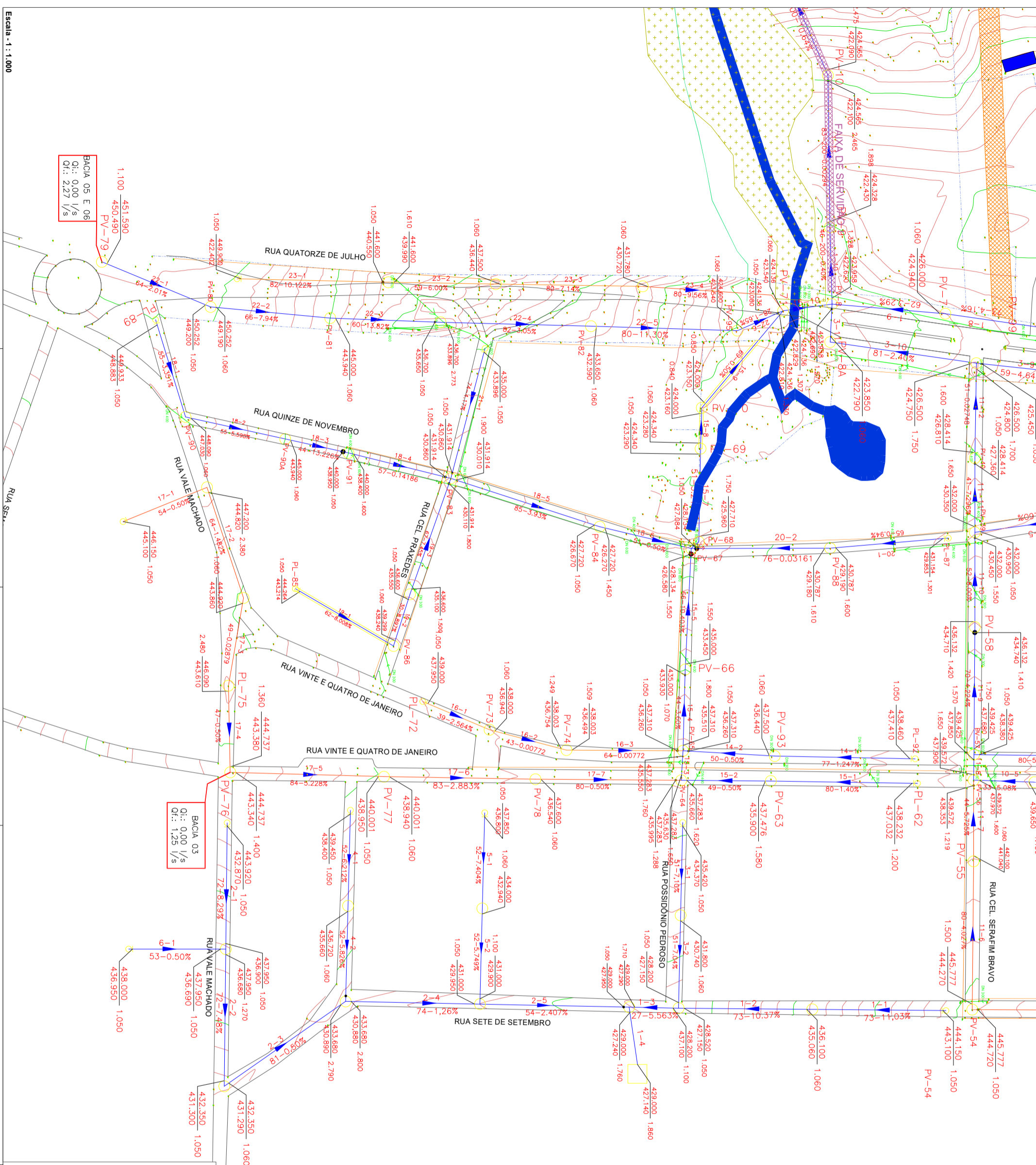
- 30 — CURVA DE NÍVEL
- — — ARRUIAMENTO
- — — REDE COLETORA PROJETADA
- — — REDE COLETORA FUTURA
- — — DN 300
- — — REDE PLUVIAL EXISTENTE
- — — REDE DE ÁGUA EXISTENTE
- — — CERCA PRÓPRIO RURAL
- — — ÁREA DA ESTATION DE TRATAMENTO DE ESGOTO
- — — VEGETAÇÃO EXISTENTE
- — — APP
- — — CURSO D'ÁGUA

**INFORMAÇÕES DO PROJETO DA REDE COLETORA**



Escala - 1 : 1.000

PROJETO EXECUTIVO REDES COLETORAS BACIA O	
LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS	
PROPONENTE	RESP. TÉCN.
NOME - P.M. De São Martinho da Serra CNPJ: 34.444.830/0173	Eng. Cival Victor da Moura Lorenz
DATA março 2018	ESCALA INDICAÇÃO
ARQUIVO -	FRANQUIA - 26



Escala - 1 : 1.000

**PROJETO EXECUTIVO REDES COLETORAS BACIA 0**

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOSTANTE:

REP. P. T. C.: Eng. CIVIL Victor da Mouraz Lorenz

NOME P.M. De São Martinho da Serra: CNPJ: 09.444.853/000173

DATA: maio/2008

BRASIL: maio/2008

INDICAÇÃO: FRANÇA - 316

ARQUIVO: -

**CONVENÇÃO**

- 30 - CURVA DE NÍVEL
- ARRUIAMENTO
- REDE COLETOIRA PROJETADA
- REDE COLETOIRA FUTURA
- REDE FUJUAL EXISTENTE
- REDE DE ÁGUA EXISTENTE
- CERCA PROPRIO RURAL
- ÁREA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
- VEGETAÇÃO EXISTENTE
- APP
- CURSO D'ÁGUA

**INFORMAÇÕES DO PROJETO DA REDE COLETOIRA**

COTA DA TAMPÃO PV A ALIVIANTE: 40,73

Nº DO PV: P002

COMENTÁRIO: COTA DA GERANIZ INFERIOR A ALIVIANTE

COTA DA TAMPÃO PV A ALIVIANTE: 40,73

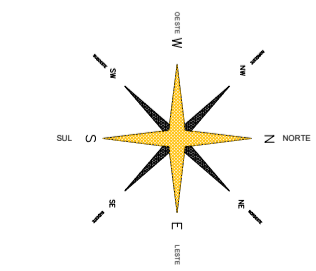
Nº DO COLETOR: 51-200-0000

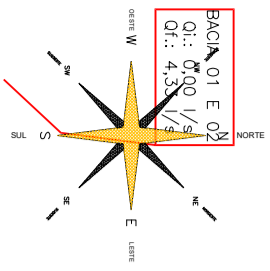
COTA DA TAMPÃO PV A ALIVIANTE: 40,73

Nº DO TREGO: 38,88

COTA DA GERANIZ INFERIOR A ALIVIANTE: 40,73

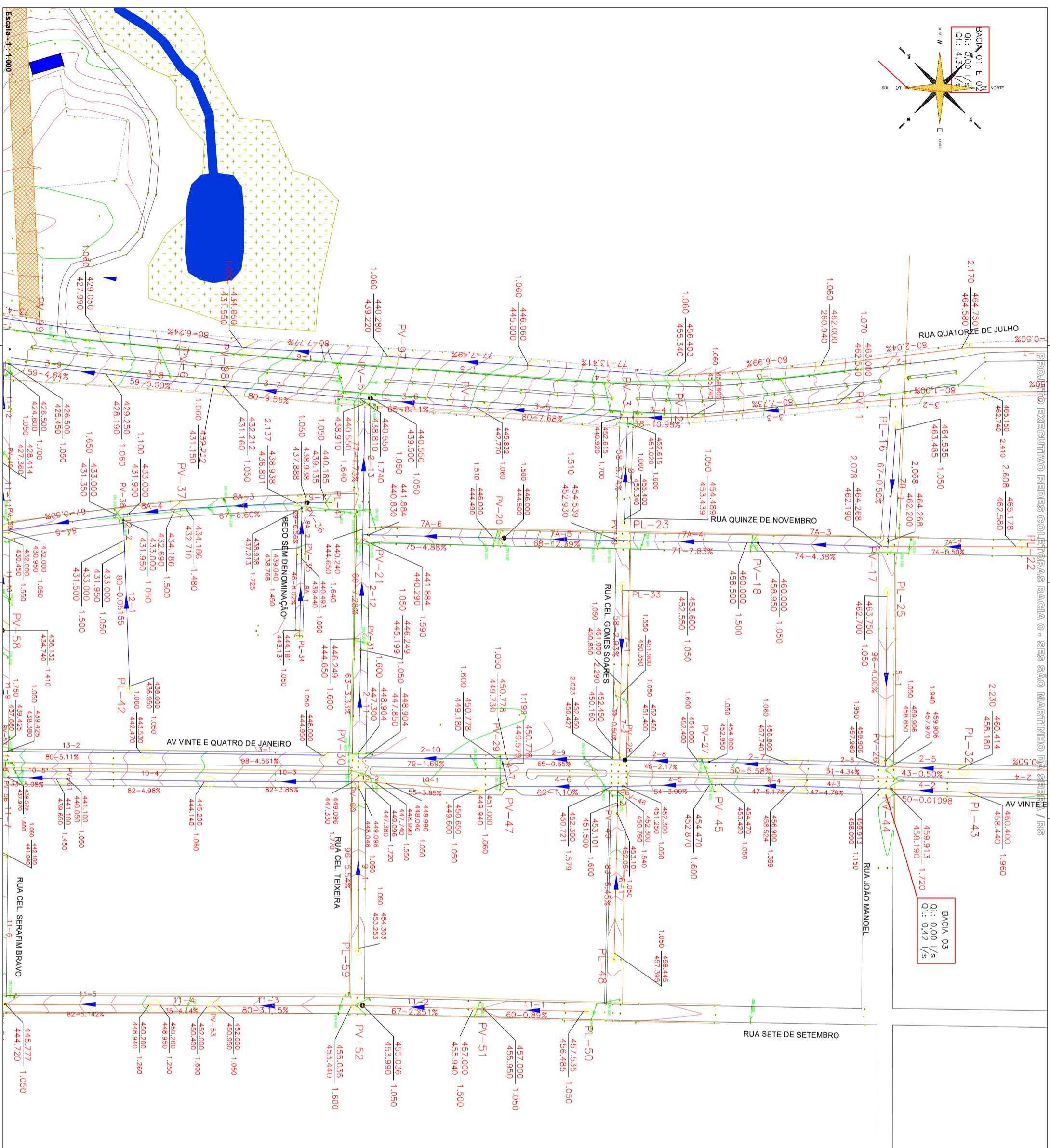
DECAÍDA (m/m): 0,000



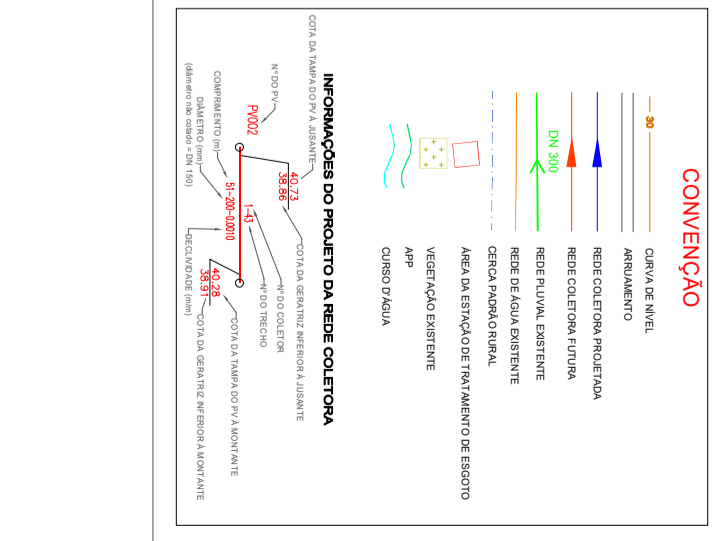


BACIA 01 E 02  
QI.: 0,00 l/s  
QII.: 4,33 l/s

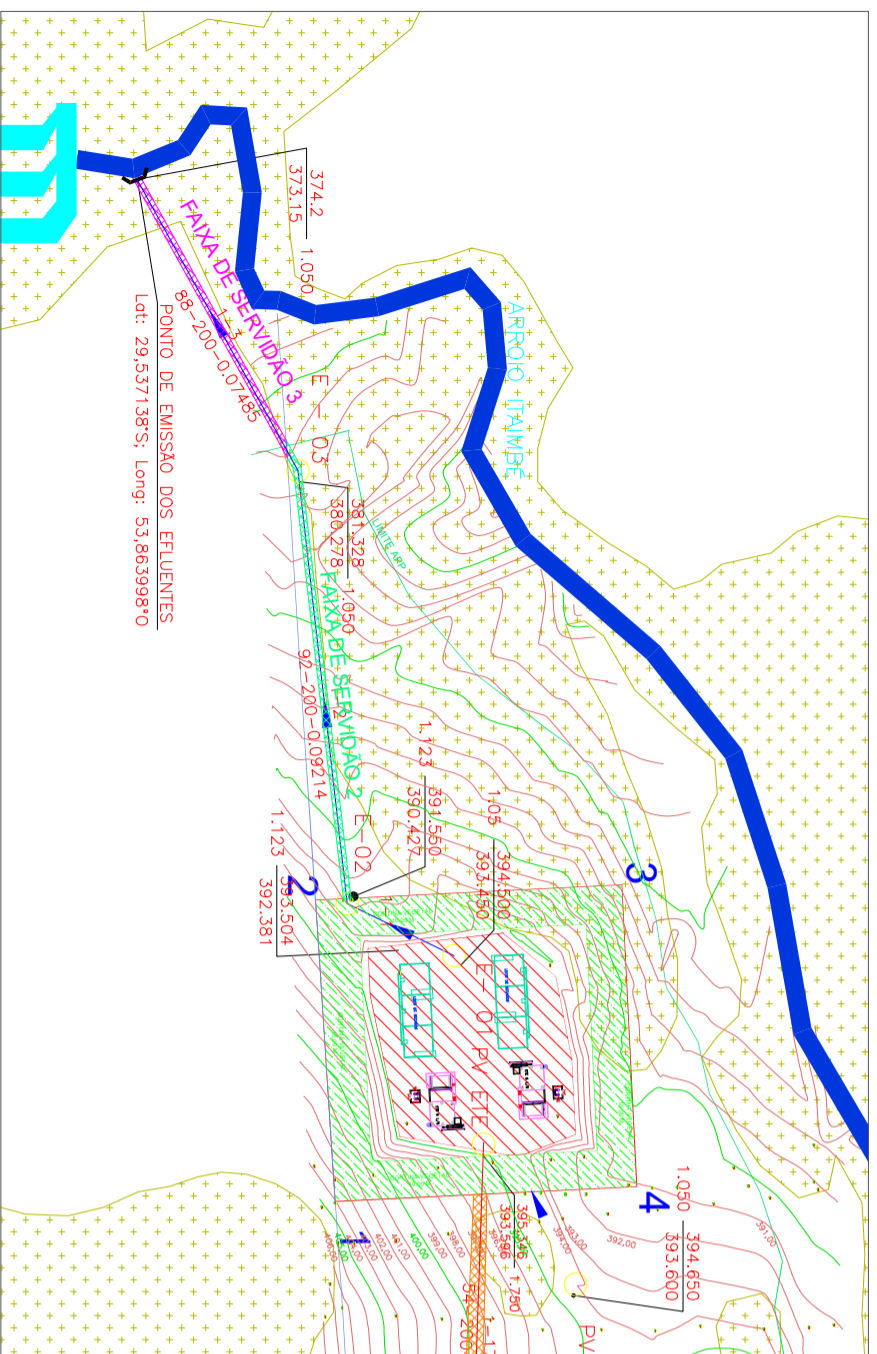
BACIA 03  
QI.: 0,00 l/s  
QII.: 0,42 l/s



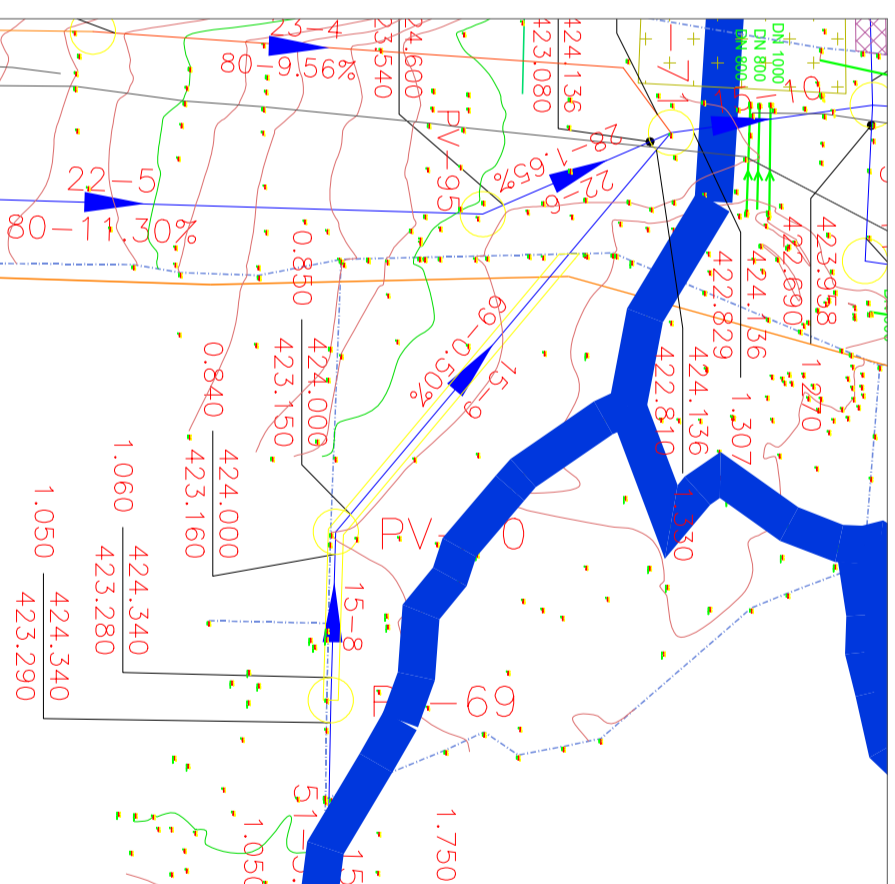
<p>PROJETO EXECUTIVO REDES COLETORAS BACIA 03</p> <p>LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS</p>	
<p>PROPOLENTE</p> <p>Nome: P.M. De São Martinho da Serra CNPJ: 09.444.850/0173</p>	<p>RESP. TEC.</p> <p>Eng. Chau Veloso da Moura Lorenz CREA: RS 19219</p>
<p>ARQUIVO -</p> <p>DATA: maio 2018</p> <p>ESCALA: INDICADA</p> <p>FRANQUIA - 48</p>	



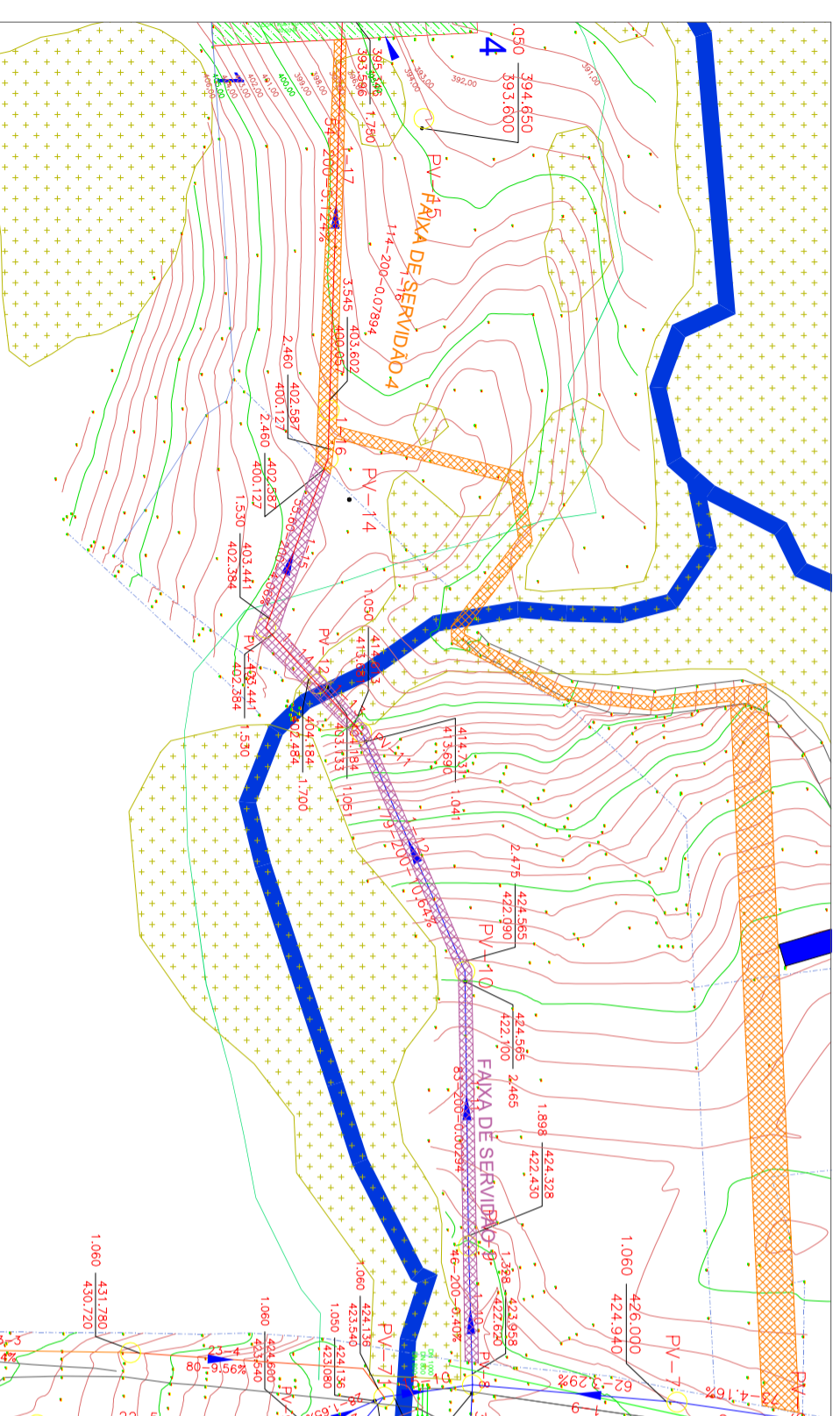
ESCALA - 1:1.000



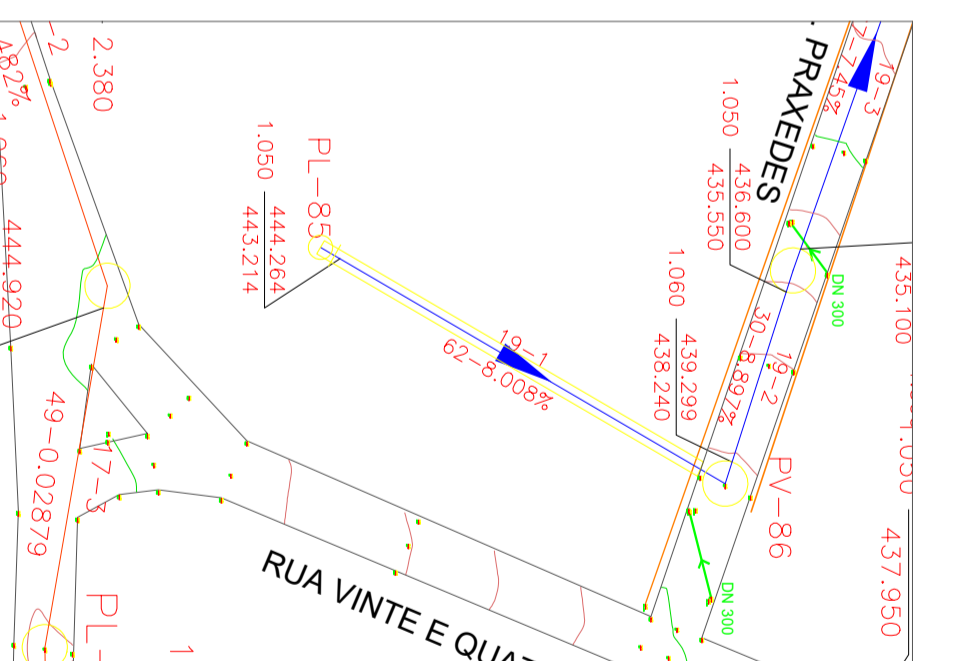
Escala - 1 : 1.000



Escala - 1 : 500



Escala - 1 : 1.000



Escala - 1 : 500

QUADRO DE ÁREAS:

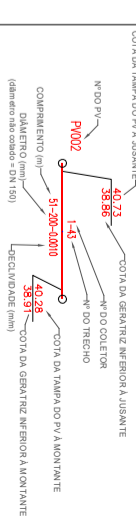
TRECHO	COMPIMENTO	LARGURA DA FAIXA	ÁREA DE SERVIÇÃO
1 ETE - Ponto de Lançamento	180,00 m	2,00 m	360,00 m <sup>2</sup>
2 Trecho PV 08 - ETE	420,00 m	4,00 m	1680,00 m <sup>2</sup>
3 Trecho PV 69 - PV 71	70,00 m	2,00 m	140,00 m <sup>2</sup>
4 Coletores de fundo	62,00 m	2,00 m	124,00 m <sup>2</sup>

Escala - 1 : 10.000

CONVENÇÃO

- CURVA DE NÍVEL
- ARRUIAMENTO
- REDE COLETORA PROJETADA
- REDE COLETORA EXISTENTE
- REDE COLETORA FUTURA
- REDE DE ÁGUA EXISTENTE
- CERCA PAROQUIA RURAL
- ÁREA DA ESTATION DE TRATAMENTO DE ESGOTO
- VEGETAÇÃO EXISTENTE
- APP
- CURSO D'ÁGUA

INFORMAÇÕES DO PROJETO DA REDE COLETORA



PROJETO EXECUTIVO REDES COLETORAS RUA 04

LOCAL - Município de São Martinho da Serra / RS

PROPOLENTE

RESP. T.É.C.

NOME: P.M. De São Martinho da Serra

Eng. Chau Veloz da Moraes Lorenz

DATA

ESCALA

ARQUIVO -

FRANCHA - 98



## **Relatório Técnico de Sondagem**

**CONTRATANTE: Portosan Construções Ltda**

**Obra: Estação de tratamento de esgoto**

**Local: São Martinho da Serra.**

### **1.0 Introdução**

O presente relatório visa apresentar os resultados que servirão como dados para o estudo e dimensionamento da melhor opção para as fundações. Todo o processo foi realizado conforme prescrito na NBR 6484: Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de Ensaio (Fev 2001).

### **2.0 Processo**

Foram realizados 4 furos de sondagem no local. O SPT (standart penetration test) visa determinar o índice de resistência a penetração, através do numero de golpes correspondentes à cravação de 30 cm do amostrador padrão, após a cravação inicial de 15cm, utilizando-se corda de sisal para levantamento do martelo padronizado. Além de determinar a resistência a penetração com a sondagem o podemos observar o tipo de solo e o nível do lençol freático.

Para tal ensaio usa-se como aparelhagem:

- Torre com Roldana;
- Tubos de Revestimento;
- Composição de perfuração ou cravação;
- Trado concha ou cavadeira;
- Trado Helicoidal;
- Trépano de lavagem;
- Amostrador-padrão
- Cabeças de bateria;
- Martelo padronizado para cavação do amostrador;
- Baldinho para esgotar o furo;
- Medidor de nível-d'agua
- Metro de balcão;

- Recipientes para amostras;
- Bomba d'água ou tambor com divisória interna para decantação; e
- Ferramentas gerais necessárias à operação da aparelhagem

A sondagem se inicia com o emprego do trado concha ou cavadeira manual até a profundidade de 1 m, e nas operações subsequentes deve ser utilizado o trado helicoidal. Tanto no metro inicial, quanto a cada metro perfurado são retiradas amostras de solo para um exame posterior.

Para os golpes usa-se um martelo de 65 kg numa queda livre de 75 cm. O nível do lençol freático, caso for encontrado, será indicado no relatório que segue em anexo, assim como demais especificações.

As profundidades dos 3 furos foram:

Furo 1 – 2,08 metros.

Furo 2 – 2,05 metros.

Furo 3 – 2,06 metros.

Furo 4 – 2,08 metros.

Totalizando 8,27 metros perfurações.

Engenheiro Ariosto M Moreira  
CREA 88986-D'

## **Anexos – Relatórios de Sondagem**

**Amostra Impenetrável Spt 1**

**Profundidade 2,08m**



**Amostra Impenetrável Spt 2**

**Profundidade 2,05m**



**Amostra Impenetrável Spt 3**

**Profundidade 2,06m**



**Amostra Impenetrável Spt 4**

**Profundidade 2,08m**





Cliente: Portosan Construções Ltda  
 Obra: Estação de tratamento Esgoto  
 Local: São Martinho da Serra

### Relatório de Sondagem

Nº 8557

#### Furo SP 1 Cota 100,00

SPT - Standart Penetration Test  
 Camadas - Classificação dos solos

\_\_\_\_\_ 30 cm finais  
 - - - - - 30 cm iniciais

0 10 20 30 40 50

Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	Cota do N.A.	Nº de golpes / penetração				Índice SPT finais/30cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Descrição	Gráfico							
				11	12	16	28												
TC		0							2,08		Argila siltosa de cor vermelha de consistencia dura com pequenos cristais de rocha								
											↑ Limite da sondagem								
		95																	
		90																	
		85																	
		80																	
		75																	
		70																	
		65																	

Não foi encontrado N.A.

Profundidade nível d'agua	Amostrador	Revestimento Ø 2 3/8 "	Data
Inicial 0,00 m 14/01/2020	Ø interno 1 3/8 "	Peso 65,0 kg	Início 14/01/2020
Final m 14/01/2020	Ø externo 2 "	Altura de queda 75,0 cm	término 14/01/2020

Obs: Coordenadas do ponto: Lat:-29.536078°, Long:-53.861311°,COTA392,710

Sondador: Marcos Roberto deAlmeida N	Eng: ARIOSTO MOREIRA.	17/01/2020	Folha 01/04
--------------------------------------	-----------------------	------------	-------------



Cliente: Portosan Construções Ltda  
 Obra: Estação de tratamento Esgoto  
 Local: São Martinho da Serra

Revestimento		Método cravação	Cota relação R.N.	Cota do N.A.	Nº de golpes / penetração	Índice SPT finais/30cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem		Nº 8557					
TC									Furo SP 2 Cota 100,00		SPT - Standart Penetration Test		Camadas - Classificação dos solos			
			0		15	20	25	45	2,05	Argila siltosa de cor vermelha de consistencia dura com pequenos cristais de rocha						
			95		30					↑ Limite da sondagem						
			90													
			85													
			80													
			75													
			70													
			65													

Não foi encontrado N.A.

Profundidade nível d'agua			Amostrador			Revestimento Ø 2 3/8 "			Data		
Inicial	0,00	m	14/01/2020	Ø interno	1 3/8 "	Peso	65,0	kg	Início	14/01/2020	
Final		m	14/01/2020	Ø externo	2 "	Altura de queda	75,0	cm	término	14/01/2020	
Obs: Coordenadas do ponto: Lat:-29.536087°, Long:-53.861724°,COTA 394,961											
Sondador:	Marcos Roberto deAlmeida N			Eng:	ARIOSTO MOREIRA.			17/01/2020	Folha 02/04		





Cliente: Portosan Construções Ltda  
 Obra: Estação de tratamento Esgoto  
 Local: São Martinho da Serra

Revestimento		Método cravação	Cota relação R.N.	Cota do N.A.	Nº de golpes / penetração	Índice SPT finais/30cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem		Nº 8557					
TC									Furo SP 4 Cota 100,00		SPT - Standart Penetration Test		Camadas - Classificação dos solos			
											_____ 30 cm finais - - - - - 30 cm iniciais					
											0	10	20	30	40	50
			0		11	12	16	28	2,08	Argila siltosa de cor vermelha com rajadas brancas de consistência dura						
					24					↑ Limite da sondagem						
			95													
			90													
			85													
			80	Não foi encontrado N.A.												
			75													
			70													
			65													

Profundidade nível d'água			Amostrador			Revestimento Ø 2 3/8 "			Data		
Inicial	0,00	m	14/01/2020	Ø interno	1 3/8 "	Peso	65,0	kg	Início	14/01/2020	
Final		m	14/01/2020	Ø externo	2 "	Altura de queda	75,0	cm	término	14/01/2020	

Obs: Coordenadas do ponto: Lat:-29.536439°, Long:-53.861300°, COTA 397,699

Sondador:	Marcos Roberto de Almeida N	Eng:	ARIOSTO MOREIRA.	17/01/2020	Folha 04/04
-----------	-----------------------------	------	------------------	------------	-------------



# **SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**SÃO MARTINHO DA SERRA – RS**

**PROJETO EXECUTIVO**

**REDES COLETORAS – BACIA 0**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

Eng. Civil Victor de Moraes Lorentz  
CREA-RS 181219



# 1. CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

## 1.1 APRESENTAÇÃO

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MARTINHO DA SERRA, inscrita no CNPJ sob nº 94.444.403/0001-73, apresenta por meio deste o memorial referente ao PROJETO EXECUTIVO das redes coletoras da BACIA 0 do município de São Martinho da Serra – RS.

## 1.2 DADOS DO OBJETO E RESPONSÁVEL TÉCNICO

Objeto: Projeto Executivo das Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, Bacia 00, para a cidade de **SÃO MARTINHO DA SERRA/RS**.

Responsável técnico:

Engenheiro Civil Victor de Moraes Lorentz

CREA RS 181219

## 1.3 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este trabalho visa a elaboração do memorial descritivo dos serviços desenvolvido com base no projeto básico, compreendendo o conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, sendo constituído por todos os projetos especializados devidamente compatibilizados e



detalhados de maneira a considerar todas as suas interferências, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Este trabalho compreende o desenvolvimento do projeto executivo unicamente da bacia contribuinte à Estação de Tratamento de Esgoto planejada, sendo considerada as vazões das demais bacias para o dimensionamento das redes coletoras.

#### **1.4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Abaixo apresentamos Especificação Técnica:

##### ***“REDE COLETORA***

*Haja visto que o projeto trata-se de um projeto básico, está previsto a execução do PROJETO EXECUTIVO das redes coletoras. Este deverá contemplar a bacia IV e o interceptor até a Estação de Tratamento, considerando-se as vazões das demais bacias.”*

#### **1.5 NORMAS TÉCNICAS**

- NBR 9649 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário (Nov/1986);
- Caderno de encargos CORSAN;
- NBR 14486 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;
- NBR 8160 – Instalações prediais de esgotos sanitários – Procedimentos;
- NBR 9648 – Estudo de concepção de sistema de esgoto sanitário – Procedimento.



## **2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO**

### **2.1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO**

São Martinho da Serra é uma das povoações mais antigas da região centro do estado. Começou com o Forte de São Martinho em 1774 e pertencia à Colônia Espanhola, era a ponta mais avançada dos Sete Povos das Missões. O forte (ou Entrincheiramento de São Martinho) foi tomado pela primeira vez pelo militar Rafael Pinto Bandeira em 1776. Em 1777, o tratado de Santo Ildefonso estabeleceu uma linha divisória entre as terras da Espanha e de Portugal, que passava exatamente nas terras de São Martinho, portanto ali era a fronteira. O forte foi retomado pela Coroa Portuguesa definitivamente em 1801, pelo Coronel Manoel dos Santos Pedroso (Maneco Pedroso), Borges do Canto e Gabriel Vicente de Almeida.

Mais tarde, no final do século XIX aparecem os primeiros imigrantes italianos e portugueses na região dando início à povoação de São Martinho e a colonização italiana e portuguesa em todo o Rio Grande do Sul.

Com a denominação de São Martinho, foi elevado a condição de Vila pela Lei nº 1.034, de 9 de maio de 1876, emancipando-se da Vila de Cruz Alta. Como município independente, São Martinho existiu até o ano de 1901 quando foi extinto e seu território dividido entre Santa Maria e a então Vila Rica, hoje Julio de Castilhos

O Município de São Martinho da Serra, denominação atual, só foi criado pela Lei Estadual n.º 9.593 de 20.03.1992, quando desmembrou-se de Santa Maria e ganhou autonomia político-administrativa.

### **2.2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS**

Elevação: 453 m

Área: 671,9 km<sup>2</sup>

População: 3 201 hab. Censo IBGE/2010

Municípios limítrofes: Santa Maria, São Pedro do Sul, Quevedos, Júlio de Castilhos, Itaara

Fundação: 20 de março de 1992 (34 anos)

Altitude: 453 m

Distância até a capital: 310 km



### **2.3. GEOGRAFIA**

Localizado na região central do estado, tem como principal acesso através da saída norte de Santa Maria, são 17 km de estrada de chão até chegar aos dois principais acessos, o perau novo e o perau velho, famoso por fazer parte da história onde foram travadas as lutas das revoluções, possui 3 km.

### **2.4. ECONOMIA**

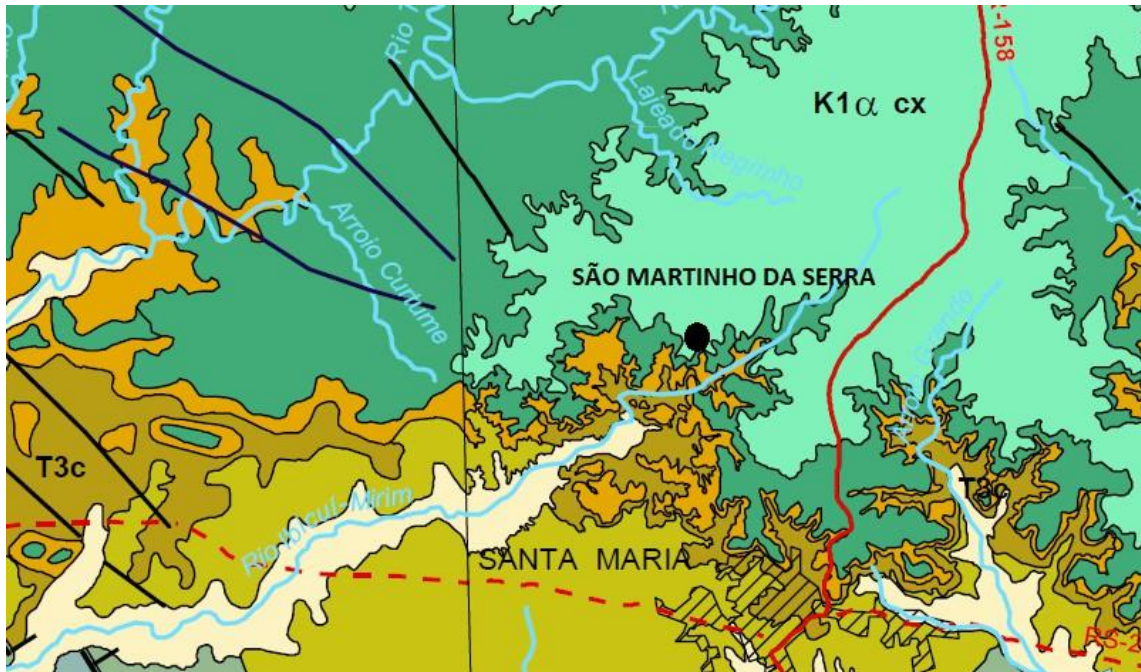
É um município essencialmente agrícola, baseado na produção de soja, milho, feijão, arroz, trigo. Várias famílias garantem seu sustento através do artesanato, produção de leite e produtos coloniais. Possui muitas riquezas naturais, como cascatas e rios (Ibicuí, Toropi, Iguaçupi). Atualmente o município também incentiva a exploração de pedras preciosas e semi-preciosas e plantação de mamona, para produção de biodiesel.

### **2.5. CULTURA**

É uma das sedes do Centro de Pesquisas Espaciais (INPE), juntamente com São José dos Campos (SP). É um observatório espacial que está dentro de uma área de 11 hectares. Os estudos tem como base a baixa, alta e média atmosfera, com coleta de dados meteorológicos, magnetosfera, ionosfera, camada de ozônio e clima espacial.

### **2.6. GEOLOGIA**

Conforme o Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul, desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil – Superintendência Regional de Porto Alegre, o município de São Martinho da Serra está localizado no setor K1α cx, conforme pode ser observado na figura abaixo:



As formações da Província Paraná, Grupo São Bento, foram constituídas na era Mesozoico, período Cretáceo.

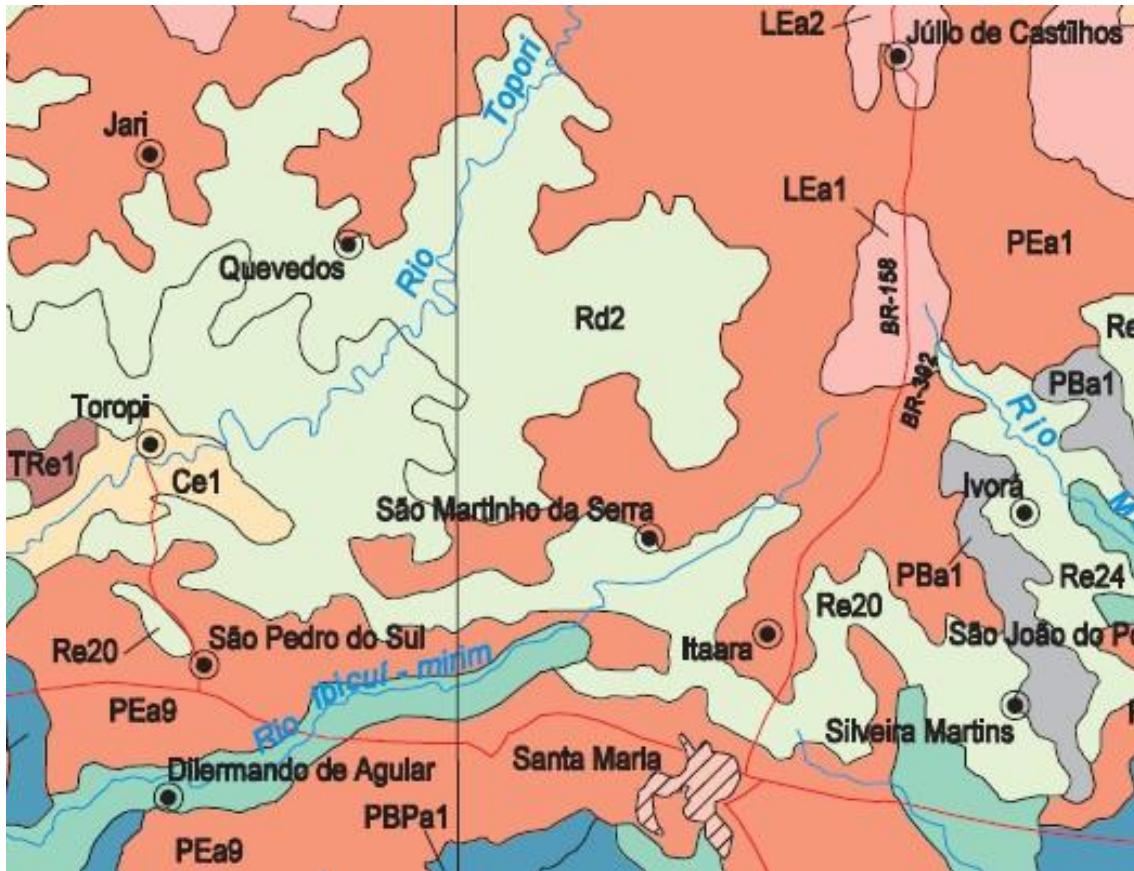
Quanto ao seu Litótipo e ambientes de sedimentação:

Formação Serra Geral: caracterizado por derrames de basalto, basalto andesitos, riolacitos e riolito, de filiação toleítica, onde intercalam-se arenitos intertrápicos Botucatu na base e litarenitos e sedimentos vulcanogênicos da porção mediana ao topo da sequência;

Fácies Chapecó: derrames ácidos variando entre riolacitos e riolitos, matriz vitrofírica contendo pórfiros.

## 2.7. SOLOS

Conforme o Mapa Exploratório de Solos do Estado do Rio Grande do Sul, desenvolvido pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio Grande do Sul, o município de São Martinho da Serra está localizado no setor PEa1, conforme pode ser observado na figura abaixo:



PEa1 – Podzólico Vermelho Escuro álico Tb A proeminente textura argilosa/muito argilosa e média/argilosa e solos Litólicos distróficos e álicos A proeminente textura média substrato riodacitos relevo suave ondulado e ondulado.

## 2.8. HIDROGEOLOGIA

Conforme o Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul, desenvolvido pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), o município de São Martinho da Serra está localizado no setor SG1, conforme pode ser observado na figura abaixo:



SG 1 - AQÜÍFEROS COM ALTA A MÉDIA POSSIBILIDADE PARA ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM ROCHAS COM POROSIDADE POR FRATURAS: Sistema Aquífero Serra Geral I. Ocupa a parte centro-oeste da região dominada pelos derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral no planalto rio-grandense. Delimita-se pelos municípios de Soledade, Tupanciretã, Santo Antônio das Missões, Santa Rosa, Tenente Portela, Nonoai, Erechim e Passo Fundo. Constitui-se principalmente de litologias basálticas, amigdalóides e fraturadas, capeadas por espesso solo avermelhado. As capacidades específicas são muito variáveis, existindo poços não produtivos próximos de outros com excelentes vazões. Predominam poços com capacidades específicas entre 1 e 4 m<sup>3</sup>/h/m e excepcionalmente se encontram poços com valores superiores a 4 m<sup>3</sup>/h/m. As salinidades em geral são baixas, em média 200 mg/l. Poços que captam águas mais salinas, sódicas e de elevado pH (entre 9 e 10), provavelmente correspondem a porções do aquífero influenciadas por águas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani.



### 3. CONTRIBUIÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O presente estudo tem como objetivo o desenvolvimento do Projeto Executivo das redes coletoras da bacia contribuinte à Estação de Tratamento de Esgoto no município de São Martinho da Serra. Para a proposição deste sistema, foram executadas as seguintes atividades:

- Análise do projeto básico;
- Avaliação da divisão hidrossanitária do projeto básico;
- A projeção populacional e estimativa de contribuições;
- A revisão das redes coletoras com o respectivo dimensionamento necessário para sua implantação;

#### 3.1. ESTUDO DAS CONTRIBUIÇÕES

Os parâmetros determinados para estimativa das contribuições de esgotos foram definidos a partir da NBR 9649 de NOV/86, parâmetros utilizados pela CORSAN e dados apresentados no Plano Municipal de Saneamento Básico do município.

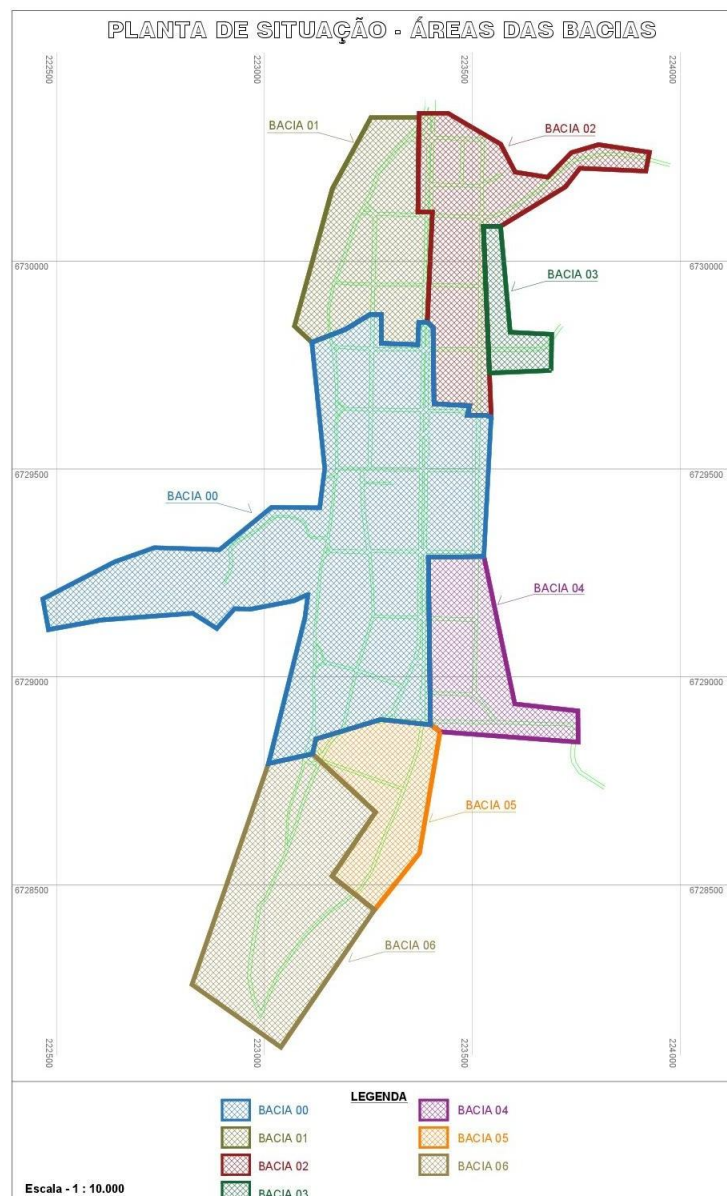
- Consumo per capita:.....187,61 L/hab.dia  
(Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São Martinho da Serra/RS, 2016)
- Coeficiente do dia de maior consumo (K1) ..... 1,20
- Coeficiente da hora de maior consumo (K2)..... 1,50
- Coeficiente de retorno água/esgoto (C)..... 0,8
- Taxa de infiltração Rede (Ti) .....0,50 L/s.km



### 3.2. BACIAS DE ESGOTAMENTO

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.

Tendo em vista a já existência de um Projeto Básico, optou por se manter a divisão hidrossanitária preliminar apresentada no Projeto Básico presente na licitação, havendo, portanto, um total de 7 (sete) bacias hidrossanitárias denominadas de BACIA 00 à BACIA 06, conforme croqui abaixo:





### **3.3. ESTUDOS POPULACIONAIS**

#### **3.3.1 Critérios e Fundamentação**

Para o desenvolvimento deste Projeto de Saneamento, foram observadas as diretrizes gerais levando em conta estudos de natureza semelhantes da CORSAN.

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

A área selecionada para o escopo deste estudo compreende a área urbana do município de São Martinho da Serra, conforme planta apresentada no item Peças Gráficas.

Em projetos de saneamento, a estimativa de projeção populacional representa um grande desafio nos projetos de engenharia devido aos níveis de incerteza e da confiabilidade nos dados gerados pelos censos demográficos, pelas curvas de tendência de crescimento calculadas em função das múltiplas metodologias de previsão de crescimento adotadas nos projetos.

Neste projeto, a base de dados utilizada para aplicação dos métodos de projeção populacional são os censos demográficos realizados pelo IBGE que apresenta uma excelente confiabilidade e diversidade de dados, de maneira especial as informações contidas nos setores censitários, que são decisivos para a real projeção da população por área do projeto utilizando-se das seguintes ferramentas:

- Dados dos censos IBGE 1991, 2000 e 2010 para o município de São Martinho da Serra especificando população (total, rural e urbana), densidade populacional e taxa de crescimento;
- Planta atualizada da área urbana da Prefeitura Municipal de São Martinho da Serra;



### 3.3.2. Dados Populacionais

Os dados apresentados a seguir foram obtidos através do site do IBGE do período de 1991, 2000 e 2010, que serão a referência para as simulações das estimativas de crescimento populacional a ser adotada neste projeto.

ANO	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL	POPULAÇÃO TOTAL
1991	368	2.934	3.302
2000	780	2.466	3.246
2010	942	2.259	3.201

A interpretação dos dados coletados nos censos de 1991, 2000 e 2010 indica claramente que houve uma forte alteração na composição populacional do município, das quais destacamos os seguintes aspectos:

- Na zona rural, podemos observar que houve uma forte redução da população no período de 1991 – 2000, ou seja, uma diminuição de 468 habitantes. Já em um segundo momento, no período de 2000 – 2010 a diminuição foi menor, somente 207 habitantes deixaram a zona rural. Estes dados representam que inicialmente ocorreu uma migração da zona rural para a zona urbana, mas que, contudo, este processo tende a se estabilizar com o passar dos anos;
- Na zona urbana, a evolução da população apresentou taxas de crescimento no período de 1991 – 2000, incorporando uma população de 412 habitantes, indicando que houve um movimento migratório da zona rural para a zona urbana. No segundo período essa população voltou a crescer, ocorrendo um incremento de 162 habitantes da população urbana demonstrando que a mesma possui perspectivas de crescimento populacional;
- A evolução da população total do município apresenta um crescimento negativo, aproximadamente 1,6% no período de 1991 – 2000 e de 1,3% no período de 2000 – 2010.



### 3.3.3. Métodos de Estimativa de Crescimento Populacional

O estudo de projeção de crescimento populacional foi elaborado adotando os principais métodos aplicáveis para este tipo de projeto descrito a seguir:

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

Os métodos propostos são os usualmente utilizados para a previsão de população em projetos de saneamento, tanto para sistemas de abastecimento de água quanto para os sistemas de esgotos sanitários.

Cabe lembrar, que as projeções de crescimento populacional apresentam variáveis que demonstram uma incerteza na aplicação de qualquer método não existindo um padrão de crescimento definido, inclusive, ocorrendo alterações na mesma cidade em tempos diferente e dentre os métodos utilizados destacam-se:

- Projeção Aritmética - Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.
- Projeção geométrica - Crescimento populacional função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.
- Projeção da Curva Logística - O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias:  $P_0 < P_1 < P_2$  e  $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$ . O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo  $[t_0 - \ln(c)/K_1]$  e com  $P_t = P_s/2$ .

A seguir está demonstrada as projeções populacionais para o município de São Martinho da Serra, adotando os três métodos relacionados e simulados para o período



de 30 anos a contar do ano base, 2020, com as taxas de crescimento adotadas em função dos dados anteriores dos censos.

Ano	Projeção Aritmética		Projeção Geométrica		Crescimento Logístico	
	População Urbana	Taxa de Crescimento	População Urbana	Taxa de Crescimento	População Urbana	Taxa de Crescimento
	(hab)	K a	(hab)	K g	(hab)	K d
2010	942	30,21	942	0,051	942	0,094
2011	972	30,21	991	0,051	1.045	0,094
2012	1.002	30,21	1.044	0,051	1.139	0,094
2013	1.033	30,21	1.098	0,051	1.224	0,094
2014	1.063	30,21	1.156	0,051	1.302	0,094
2015	1.093	30,21	1.217	0,051	1.372	0,094
2016	1.123	30,21	1.281	0,051	1.437	0,094
2017	1.153	30,21	1.348	0,051	1.495	0,094
2018	1.184	30,21	1.419	0,051	1.549	0,094
2019	1.214	30,21	1.493	0,051	1.597	0,094
<b>2020</b>	<b>1.244</b>	<b>30,21</b>	<b>1.571</b>	<b>0,051</b>	<b>1.642</b>	<b>0,094</b>
2021	1.274	30,21	1.654	0,051	1.682	0,094
2022	1.305	30,21	1.741	0,051	1.718	0,094
2023	1.335	30,21	1.832	0,051	1.752	0,094
2024	1.365	30,21	1.928	0,051	1.782	0,094
2025	1.395	30,21	2.030	0,051	1.810	0,094
2026	1.425	30,21	2.136	0,051	1.835	0,094
2027	1.456	30,21	2.248	0,051	1.858	0,094
2028	1.486	30,21	2.366	0,051	1.879	0,094
2029	1.516	30,21	2.490	0,051	1.898	0,094
2030	1.546	30,21	2.621	0,051	1.915	0,094
2031	1.576	30,21	2.759	0,051	1.931	0,094
2032	1.607	30,21	2.904	0,051	1.945	0,094
2033	1.637	30,21	3.056	0,051	1.958	0,094
2034	1.667	30,21	3.217	0,051	1.970	0,094
2035	1.697	30,21	3.385	0,051	1.981	0,094
2036	1.727	30,21	3.563	0,051	1.990	0,094
2037	1.758	30,21	3.750	0,051	1.999	0,094
2038	1.788	30,21	3.947	0,051	2.007	0,094
2039	1.818	30,21	4.154	0,051	2.015	0,094
2040	1.848	30,21	4.373	0,051	2.022	0,094
2041	1.879	30,21	4.602	0,051	2.028	0,094
2042	1.909	30,21	4.844	0,051	2.033	0,094



2043	1.939	30,21	5.098	0,051	2.038	0,094
2044	1.969	30,21	5.366	0,051	2.043	0,094
2045	1.999	30,21	5.647	0,051	2.047	0,094
2046	2.030	30,21	5.944	0,051	2.051	0,094
2047	2.060	30,21	6.256	0,051	2.055	0,094
<b>2048</b>	<b>2.090</b>	<b>30,21</b>	<b>6.584</b>	<b>0,051</b>	<b>2.058</b>	<b>0,094</b>

Dentre os métodos simulados, optou-se por elaborar o projeto tendo como referência o método da “PROJEÇÃO ARITMÉTICA”, pois o crescimento médio da população no período do projeto apresenta uma solução de segurança na simulação selecionada como a ideal para a elaboração dos projetos em função do município apresentar taxas de crescimento uniformes no período entre 1990 e 2010.

ANO	POPULAÇÃO URBANA
2010	942
2020	1.244
2048	2.090

### 3.3.4. População por Bacia Hidrossanitária

Como o município não apresenta um censo setorial que poderia trazer precisão à projeção da população de cada bacia, estimou-se a população de cada bacia hidrossanitária através do comprimento previsto de rede coletora em cada uma.

	REDE COLETORA		POPULAÇÃO	
	METROS	%	INICIO	FINAL
INTERCEPTOR	476	0%	-	-
BACIA 0	5561	39%	485,16	820,56
BACIA 1	2070	15%	186,60	305,44
BACIA 2	2435	17%	211,48	359,30
BACIA 3	436	3%	37,32	64,33
BACIA 4	1303	9%	111,96	192,27
BACIA 5	820	6%	74,64	121,00
BACIA 6	1539	11%	136,84	227,09
TOTAL	14164	100%	1.244	2.090

Podemos considerar este método válido tendo em vista que o município apresenta uma taxa uniforme de urbanização, não existindo zonas com maior ou menor densidade populacional.

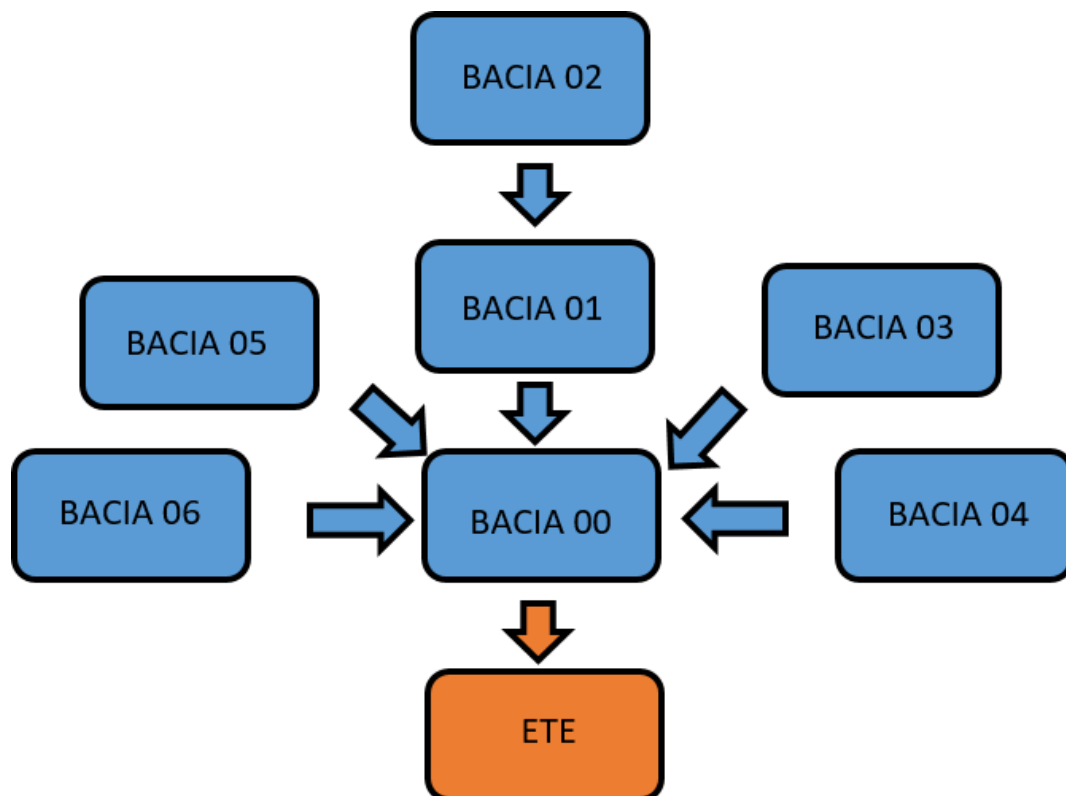


Assim, a população de cada bacia hidrossanitária para início de plano (2020) e final de plano (2048) é:

Bacia	População Início de Plano (2020)	População Final de Plano (2048)
BACIA 0	485	821
BACIA 1	187	30
BACIA 2	211	359
BACIA 3	37	64
BACIA 4	112	192
BACIA 5	75	121
BACIA 6	137	227

### 3.4. DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES CONTRIBUINTES AO SISTEMA

As vazões contribuintes consideradas nesta etapa do projeto são todas à montante da BACIA 00, ou seja, as bacias 01, 02, 03, 04, 05 e 06 serão recalculadas através de Estações Elevatórias de Esgoto para a BACIA 00, como demonstra o esquema abaixo:





Logo, as contribuições domésticas consideradas nesta etapa do projeto são as seguintes:

<b>BACIA</b>	<b>Q inicial</b>	<b>Q final</b>	<b>ETAPAS</b>
BACIA 0	4,47 l/s	5,58 l/s	ETAPA 01
BACIA 1	-	1,99 l/s	ETAPA 02
BACIA 2	-	2,34 l/s	
BACIA 3	-	0,42 l/s	
BACIA 4	-	1,25 l/s	
BACIA 5	-	0,79 l/s	
BACIA 6	-	1,48 l/s	
<b>TOTAL</b>	<b>4,47 l/s</b>	<b>13,86 l/s</b>	

#### 4.1. PROJETO EXECUTIVO

##### 4.2.1 Topografia

O levantamento topográfico realizado abrangeu a totalidade da bacia estuda, obtendo como resultado os seguintes levantamentos:

- Levantamento planialtimétrico da área de projeto em escala de 1:2000, com curvas de nível de metro em metro;
- Levantamento dos obstáculos superficiais e subterrâneos nos logradouros do traçado da rede coletora;
- Levantamento cadastral das redes pluviais existentes;
- Levantamento cadastral das redes de água existentes;



#### 4.2.2 Considerações Iniciais

A rede coletora neste projeto foi concebida para atender a bacia 00 do município de São Martinho da Serra. O sistema de coleta será do tipo Separador Absoluto, orientado em função das condições de escoamento natural, que será constituído de rede coletora e uma estação de tratamento de esgoto.

<b>DADOS PROJETO EXECUTIVO – BACIA 00</b>				
<b>População Inicial (2020) (hab.)</b>	<b>População Final (2048) (hab.)</b>	<b>Extensão de Rede (m)</b>	<b>Vazão Inicial (L/s)</b>	<b>Vazão Final (L/s)</b>
485	821	6.264,00	4,0187	13,86

A execução da rede coletora será composta por 5.568,00 metros de diâmetro nominal de 150mm e 696,00 metros de diâmetro nominal 200mm, como apresentado na tabela abaixo:

<b>DADOS REDE COLETORA</b>		
<b>DN 150</b>	<b>DN 200</b>	<b>Total</b>
5.880,00 m	751,50 m	6.631,50 m

O sistema de rede coletora tipo separador absoluto consiste no recolhimento das águas residuais (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, sem necessidade de tratamento;
- Não se condiciona e nem obriga a pavimentação do sistema viário;
- Reduz a extensão das canalizações de grandes diâmetros;
- Não prejudica a depuração dos esgotos sanitários.

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

#### **4.2.3. Traçado da Rede Coletora**

O traçado da rede coletora teve por base as condicionantes topográficas existentes, o posicionamento do sistema viário urbano, as interferências pluviais, as interferências com a rede de abastecimento de água e o local previsto para a ETE.

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". Desta forma, a distância entre os poços de visita considerada foi de 100,00 m.

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.



#### **4.2.4 Características da Rede Coletora**

##### **4.2.4.1 Diâmetro Mínimo**

A CORSAN prefere 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.

##### **4.2.4.2 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, 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.

##### **4.2.4.3 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.

##### **4.2.4.4 Inspeções Tubulares e Poços de Visita**

Tanto as inspeções tubulares como os PV's deverão ser executados de acordo com a padronização fixada pelo caderno de Encargos da Licitação.

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



- 1) Poços de visita – PV`s:
  - Nas mudanças de direção;
  - Nas mudanças de declividade;
  - Nas mudanças de diâmetro;
  - Nos pontos em degrau da rede;
  - Na reunião de mais de dois trechos ao coletor.
  
- 2) Poços não visitáveis – IT`s:
  - Nas cabeceiras da rede;

O fundo dos PV`s devem ser constituídos de calhas destinadas a guiar os fluxos afluentes em direção à saída. Lateralmente, as calhas devem ter altura coincidindo com a geratriz superior do tubo de saída.

#### **4.2.4.5 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, quando as condições locais permitirem, são 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. Quando as condições locais não permitirem a ligação da caixa de calçada será diretamente à rede coletora.

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

#### **4.2.5 Dimensionamento Hidráulico da Rede Coletora**

O dimensionamento hidráulico da rede coletora foi desenvolvido utilizando-se o **SISTEMA SANCAD**, o qual trata-se de um aplicativo de 32 bits para projeto e dimensionamento de redes coletoras de esgoto sanitários pelas normas brasileiras NBR 9649/86.



#### 4.2.5.1 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.

#### 4.2.5.2 Fórmula Adotada

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

##### a) Equação da continuidade

$$Q = A \cdot v$$

Onde:

Q : vazão de projeto (m<sup>3</sup>/s)

A : seção molhada do coletor (m<sup>2</sup>)

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);

$\eta$  : coeficiente de rugosidade;

R<sub>h</sub> : raio hidráulico (m); e

I : declividade do coletor (m/m).



#### 4.2.5.3 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 do item 2 deste relatório.

#### 4.2.5.4 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);

$\delta$  : peso específico do líquido (10.000 N/m<sup>3</sup>);

R<sub>h</sub>: raio hidráulico (m); e

I : declividade do coletor (m/m).

#### 4.2.5.5 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.



#### 4.2.5.6 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.

#### 3.2.4.7 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  $\eta = 0,010$  (PVC), como pior hipótese:

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

Onde:

$I_{\text{mín}}$  : 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:

$$I_{\text{máx.}} = 2,54 \times Q_f^{-(2/3)}$$

Onde:

$I_{\text{máx}}$ : 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 crítica 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/s<sup>2</sup>); e

$R_h$  : raio hidráulico (m).

### 4.2.5.8 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:



$$Re = y2 - y1$$

Onde:

y2 : Cota da lâmina d'água da tubulação de entrada mais baixa no PV.

y1 : Cota da lâmina d'água da tubulação de saída do PV.

#### **4.2.6. Condições específicas**

No desenvolvimento do Projeto Executivo das redes coletoras, previu-se a execução de redes coletoras em áreas particulares nos seguintes casos:

1. ETE – Ponto de lançamento:

O emissário entre a Estação de Tratamento de Esgoto e o ponto de lançamento junto ao Arroio Itaimbé;

2. Trecho PV 08 – PV ETE:

Tendo em vista que a localização do terreno disponibilizado para a execução da Estação de Tratamento de Esgoto estar distante aproximadamente 450,00 metros da Rua Quatorze de Julho, faz-se necessário que a rede coletora entre os PV -08 e o PV-ETE seja executado dentro de um terreno particular;

3. Trecho PV 69 – PV 71:

Aproximadamente 1.830,00 metros de rede coletora de esgoto convergem para o PV 69, sendo necessário que o trecho entre a Rua 15 de Novembro e a Rua Quatorze de Julho seja executado dentro de um terreno particular;



#### 4. Coletores de Fundo:

Conforme a Norma NBR 9649/1986, item 5.2.9: "A rede coletora não deve ser aprofundada para atendimento de economia com cota de soleira abaixo do nível da rua." Afim de atendimento da norma, foi previsto a execução de um coletor de fundo junto a Rua Vale Machado, entre as esquinas das ruas Quinze de Novembro e Cel. Praxedes.

A execução nestes trechos fica condicionada à Prefeitura Municipal apresentar o documento de posse do terreno, conforme o Manual Técnico da Funasa, *Orientações para execução de obras e serviços de engenharia - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006*:

##### **Documento de posse do terreno:**

*A comprovação do exercício pleno dos poderes relativos à posse do terreno, deve ser feita conforme estabelecido no artigo 2º, inciso VIII e dos §§ 11 e 12 da IN nº 1, de 15 de janeiro de 1997, e suas alterações pela IN nº 4/2003 descritos a seguir:*

*"VIII - comprovação do exercício pleno dos poderes inerentes à propriedade do imóvel, mediante certidão emitida pelo cartório de registro de imóveis competente, quando o convênio tiver por objeto a execução de obras ou benfeitorias no imóvel, admitindo-se, por interesse social, condicionadas à garantia subjacente de uso pelo período mínimo de vinte anos, as seguintes hipóteses alternativas:*

*a) posse de imóvel:*

*a.1) em área desapropriada ou em desapropriação por Estado, Município ou pelo Distrito Federal;*

*a.2) em área devoluta;*

*b) imóvel recebido em doação:*



*b.1) do Estado ou Município, já aprovada em lei estadual ou municipal, conforme o caso e se necessária, inclusive quando o processo de registro de titularidade ainda se encontre em trâmite; ou*

*b.2) de pessoa física ou jurídica, inclusive quando o processo de registro de titularidade ainda se encontre em trâmite, neste caso, com promessa formal de doação irrevogável e irrevogável;*

*c) imóvel que, embora ainda não haja sido devidamente consignado no cartório de registro de imóveis competente, pertence a Estado que se instalou em decorrência da transformação de Território Federal, ou mesmo a qualquer de seus Municípios, por força de mandamento constitucional ou legal; ou*

*d) imóvel cuja utilização esteja consentida pelo seu proprietário, com autorização expressa irrevogável e irrevogável, sob a forma de cessão gratuita de uso.*

*§ 11. Nas hipóteses previstas no item “a.1” da alínea “a” do inciso VIII deste artigo, quando o processo de desapropriação não estiver concluído é permitida a substituição da anuência formal do titular da propriedade (expropriado) por alvará do juízo da vara em que o processo estiver tramitando.*

*§ 12. Nas hipóteses previstas nas alíneas “b” e “d” do inciso VIII deste artigo, é imperativa a anuência formal do titular da propriedade, como interveniente garantidor do uso do imóvel cedido ou doado, comprometendo a si e aos respectivos herdeiros e sucessores a cumprir a cláusula de cessão gratuita de uso ou de doação do imóvel, dispensada a anuência nos aditivos que vierem a ser firmados nos casos em que não se afete a característica de uso da propriedade.*

#### **4.2.6.1. Faixa de Servidão e Desapropriação**

Por definição, faixa de servidão é a área de terreno, não pertencente à via pública, de largura definida em projeto, para conter uma ou mais tubulações no seu solo ou subsolo e que por este motivo, deve ter utilização restrita por parte de seu proprietário.



Afim de padronizarmos as larguras das faixas de servidão, tomaremos como base a Norma Técnica SABESP – NTS 132, revisão 2, 2016, a qual apresenta em sua tabela 1 as larguras das faixas de servidão ou de desapropriação para uma tubulação:

<b>Diâmetro D (mm)</b>	<b>Profundidade da escavação (m)</b>	<b>Largura da faixa (m)</b>
Até 200	Menor 2	2
	Maior 2	4

Em anexo apresentamos a PRANCHA 01/01 - FAIXA DE SERVIDÃO, na qual apresentamos as áreas a serem desapropriadas pela Prefeitura Municipal, tendo as seguintes dimensões:

<b>TRECHO</b>		<b>COMPRIMENTO</b>	<b>LARGURA DA FAIXA</b>	<b>ÁREA DA FAIXA DE SERVIDÃO</b>
1	ETE – Ponto de lançamento:	180,00 m	2,00 m	360,00 m <sup>2</sup>
2	Trecho PV 08 – PV ETE	420,00 m	4,00 m	1680,00 m <sup>2</sup>
3	Trecho PV 69 – PV 71	70,00 m	2,00 m	140,00 m <sup>2</sup>
4	Coletores de Fundo	62,00 m	2,00 m	124,00 m <sup>2</sup>



<b>Tipo:</b> OBRA OU SERVIÇO	<b>Participação Técnica:</b> INDIVIDUAL/PRINCIPAL
<b>Convênio:</b> NÃO É CONVÊNIO	<b>Motivo:</b> NORMAL

**Contratado**

<b>Carteira:</b> RS181219	<b>Profissional:</b> VICTOR DE MORAES LORENTZ	<b>E-mail:</b> engvictorl@yahoo.com.br
<b>RNP:</b> 2209896754	<b>Título:</b> Engenheiro Civil	
<b>Empresa:</b> NENHUMA EMPRESA		<b>Nr.Reg.:</b>

**Contratante**

<b>Nome:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MARTINHO DA SERRA.	<b>E-mail:</b>
<b>Endereço:</b> AVENIDA 24 DE JANEIRO 853	<b>Telefone:</b> 0 (055) 277
<b>Cidade:</b> SÃO MARTINHO DA SERRA	<b>Bairro:</b> CENTRO
	<b>CPF/CNPJ:</b> 94444403000173
	<b>CEP:</b> 97190000 <b>UF:</b> RS

**Identificação da Obra/Serviço**

<b>Proprietário:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MARTINHO DA SERRA.	
<b>Endereço da Obra/Serviço:</b> Avenida 24 DE JANEIRO, VARIAS RUAS E VIAS	<b>CPF/CNPJ:</b> 94444403000173
<b>Cidade:</b> SÃO MARTINHO DA SERRA	<b>Bairro:</b> CENTRO
<b>Finalidade:</b> PÚBLICO	<b>Vlr Contrato(R\$):</b>
<b>Data Início:</b> 01/06/2026	<b>Prev.Fim:</b> 01/06/2027
	<b>Honorários(R\$):</b>
	<b>Ent.Classe:</b> SEASM

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Rede de Esgoto	4.845,00	M
Memorial	MEMORIAL DESCRITIVO	1,00	UN
Orçamento	CÁLCULO DO BDI	1,00	UN
Orçamento	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	1,00	UN
Planejamento	CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	1,00	UN
Projeto	ETE DE 5L/S	1,00	UN

**ART registrada (paga) no CREA-RS em 02/06/2026**

<p>Local e Data</p>	<p>Declaro serem verdadeiras as informações acima</p> <hr/> <p>VICTOR DE MORAES LORENTZ</p> <p>Profissional</p>	<p>De acordo</p> <hr/> <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MARTINHO DA SERRA.</p> <p>Contratante</p>
---------------------	---	---

**A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.**





## VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: A2D2-7F46-6BDD-198A

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ VICTOR DE MORAES LORENTZ (CPF 010.XXX.XXX-08) em 02/06/2026 15:48:17 GMT-03:00  
Papel: Parte  
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)
  
- ✓ ROBSON FLORES DA TRINDADE (CPF 007.XXX.XXX-56) em 03/06/2026 08:44:00 GMT-03:00  
Papel: Parte  
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://saomartinhodaserra.1doc.com.br/verificacao/A2D2-7F46-6BDD-198A>