Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia
GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Redenção - CE

Projeto Estrutural Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Redenção

VOLUME V - TOMO IV
Projeto Estrutural

Cagece

MARÇO/2021

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Estudos e Projeto Técnicos de Engenharia Para Implantação, Ampliação e Melhorias do SES nas Localidades das Unidades de Negócios da CAGECE

Gerente de Projetos de Engenharia
Enga. Aline Martins Brito

Coordenação de Projetos Técnicos
Enga. Adriana Silva

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio
Engº Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Custos de Orçamento de Obras
Engº Humberto Oliveira Pontes Nunes

Empresa Estrutural
Firme Estrutural S/S

Responsável Técnico:
André Luís Martins Mourão Dias

Edição Final:
Natyla Kayane Pinto Duarte

Colaboração:
Ana Beatriz de Oliveira Montezuma
Gleiciane Cavalcante Gomes

Arquivo Técnico:
Patrícia Santos Silva

APRESENTAÇÃO

A HYDROS Engenharia e Planejamento S/A foi contratada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, através do contrato PGE 11/2014, firmado entre a HYDROS a CAGECE, em 03 de fevereiro de 2014.

”ELABORAÇÃO POR DEMANDA, DE ESTUDOS E PROJETOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO, AMPLIAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS LOCALIDADES PERTENCENTES AS SEGUINTES UNIDADES DE NEGÓCIO DA CAGECE: UNMTN, UNMTL, UNMTS, UNMTO, UNBME, UNBCL, UNBAC E UNBBJ”

Este documento constitui **“O Relatório Técnico do Projeto Estrutural das Estações Elevatórias e Estação de Tratamento do Sistema de Esgotamento Sanitário de Redenção – CE”.**

A Hydros Engenharia e Planejamento S/A. apresenta o Relatório Técnico do Projeto Estrutural executado pela PROJEKT ENGENHARIA – Projetos e Consultoria em Engenharia Estrutural. referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Redenção, Ceará.

O relatório consiste em 3 VOLUMES:

- Etapa 01 - Relatório de Visita/Diagnóstico do SES de Redenção.
- Etapa 02 - Estudo de Concepção do SES de Redenção/Ce.
- Etapa 03 - Projeto Executivo do SES de Redenção Ce.

Etapa 03 - Trata-se do Projeto Técnico Executivo e será apresentado em 5 (cinco) volumes:

- Volume I – Relatório Técnico do SES

  <u>Tomo I: Textos e Plantas</u>
  - Memorial Descritivo
  - Memorial de Cálculo
  - Orçamento
  - Plantas

  <u>Tomo II: Textos</u>
  - Manual de Operação

  <u>Tomo III: Textos</u>

- Especificações Técnicas

Tomo IV: Textos e Plantas

- Memorial de Desapropriação

- Volume II – Peças Gráficas

Tomo I: Plantas

- Plantas do Sistema Coletor público

Tomo II: Plantas

- Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Tomo III: Plantas

- Estação de Tratamento de Esgoto

- Volume III – Estudos Geotécnicos

Tomo Único: Textos e Plantas

- Memorial Descritivo
- Plantas

- Volume IV – Instalações Elétricas

Tomo Único: Textos e Plantas

- Memorial Descritivo
- Plantas

- **Volume V – Estrutural**

Tomo I: Plantas

- Plantas

Tomo II: Plantas

- Planta

Tomo III: Plantas

- Planta

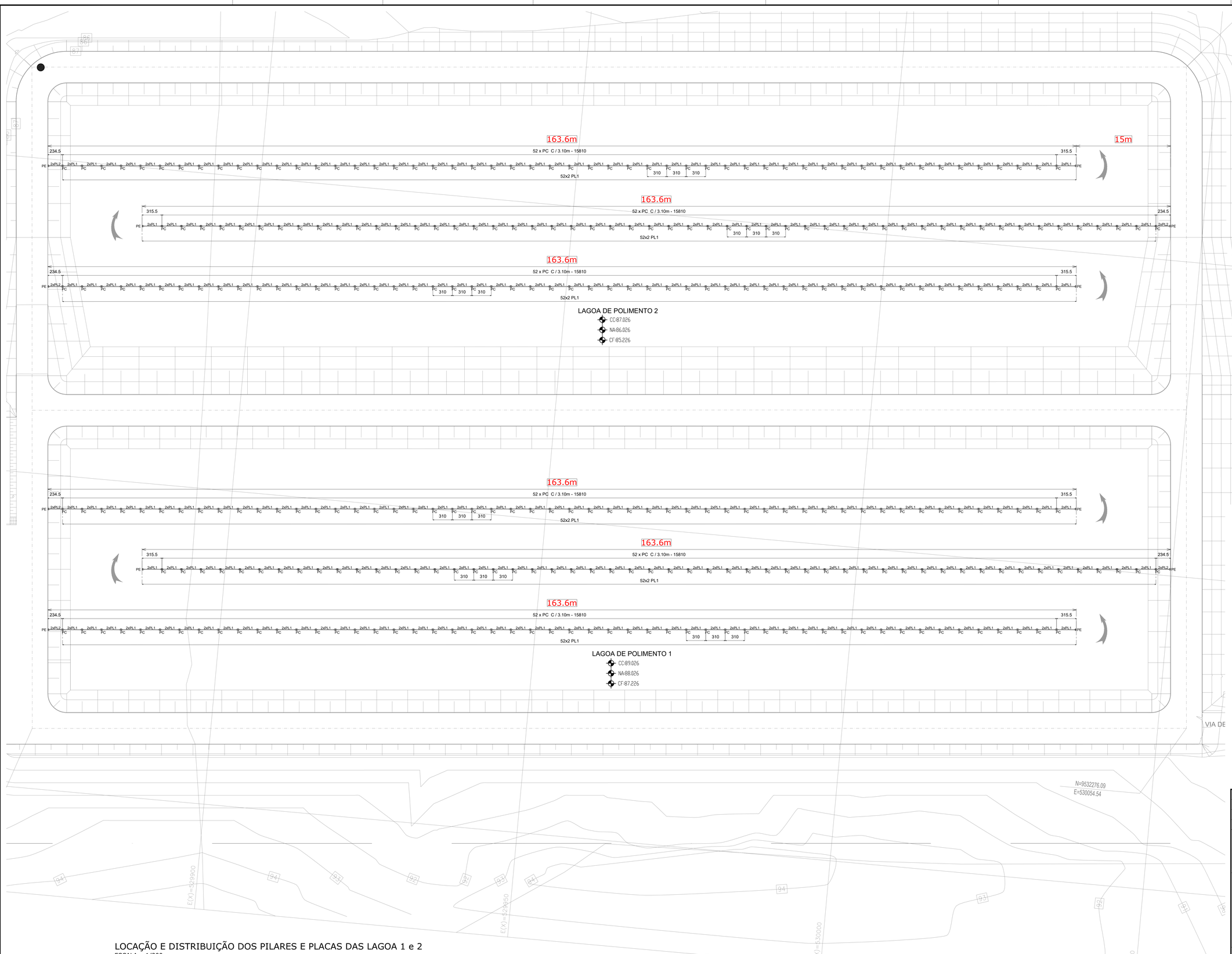
Tomo IV: Plantas

- **Plantas**

- Volume VI – Projeto de Sinalização

Relação de Plantas

RELAÇÃO DE PLANTAS	
DESENHO	**DESCRIÇÃO**
01/03	LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO – LOCAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO PRÉ-MOLDADO DAS LAGOAS1 E 2
02/03	LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO – MUROS DE FLUXO DAS LAGOAS - CHICANAS
03/03	LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO – MUROS DE FLUXO DAS LAGOAS – ARMADURA E DETALHES DOS MUROS DAS LAGOAS 1 E 2
01/04	LINHA DE RECALQUE – LR 4 –FORMA DOS APOIOS E TRAVESSIAS DO TRECHO AÉREO DA LR 4
02/04	LINHA DE RECALQUE – LR 4 –FORMA DOS APOIOS E TRAVESSIAS DO TRECHO AÉREO DA LR 4
03/04	LINHA DE RECALQUE – LR 4 – VIGAS DAS TRAVESSIAS 2, 4 E 6 ARMADURA PROTENDIDA
04/04	LINHA DE RECALQUE – LR 4 – VIGAS DAS TRAVESSIAS 2, 4 E 6 ARMADURA COMPLEMNTAR
01/01	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE 01-02-03 E 04 (PV ESPECIAL) – FORMA E ARMADURA DO PV ESPECIAL
01/05	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA – EEE1 – LOCAÇÃO E SEÇÕES DOS MUROS – EEE1
02/05	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA – EEE2 – LOCAÇÃO E SEÇÕES DOS MUROS – EEE2
03/05	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA – EEE3 – MUROS DE ARRIMO – LOCAÇÃO E SEÇÕES DOS MUROS – EEE3
04/05	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA – EEE4 – MUROS DE ARRIMO – LOCAÇÃO E SEÇÕES DOS MUROS – EEE4
05/05	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA – EEE5 – MUROS DE ARRIMO - LOCAÇÃO E SEÇÕES DOS MUROS – EEE5



LOCAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS PILARES E PLACAS DAS LAGOA 1 e 2
ESCALA 1/200

NOTAS: Muros das Lagoas

1. Classe de Agressividade IV - Muito Forte

2. CONCRETO
   fck = 40 MPa a/c < 0,45 (meso/superestrutura)
   fck = 40 MPa a/c < 0,45 (infraestrutura)

3. AÇO CA-50A

4. COBRIMENTOS
   Superestrutura:
   Placas = 4.0cm
   Mesoestrutura:
   Pilares, Paredes e Vigas = 4.0cm
   Infraestrutura:
   Lajes enterradas e Contenções = 5.0cm

NOTAS: Muros Externos

1. Classe de Agressividade II - Moderada

2. CONCRETO
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (meso/superestrutura)
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (infraestrutura)

3. AÇO CA-50A

4. COBRIMENTOS
   Superestrutura:
   Placas = 2.5cm
   Mesoestrutura:
   Pilares, Paredes e Vigas = 3.0cm
   Infraestrutura:
   Lajes enterradas e Cortinas = 4.0cm

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	05/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO EXECUTIVO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

PROJETO EXECUTIVO

SES REDENÇÃO
LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO
(MUROS DE FLUXO DAS LAGOAS - CHICANAS)

Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural

Etapa do Projeto: EXECUTIVO

Descrição da Folha: LOCAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS PRÉ-MOLDADOS DAS LAGOAS 1 e 2

Folha: 01/03

Sigla: EST Rev.: 00

Projeto: FIRME ESTRUTURAL

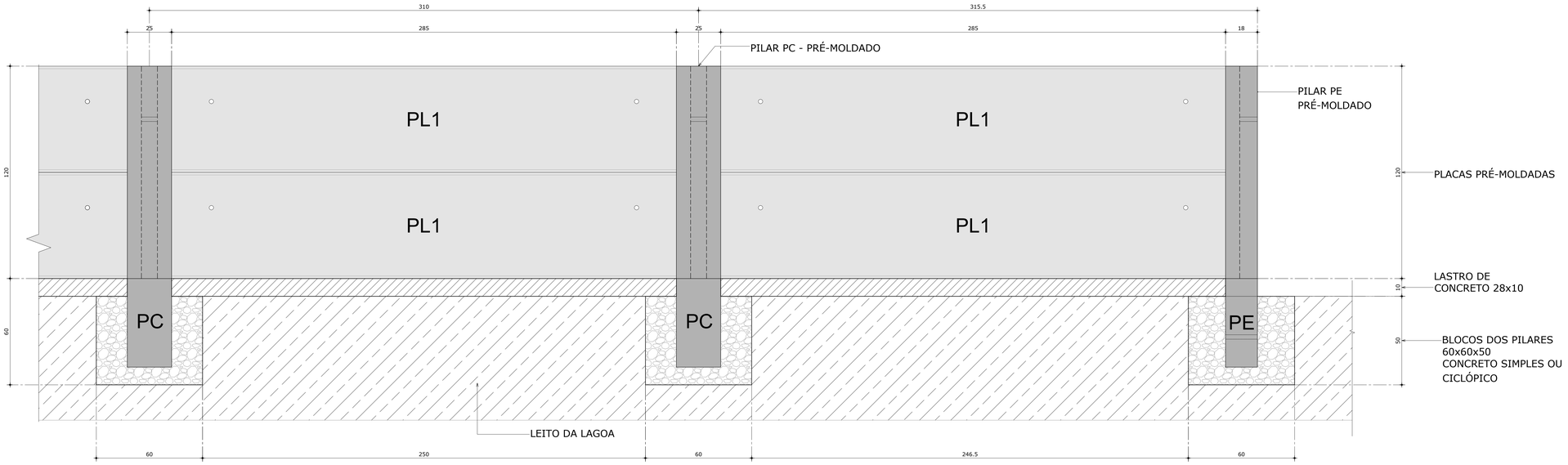
Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00

Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE

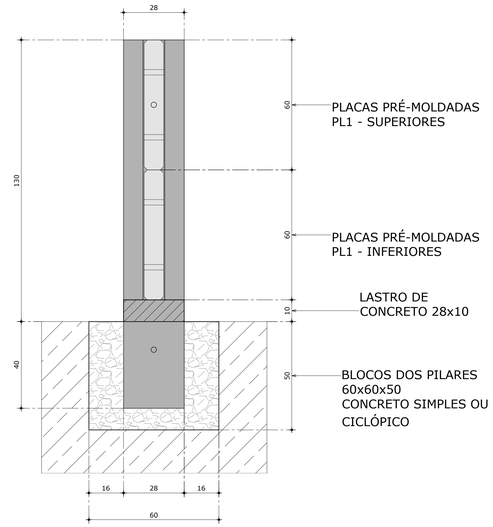
Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - MUROS DAS LAGOAS.DWG

Data da Emissão: 05/04/2021

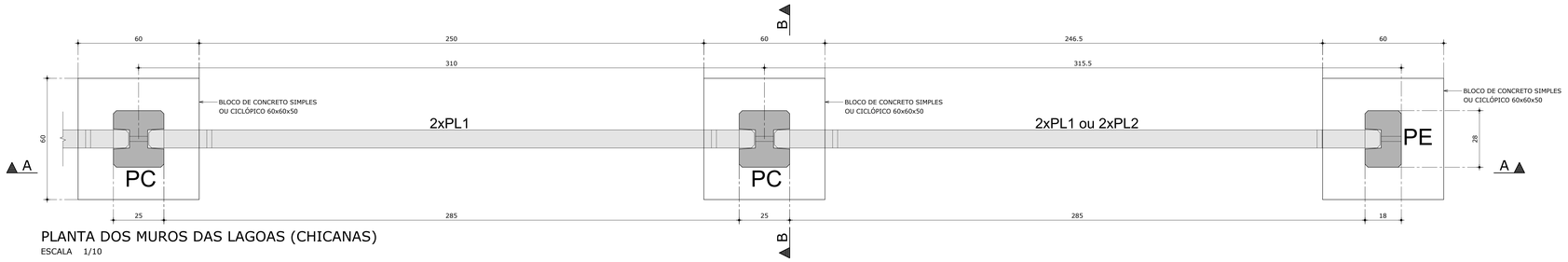
Escala: INDICADA



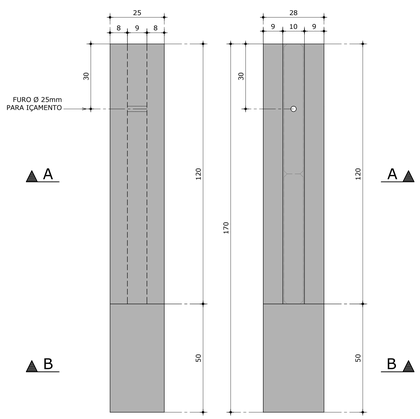
CORTE A-A e VISTA DOS MUROS DAS LAGOAS (CHICANAS)
ESCALA 1/10



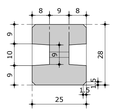
CORTE B-B TRANSVERSAL DOS MUROS DAS LAGOAS (CHICANAS)
ESCALA 1/10



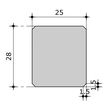
PLANTA DOS MUROS DAS LAGOAS (CHICANAS)
ESCALA 1/10



ELEV. EM VISTA ELEV. TRANSVERSAL

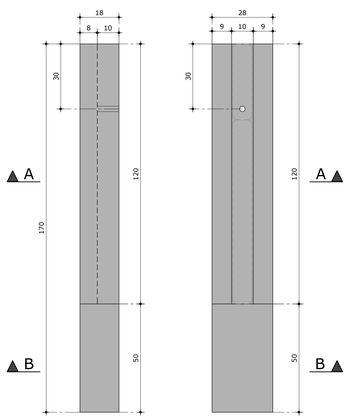


CORTE A-A

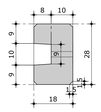


CORTE B-B

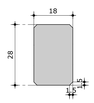
PILARES INTERNOS PC 312x (G = 251 Kg)
ESCALA 1/10



ELEV. EM VISTA ELEV. TRANSVERSAL

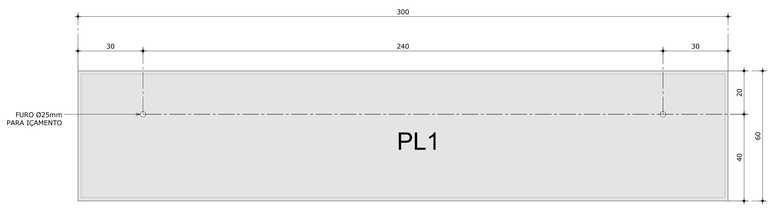


CORTE A-A

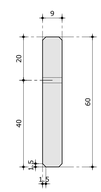


CORTE B-B

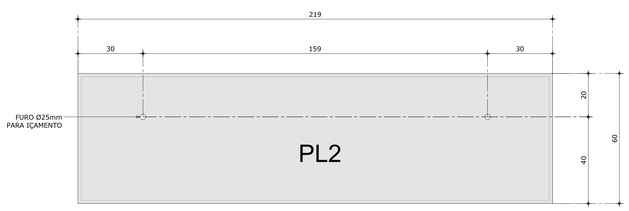
PILARES EXTREMOS PE 12x (G = 191 Kg)
ESCALA 1/10



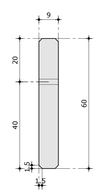
PLACAS PL1 VISTA - 624x (G = 405 Kg)
ESCALA 1/10



PLACAS PL1 SEÇÃO - 624x
ESCALA 1/10



PLACAS PL1 VISTA - 12x (G = 296 Kg)
ESCALA 1/10



PLACAS PL2 SEÇÃO - 12x
ESCALA 1/10

Quadro de pré-moldados

	PEÇA	QUANTIDADE
LAGOA 1 LAGOA 2	PC	312x
	PE	6x
	PL1	624x
	PL2	12x

NOTAS: Muros das Lagoas

1. Classe de Agressividade IV - Muito Forte

2. CONCRETO
   fck = 40 MPa a/c < 0,45 (meso/superestrutura)
   fck = 40 MPa a/c < 0,45 (infraestrutura)

3. AÇO CA-50A

4. COBRIMENTOS
   Superestrutura:
   Placas = 4.0cm
   Mesoestrutura:
   Pilares, Paredes e Vigas = 4.0cm
   Infraestrutura:
   Lajes enterradas e Contenções = 5.0cm

NOTAS: Muros Externos

1. Classe de Agressividade II - Moderada

2. CONCRETO
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (meso/superestrutura)
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (infraestrutura)

3. AÇO CA-50A

4. COBRIMENTOS
   Superestrutura:
   Placas = 2.5cm
   Mesoestrutura:
   Pilares, Paredes e Vigas = 3.0cm
   Infraestrutura:
   Lajes enterradas e Cortinas = 4.0cm

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	05/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO EXECUTIVO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

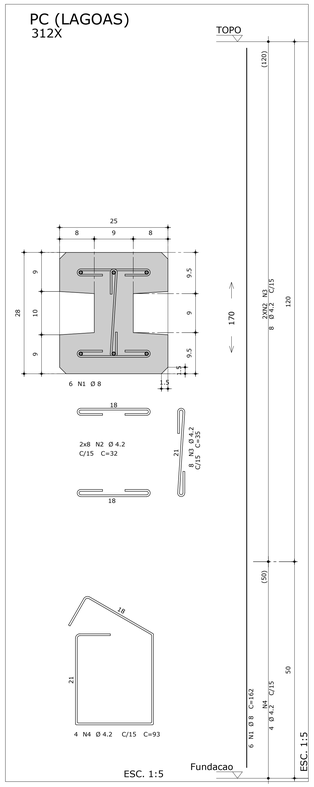
PROJETO EXECUTIVO

SES REDENÇÃO
LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO
(MUROS DE FLUXO DAS LAGOAS - CHICANAS)

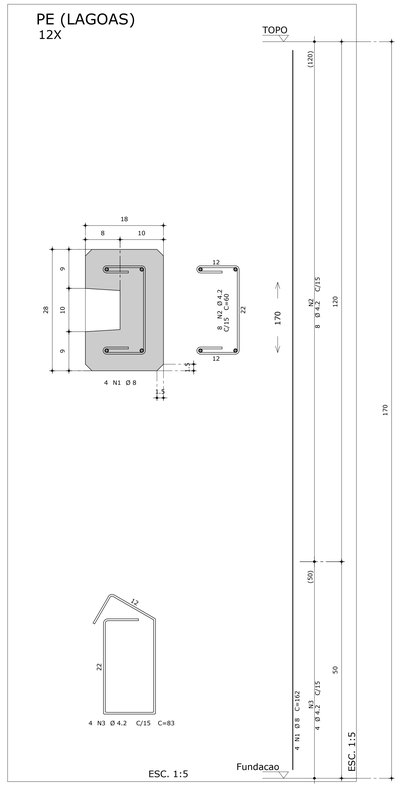
Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural
Etapa do Projeto: EXECUTIVO
Descrição da Folha: FÔRMA E DETALHES DOS MUROS DAS LAGOAS 1 e 2
Folha: 02/03
Sigla: EST
Rev.: 00
Projeto: FIRME ESTRUTURAL
Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00
Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE
Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - MUROS DAS LAGOAS.DWG
Data da Emissão: 05/04/2021
Escala: INDICADA

MURO DAS LAGOAS DE POLIMENTO 1 e 2 - CHICANAS
ARMADURAS E DETALHES DOS PRÉ-MOLDADOS

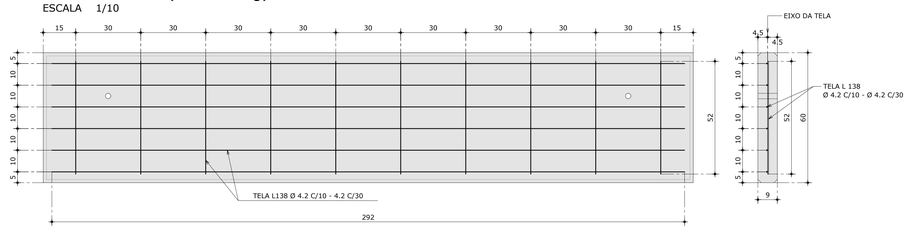
PC (LAGOAS)
312X



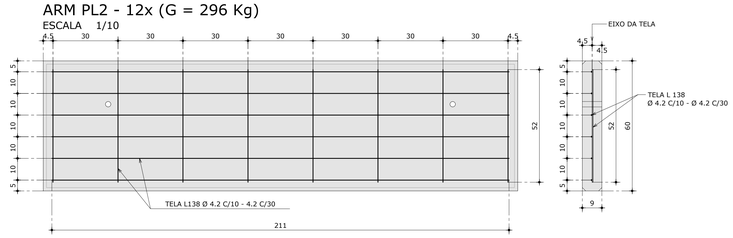
PE (LAGOAS)
12X



ARM PL1 - 624x (G = 405 Kg)
ESCALA 1/10



ARM PL2 - 12x (G = 296 Kg)
ESCALA 1/10



RESUMO DE TELAS (PLACAS DAS LAGOAS)			
DESIGNACAO (CA-60)	AREA TOTAL (m²)	PESO UNITARIO (kg/m²)	PESO TOTAL SEM EMENDAS (kg)
L 138	962	1.47 kg/m2	1.414 kg

PREVER 15% DE PERDAS NO CORTE DAS TELAS

AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
PC (LAGOAS) (X312)					
50A	1	8	1872	162	303264
60B	2	4.2	4992	32	159744
60B	3	4.2	2496	35	87360
60B	4	4.2	1248	93	116064
PE (LAGOAS) (X12)					
50A	1	8	48	162	7776
60B	2	4.2	96	60	5760
60B	3	4.2	48	83	3984

RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
60B	4.2	3729	406
50A	8	3110	1229
Peso Total	60B =		406 kg
Peso Total	50A =		1229 kg

NOTAS: Muros das Lagoas

1. Classe de Agressividade IV - Muito Forte

2. CONCRETO
fck = 40 MPa a/c < 0,45 (meso/superestrutura)
fck = 40 MPa a/c < 0,45 (infraestrutura)

3. AÇO CA-50A

4. COBRIMENTOS
Superestrutura:
Placas = 4.0cm
Mesoestrutura:
Pilares, Paredes e Vigas = 4.0cm
Infraestrutura:
Lajes enterradas e Contenções = 5.0cm

NOTAS: Muros Externos

1. Classe de Agressividade II - Moderada

2. CONCRETO
fck = 30 MPa a/c < 0,55 (meso/superestrutura)
fck = 30 MPa a/c < 0,55 (infraestrutura)

3. AÇO CA-50A

4. COBRIMENTOS
Superestrutura:
Placas = 2.5cm
Mesoestrutura:
Pilares, Paredes e Vigas = 3.0cm
Infraestrutura:
Lajes enterradas e Cortinas = 4.0cm

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	05/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO EXECUTIVO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

PROJETO EXECUTIVO

SES REDENÇÃO
LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO
(MUROS DE FLUXO DAS LAGOAS - CHICANAS)

Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural

Etapa do Projeto: EXECUTIVO

Descrição da Folha: ARMADURAS E DETALHES DOS MUROS DAS LAGOAS 1 e 2

Folha: 03/03

Sigla: EST Rev.: 00

Projeto: FIRME ESTRUTURAL

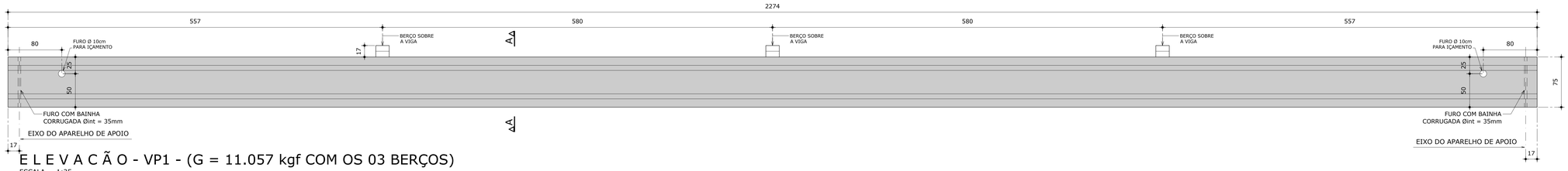
Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00

Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE

Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - MUROS DAS LAGOAS.DWG

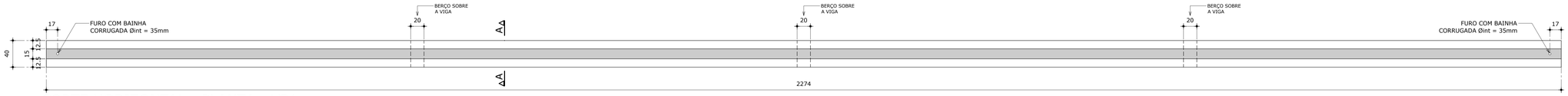
Data da Emissão: 05/04/2021

Escala: INDICADA



E L E V A C Ã O - VP1 - (G = 11.057 kgf COM OS 03 BERÇOS)

ESCALA 1:25

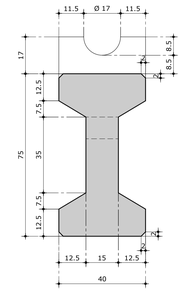


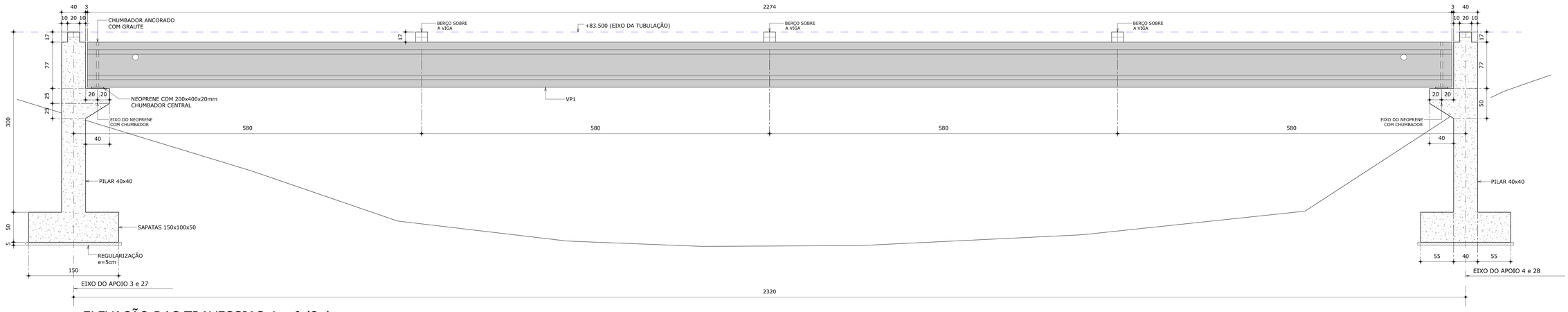
CORTE HORIZONTAL - PLANTA - VP1

ESCALA 1:25

SEÇÃO A-A (VP1)

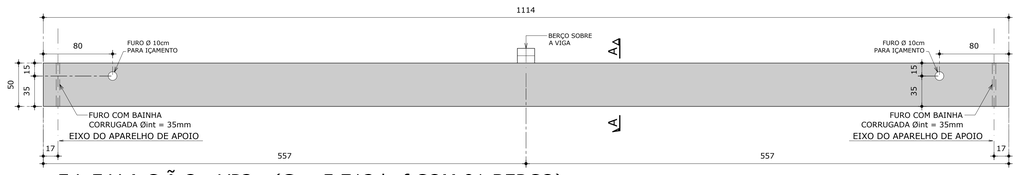
ESCALA 1:10





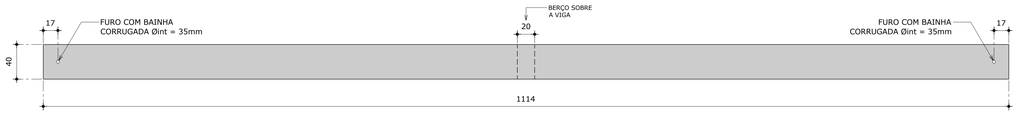
ELEVAÇÃO DAS TRAVESSIAS 4 e 6 (2x)

ESCALA 1:25



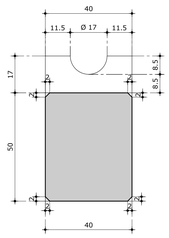
E L E V A C Ã O - VP2 - (G = 5.712 kgf COM 01 BERÇO)

ESCALA 1:25



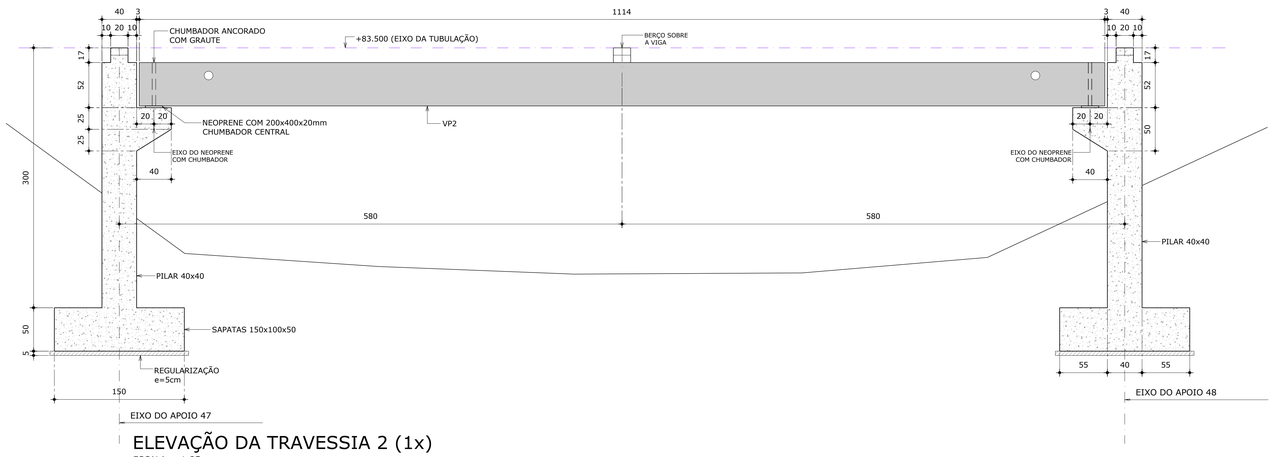
VIGA VP2 40x50 - PLANTA

ESCALA 1:25



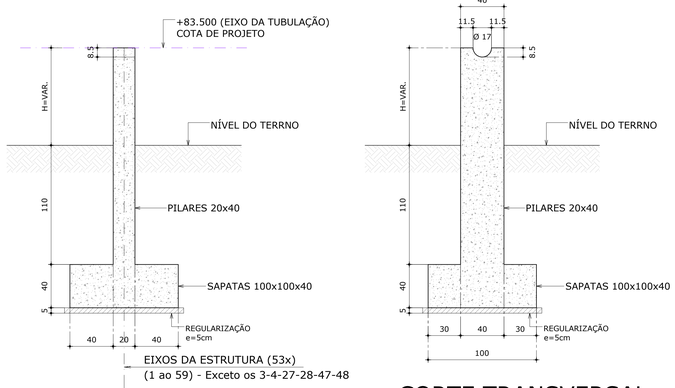
CORTE A-A (VP2)

esc. 1/10



ELEVAÇÃO DA TRAVESSIA 2 (1x)

ESCALA 1:25



CORTE LONGITUDINAL

CORTE TRANSVERSAL

APOIOS DA TUBULAÇÃO C/5.80m

esc. 1/20

NOTAS:

1. Classe de Agressividade II - Moderada

2. CONCRETO
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (meso/superestrutura "in loco")
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (infraestrutura "in loco")
   fck = 40 MPa a/c < 0,55 (superestrutura pré-moldada)

3. AÇO CA-50A - CP-190 RB

4. COBRIMENTOS
   Superestrutura:
   Vigas das Travessas = 3.0cm
   Apoios das Travessias:
   Pilares = 4.0cm
   Infraestrutura:
   Sapatas = 4.0cm

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	10/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO BÁSICO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

PROJETO EXECUTIVO

SES REDENÇÃO
LINHA DE RECALQUE - LR 4
(APOIOS E TRAVESSIAS DO TRECHO AÉREO)

Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural

Etapa do Projeto: PROJ. BÁSICO

Descrição da Folha: FÔRMA DOS APOIOS E TRAVESSIAS DO TRECHO AÉREO DA LR 4

Folha: 01/04

Sigla: EST

Rev.: 00

Projeto: FIRME ESTRUTURAL

Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00

Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE

Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - TRAVESSIAS.DWG

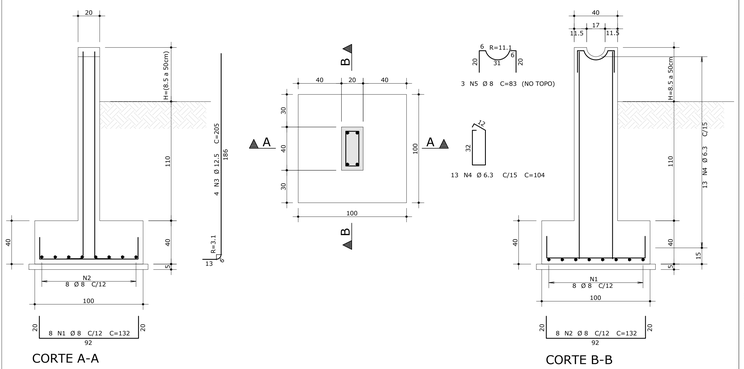
Data da Emissão: 10/04/2021

Escala: INDICADA

AP1 (H=8.5cm a 50cm)

21X

1-2-12-17-18-25-26-29-30-31-32-33-34-35-36-44-46-46-50-51-59



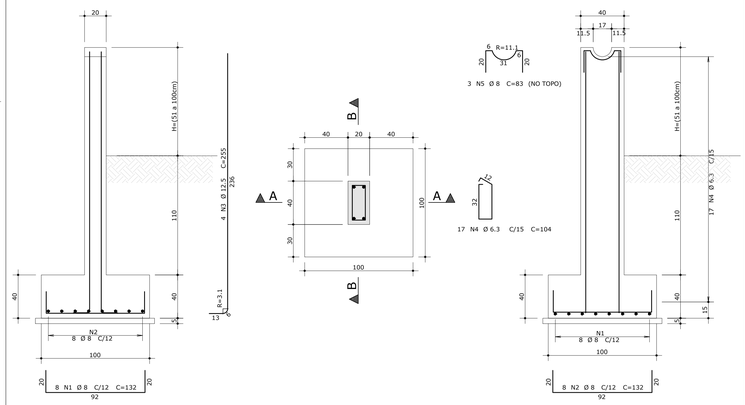
CORTE A-A

CORTE B-B

AP2 (H=51cm a 100cm)

19X

5-9-10-11-16-19-20-21-40-41-42-43-49-52-53-54-55-56-57



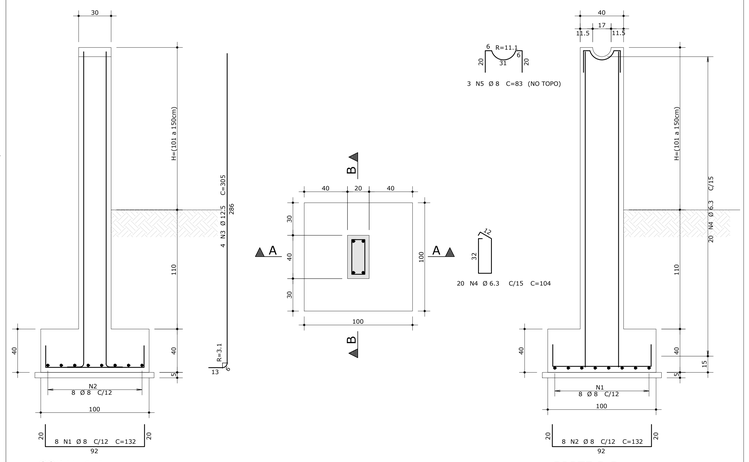
CORTE A-A

CORTE B-B

AP3 (H=101cm a 150cm)

8X

8-13-15-22-37-38-39-58



CORTE A-A

CORTE B-B

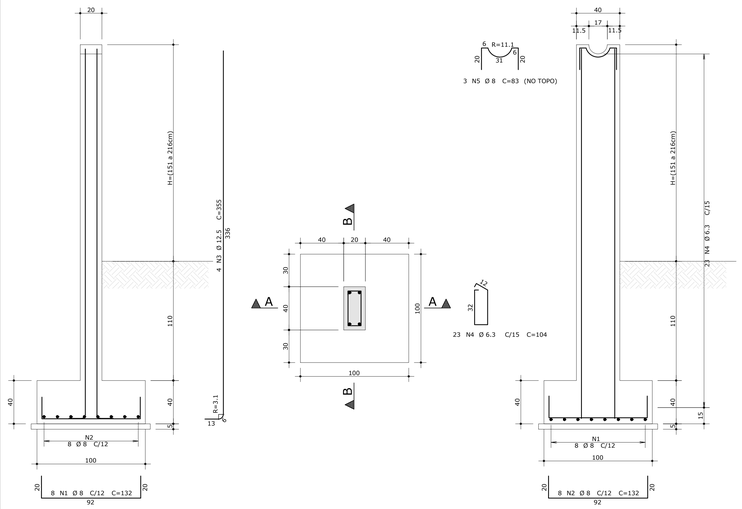
AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
AP1 (H=8.5cm a 50cm) (X21)					
50A	1	8	168	132	22176
50A	2	8	168	132	22176
50A	3	12.5	84	205	17220
50A	4	6.3	273	104	28392
50A	5	8	63	83	5229
AP2 (H=51cm a 100cm) (X19)					
50A	1	8	152	132	20064
50A	2	8	152	132	20064
50A	3	12.5	76	255	19380
50A	4	6.3	323	104	33592
50A	5	8	57	83	4731
AP3 (H=101cm a 150cm) (X8)					
50A	1	8	64	132	8448
50A	2	8	64	132	8448
50A	3	12.5	32	305	9760
50A	4	6.3	160	104	16640
50A	5	8	24	83	1992
AP4 (H=151cm a 216cm) (X5)					
50A	1	8	40	132	5280
50A	3	12.5	20	355	7100
50A	4	6.3	115	104	11960
50A	5	8	15	83	1245
PILARES DA TRAVESSIA 4 E 6 (X4)					
50A	1	8	48	182	8736
50A	2	10	48	132	6336
50A	3	12.5	24	341	8184
50A	4	8	68	146	9928
50A	5	8	12	123	1476
50A	6	12.5	8	206	1648
50A	7	12.5	24	149	3576
50A	8	8	12	226	2712
50A	9	20	4	80	320
50A	10	8	24	79	1896
50A	11	8	32	-VAR-	2880
PILARES DA TRAVESSIA 2 (X2)					
50A	1	8	18	182	3276
50A	2	10	24	132	3168
50A	3	12.5	12	341	4092
50A	4	8	36	146	5256
50A	5	8	6	123	738
50A	6	12.5	8	206	1648
50A	7	10	12	151	1812
50A	8	8	6	226	1356
50A	9	20	2	70	140
50A	10	8	12	79	948
50A	11	8	16	-VAR-	1440

RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6.3	906	222
50A	8	1633	645
50A	10	216	133
50A	12.5	716	709
50A	20	6	14
Peso Total	50A =		1659 kg

AP4 (H=151cm a 216cm)

5X

6-7-14-23-24



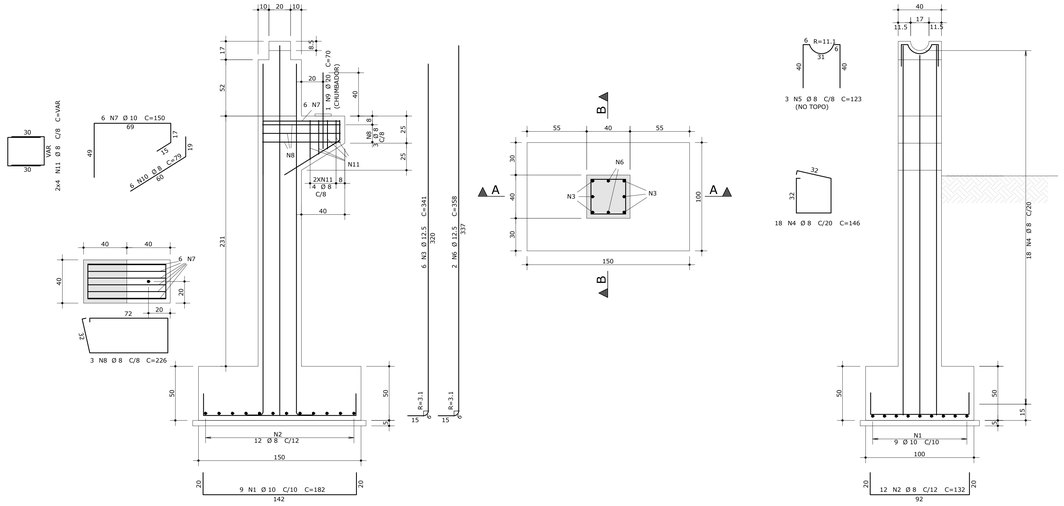
CORTE A-A

CORTE B-B

PILARES DA TRAVESSIA 2

2X

APOIOS 47-48



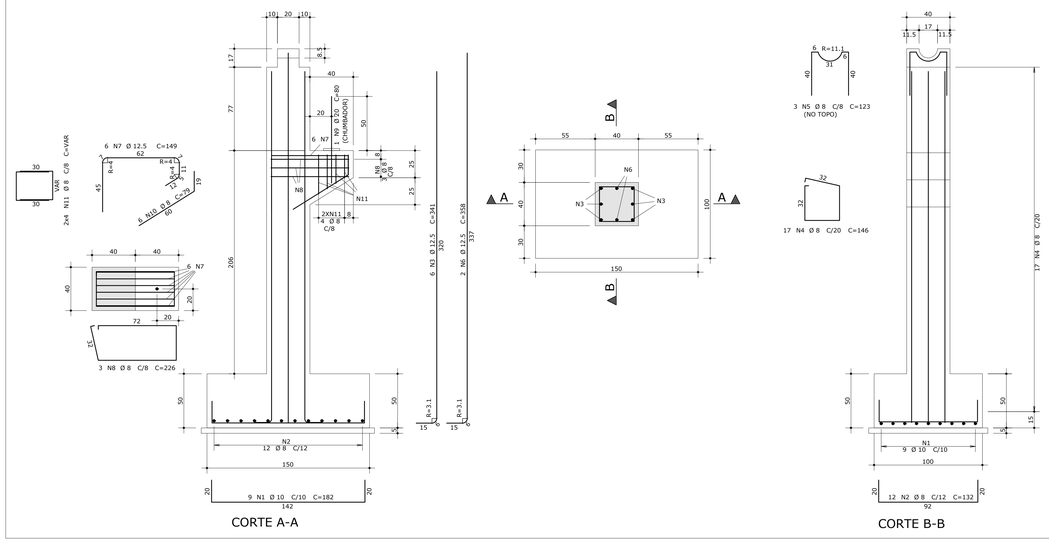
CORTE A-A

CORTE B-B

PILARES DA TRAVESSIA 4 E 6

4X

APOIOS 3-4 e 27-28



CORTE A-A

CORTE B-B

RELAÇÃO DAS ESTRUTURAS PORTANTES DA TUBULUÇÃO DO TRECHO AÉREO							
ESTRUTURA	ESTACA	ESTE	NORTE	COTAS DE TERRENO	COTAS DE PROJETO	ALTURAS	TIPO
1	0+402,90	530212,303	9532844,746	83,310	83,500	0,190	PILAR SIMPLES
2	0+408,70	530213,982	9532839,194	83,302	83,500	0,198	PILAR SIMPLES
3	0+414,50	530215,628	9532833,633	83,090	83,500	0,410	PILAR DE TRAVESSIA
4	0+437,70	530221,718	9532811,247	83,212	83,500	0,288	PILAR DE TRAVESSIA
5	0+443,50	530223,241	9532805,650	82,750	83,500	0,750	PILAR SIMPLES
6	0+449,30	530224,763	9532800,053	81,893	83,500	1,607	PILAR SIMPLES
7	0+455,10	530226,285	9532794,457	81,935	83,500	1,565	PILAR SIMPLES
8	0+460,90	530227,808	9532788,860	82,448	83,500	1,052	PILAR SIMPLES
9	0+466,70	530229,351	9532783,269	82,932	83,500	0,568	PILAR SIMPLES
10	0+472,50	530230,912	9532777,683	82,921	83,500	0,579	PILAR SIMPLES
11	0+478,30	530232,473	9532772,097	82,865	83,500	0,635	PILAR SIMPLES
12	0+484,10	530234,034	9532766,511	83,045	83,500	0,455	PILAR SIMPLES
13	0+489,90	530235,594	9532760,925	82,266	83,500	1,234	PILAR SIMPLES
14	0+495,70	530237,155	9532755,339	81,810	83,500	1,690	PILAR SIMPLES
15	0+501,50	530238,716	9532749,753	82,364	83,500	1,136	PILAR SIMPLES
16	0+507,30	530240,277	9532744,167	82,877	83,500	0,623	PILAR SIMPLES
17	0+513,10	530241,837	9532738,581	83,184	83,500	0,316	PILAR SIMPLES
18	0+518,90	530243,398	9532732,995	83,504	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
19	0+524,70	530244,959	9532727,409	82,733	83,500	0,767	PILAR SIMPLES
20	0+530,50	530246,520	9532721,823	82,728	83,500	0,772	PILAR SIMPLES
21	0+536,30	530248,080	9532716,237	82,550	83,500	0,950	PILAR SIMPLES
22	0+542,10	530249,641	9532710,650	82,019	83,500	1,481	PILAR SIMPLES
23	0+547,90	530251,202	9532705,064	81,639	83,500	1,861	PILAR SIMPLES
24	0+553,70	530252,763	9532699,478	81,344	83,500	2,156	PILAR SIMPLES
25	0+559,50	530254,539	9532693,958	83,174	83,500	0,326	PILAR SIMPLES
26	0+565,30	530256,386	9532688,461	83,427	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
27	0+571,10	530258,234	9532682,963	82,522	83,500	0,978	PILAR DE TRAVESSIA
28	0+594,30	530264,353	9532660,590	82,511	83,500	0,989	PILAR DE TRAVESSIA
29	0+600,10	530265,835	9532654,983	83,052	83,500	0,448	PILAR SIMPLES
30	0+605,90	530267,316	9532649,375	83,527	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
31	0+611,70	530268,797	9532643,767	83,510	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
32	0+617,50	530270,278	9532638,160	83,492	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
33	0+623,30	530271,760	9532632,552	83,474	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
34	0+629,10	530273,241	9532626,944	83,457	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
35	0+634,90	530274,722	9532621,337	83,498	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
36	0+640,70	530276,204	9532615,729	83,580	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
37	0+646,50	530277,685	9532610,122	82,014	83,500	1,486	PILAR SIMPLES
38	0+652,30	530279,166	9532604,514	82,178	83,500	1,322	PILAR SIMPLES
39	0+658,10	530280,648	9532598,906	82,341	83,500	1,159	PILAR SIMPLES
40	0+663,90	530282,129	9532593,299	82,503	83,500	0,997	PILAR SIMPLES
41	0+669,70	530283,640	9532587,650	82,717	83,500	0,783	PILAR SIMPLES
42	0+675,50	530284,650	9532581,978	82,820	83,500	0,680	PILAR SIMPLES
43	0+681,30	530285,859	9532576,305	82,927	83,500	0,573	PILAR SIMPLES
44	0+687,10	530287,069	9532570,633	83,376	83,500	0,124	PILAR SIMPLES
45	0+692,90	530288,279	9532564,961	83,463	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
46	0+698,70	530289,488	9532559,288	83,424	83,500	0,085	PILAR SIMPLES
47	0+704,50	530290,698	9532553,616	82,418	83,500	1,082	PILAR DE TRAVESSIA
48	0+716,10	530293,732	9532542,422	82,784	83,500	0,716	PILAR DE TRAVESSIA
49	0+721,90	530295,470	9532536,889	82,993	83,500	0,507	PILAR SIMPLES
50	0+727,70	530297,209	9532531,356	83,101	83,500	0,399	PILAR SIMPLES
51	0+733,50	530298,947	9532525,822	83,035	83,500	0,465	PILAR SIMPLES
52	0+739,30	530300,685	9532520,289	82,927	83,500	0,573	PILAR SIMPLES
53	0+745,10	530302,424	9532514,755	82,848	83,500	0,652	PILAR SIMPLES
54	0+750,90	530304,162	9532509,222	82,771	83,500	0,729	PILAR SIMPLES
55	0+756,70	530305,900	9532503,689	82,695	83,500	0,805	PILAR SIMPLES
56	0+762,50	530307,638	9532498,155	82,619	83,500	0,881	PILAR SIMPLES
57	0+768,30	530309,236	9532492,580	82,548	83,500	0,952	PILAR SIMPLES
58	0+774,10	530310,783	9532486,990	82,482	83,500	1,018	PILAR SIMPLES
59	0+779,90	530312,315	9532481,397	83,222	83,500	0,278	PILAR SIMPLES

NOTAS:

1. Classe de Agressividade II - Moderada

2. CONCRETO
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (meso/superestrutura "in loco")
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (infraestrutura "in loco")
   fck = 40 MPa a/c < 0,55 (superestrutura pré-moldada)

3. AÇO CA-50A - CP-190 RB

4. COBRIMENTOS
   Superestrutura:
   Vigas das Travessas = 3.0cm
   Apoios das Travessias:
   Pilares = 4.0cm
   Infraestrutura:
   Sapatas = 4.0cm

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	10/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO BÁSICO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

PROJETO EXECUTIVO

SES REDENÇÃO
LINHA DE RECALQUE - LR 4
(APOIOS E TRAVESSIAS DO TRECHO AÉREO)

Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural

Etapa do Projeto: PROJ. BÁSICO

Descrição da Folha: FÔRMA DOS APOIOS E TRAVESSIAS DO TRECHO AÉREO DA LR 4

Folha: 02/04

Sigla: EST

Rev.: 00

Projeto: FIRME ESTRUTURAL

Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00

Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE

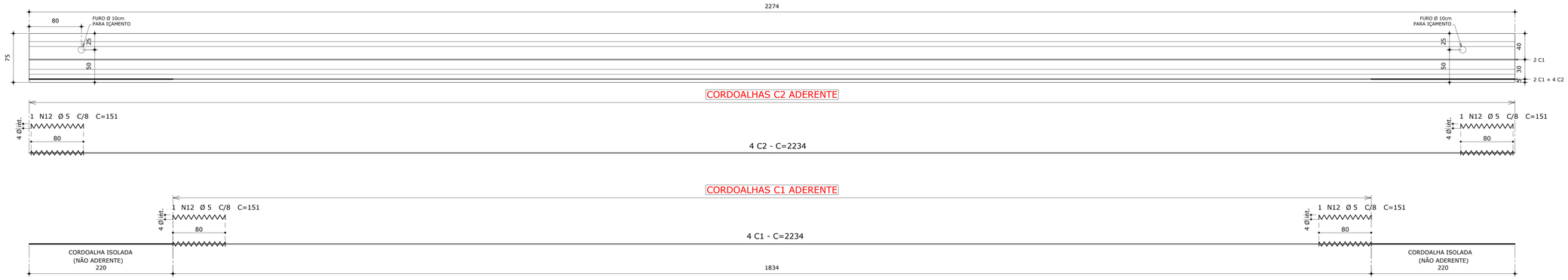
Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - TRAVESSIAS.DWG

Data da Emissão: 10/04/2021

Escala: INDICADA

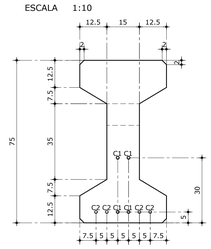
PROTENSÃO EM PISTA DAS VIGAS VP1 DAS TRAVESSIAS 4 e 6 - (G = 11.057 kgf COM OS 03 BERÇOS)

ESCALA 1:25



SEÇÃO VP1

ESCALA 1:10



LISTA PARA UMA VIGA VP1 PRÉ-MOLDADA
AÇO DURO CP-190 RB (cordoalha Ø 12.7mm)

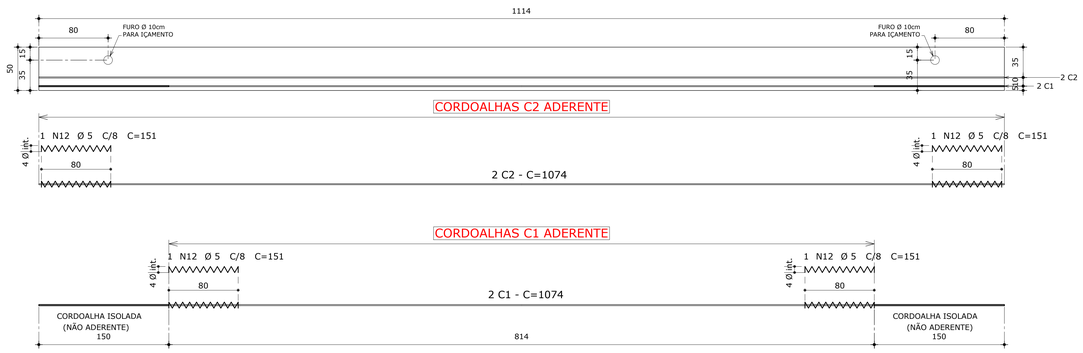
CABOS	TIPO	QUANT.	COMP. UNITARIO (m)
C1	Ø 12.7	4	22.74
C2	Ø 12.7	4	22.74

RESUMO PARA 2 VIGAS VP1 PRÉ-MOLDADAS
AÇO DURO CP-190 RB (cordoalha Ø 12.7mm)

CABOS Nº	TIPO	QUANT.	COMP. TOTAL (m)	PESO (kg)
C1	Ø 12.7	8	181.9	148 kg
C2	Ø 12.7	8	181.9	148 Kg
			TOTAL =	296 Kg

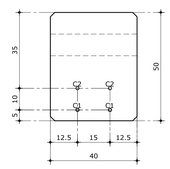
PROTENSÃO EM PISTA DA VIGA VP2 DA TRAVESSIA 2 - (G = 5.712 kgf COM 01 BERÇO)

ESCALA 1:25



SEÇÃO VP2

ESCALA 1:10



LISTA PARA UMA VIGA VP2 PRÉ-MOLDADA
AÇO DURO CP-190 RB (cordoalha Ø 12.7mm)

CABOS	TIPO	QUANT.	COMP. UNITARIO (m)
C1	Ø 12.7	2	11.14
C2	Ø 12.7	2	11.14

RESUMO PARA 1 VIGA VP2 PRÉ-MOLDADA
AÇO DURO CP-190 RB (cordoalha Ø 12.7mm)

CABOS Nº	TIPO	QUANT.	COMP. TOTAL (m)	PESO (kg)
C1	Ø 12.7	2	22.3	18 kg
C2	Ø 12.7	2	22.3	18 Kg
			TOTAL =	36 Kg

NOTAS:

1. Classe de Agressividade II - Moderada

2. CONCRETO
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (meso/superestrutura "in loco")
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (infraestrutura "in loco")
   fck = 40 MPa a/c < 0,55 (superestrutura pré-moldada)

3. AÇO CA-50A - CP-190 RB

4. COBRIMENTOS
   Superestrutura:
   Vigas das Travessas = 3.0cm
   Apoios das Travessias:
   Pilares = 4.0cm
   Infraestrutura:
   Sapatas = 4.0cm

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	10/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO BÁSICO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

PROJETO EXECUTIVO

SES REDENÇÃO
LINHA DE RECALQUE - LR 4
(APOIOS E TRAVESSIAS DO TRECHO AÉREO)

Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural

Etapa do Projeto: PROJ. BÁSICO

Descrição da Folha: VIGAS DAS TRAVESSIAS 2, 4 e 6
ARMADURA PROTENDIDA (PRÉ-TRAÇÃO)

Folha: 03/04

Sigla: EST Rev.: 00

Projeto: FIRME ESTRUTURAL

Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00

Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE

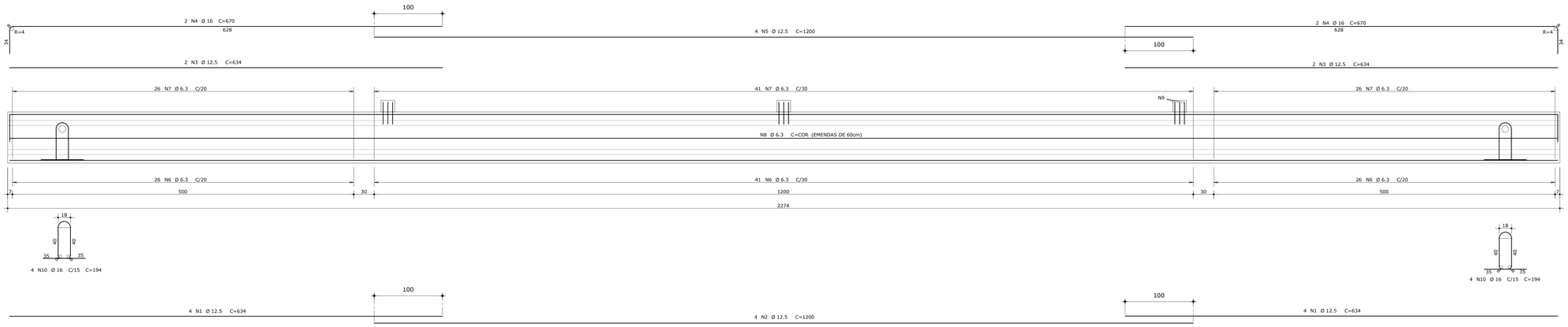
Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - TRAVESSIAS.DWG

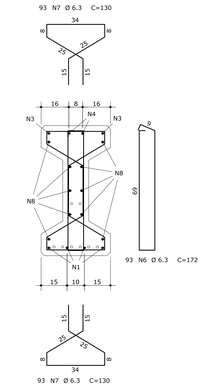
Data da Emissão: 10/04/2021

Escala: INDICADA

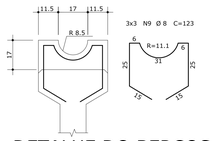
VP1 (TRAVESSIAS 4 e 6) SEÇÃO I - 40x75 2X

ESCALA 1:25

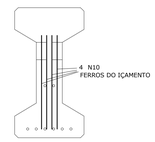




SEÇÃO ESTRIBOS



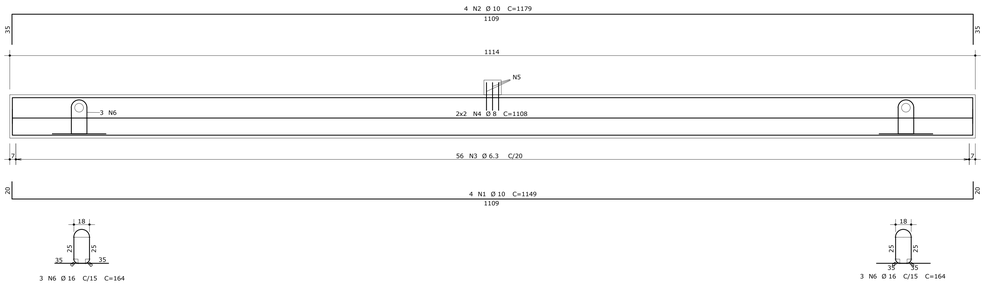
DETALHE DO BERÇOS

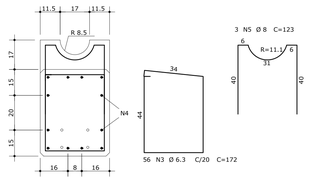


DETALHE DAS ALÇAS INTERNAS

VP2 (TRAVESSIA 2) 40x50

ESCALA 1:25



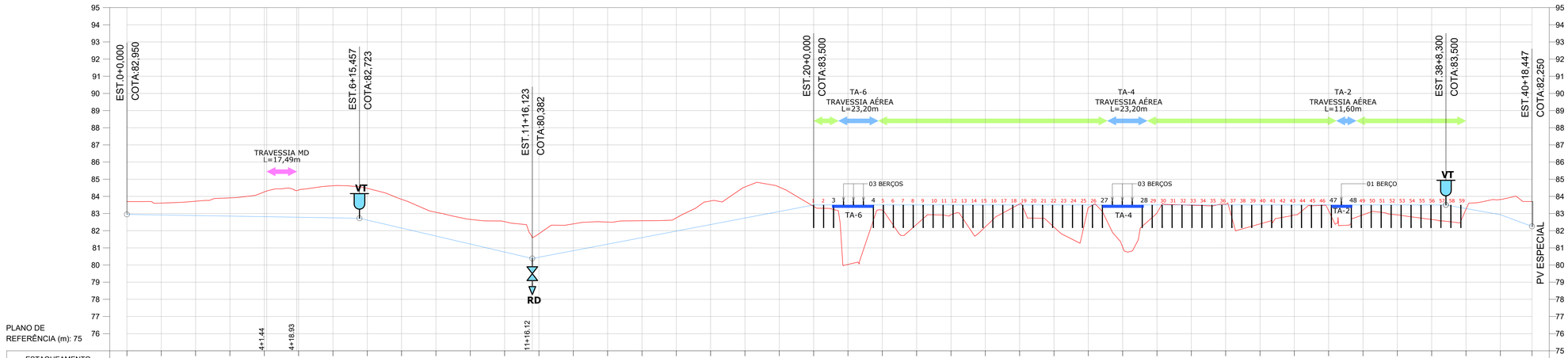


AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
VP1 (TRAVESSIAS 4 e 6) (X2)					
50A	1	12.5	16	634	10144
50A	2	12.5	8	1200	9600
50A	3	12.5	8	634	5072
50A	4	16	8	670	5360
50A	5	12.5	8	1200	9600
50A	6	6.3	186	172	31992
50A	7	6.3	372	130	48360
50A	8	6.3	20	-CORR-	46560
50A	9	8	18	123	2214
50A	10	16	16	194	3104
VP2 (TRAVESSIA 2)					
50A	1	10	4	1149	4596
50A	2	10	4	1179	4716
50A	3	6.3	56	172	9632
50A	4	8	4	1108	4432
50A	5	8	3	123	369
50A	6	16	6	164	984

RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (cm)	PESO (kg)
50A	6.3	1365	335
50A	8	70	28
50A	10	93	57
50A	12.5	344	331
50A	16	94	149
Peso Total	50A =		900 kg

PROJETO GEOMÉTRICO DA TRAVESSIA - AÉREA DA LR 4 COM OS APOIOS INDICADOS

ESCALA HORZ. 1:1000 - VERT. 1:100



ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	4+1.44	4+18.93	5	6	7	8	9	10	11	11+16.12	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DISTÂNCIA ACUMULADA	0,00	20,00	40,00	60,00	80,00	81,44	98,93	100,00	120,00	140,00	160,00	180,00	200,00	220,00	236,12 240,00	260,00	280,00	300,00	320,00	340,00	360,00	380,00	400,00	
COTAS TERRENO	83,700	83,612	83,716	83,914	84,259	84,314	84,333	84,372	84,619	84,468	83,828	83,073	82,658	82,527	81,582 81,821	82,397	82,504	82,580	82,744	83,733	84,548	84,541	83,418	
COTAS PROJETO	82,950	82,917	82,883	82,850	82,816	82,814	82,784	82,783	82,749	82,618	82,152	81,687	81,222	80,757	80,382 80,455	80,836	81,216	81,597	81,978	82,358	82,739	83,119	83,500	
PROFUNDIDADE	0,750	0,695	0,833	1,065	1,442	1,500	1,549	1,590	1,870	1,851	1,676	1,386	1,436	1,771	1,200 1,366	1,561	1,288	0,983	0,766	1,375	1,809	1,422	-0,082	
DECLIVIDADE/ DISTÂNCIA		i=-0,17% d=135.46m									i=-2,33% d=100.67m							i=1,90% d=163.88m						
MATERIAL		LINHA DE RECALQUE PVC DEFoFo ∅150mm																						

ESTAQUEAMENTO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	40+18.45
DISTÂNCIA ACUMULADA	420,00	440,00	460,00	480,00	500,00	520,00	540,00	560,00	580,00	600,00	620,00	640,00	660,00	680,00	700,00	720,00	740,00	760,00	780,00	800,00	818,45
COTAS TERRENO	80,034	83,197	82,368	82,929	82,220	83,565	82,211	83,352	81,042	83,035	83,484	83,546	82,394	82,915	83,155	82,924	82,919	82,651	83,245	83,816	83,700
COTAS PROJETO	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,500	83,290	82,931	82,250
PROFUNDIDADE	-3,466	-0,303	-1,132	-0,571	-1,290	0,065	-1,289	-0,148	-2,458	-0,465	-0,016	0,046	-1,196	-0,585	-0,345	-0,576	-0,581	-0,849	-0,045	0,885	1,450
DECLIVIDADE/ DISTÂNCIA					i=0,00% d=368.30m														i=-1,79% d=50.15m		
MATERIAL					LINHA DE RECALQUE FoFo ∅150mm														PVC DEFoFo ∅150mm		

NOTAS:

1. Classe de Agressividade II - Moderada

2. CONCRETO
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (meso/superestrutura "in loco")
   fck = 30 MPa a/c < 0,55 (infraestrutura "in loco")
   fck = 40 MPa a/c < 0,55 (superestrutura pré-moldada)

3. AÇO CA-50A - CP-190 RB

4. COBRIMENTOS
   Superestrutura:
   Vigas das Travessas = 3.0cm
   Apoios das Travessias:
   Pilares = 4.0cm
   Infraestrutura:
   Sapatas = 4.0cm

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	10/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO BÁSICO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

PROJETO EXECUTIVO

SES REDENÇÃO
LINHA DE RECALQUE - LR 4
(APOIOS E TRAVESSIAS DO TRECHO AÉREO)

Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural

Etapa do Projeto: PROJ. BÁSICO

Descrição da Folha: VIGAS DAS TRAVESSIAS 2, 4 e 6
ARMADURA COMPLEMENTAR (CA-50A)

Folha: 04/04

Sigla: EST Rev.: 00

Projeto: FIRME ESTRUTURAL

Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00

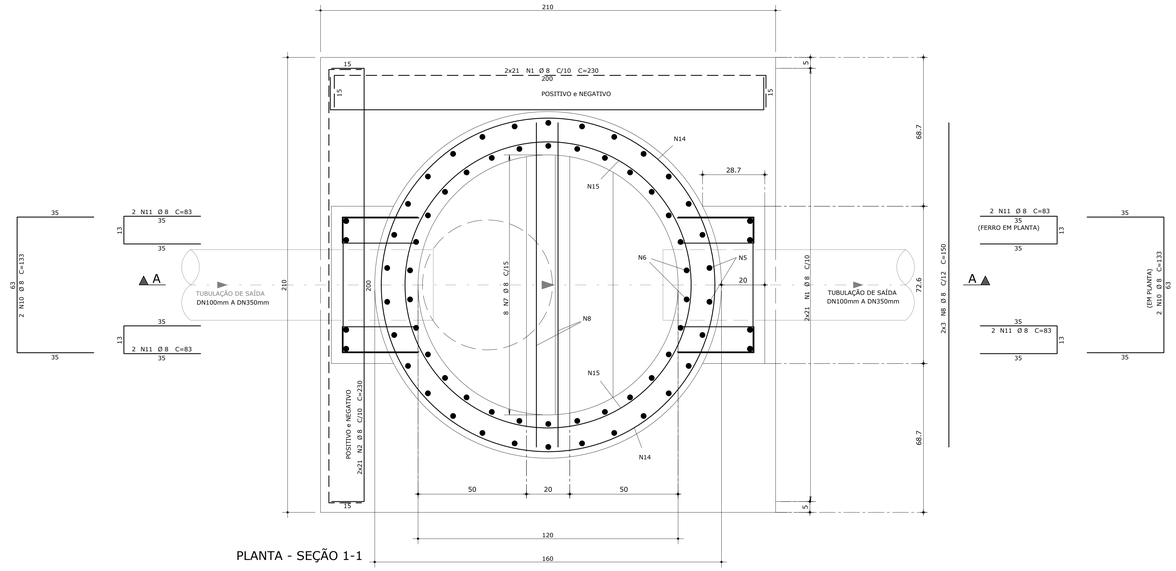
Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE

Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - TRAVESSIAS.DWG

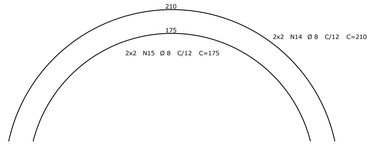
Data da Emissão: 10/04/2021

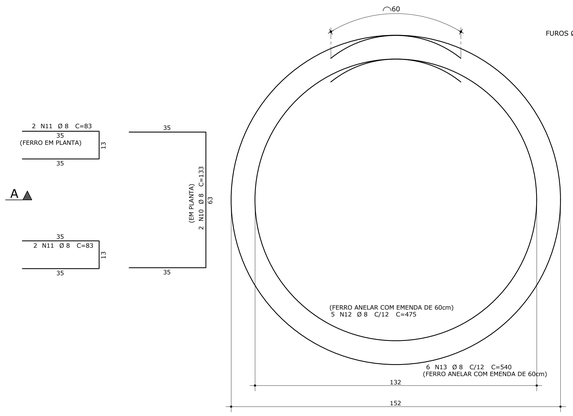
Escala: INDICADA

PV ESPECIAL

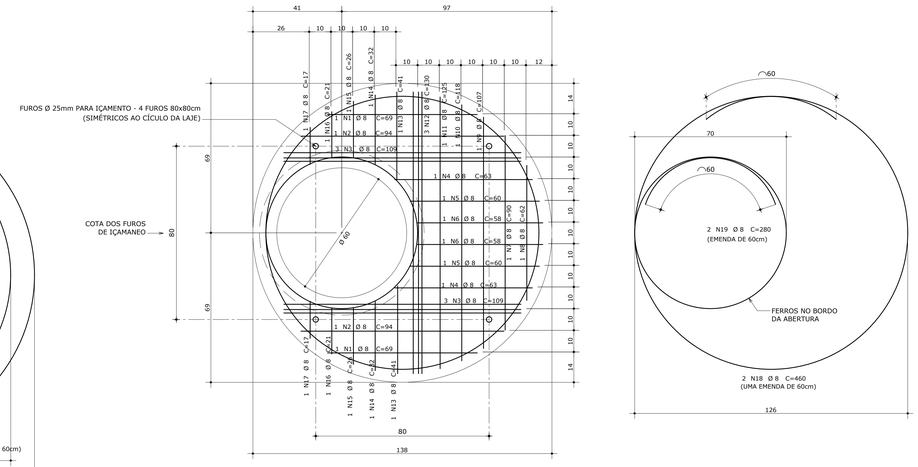


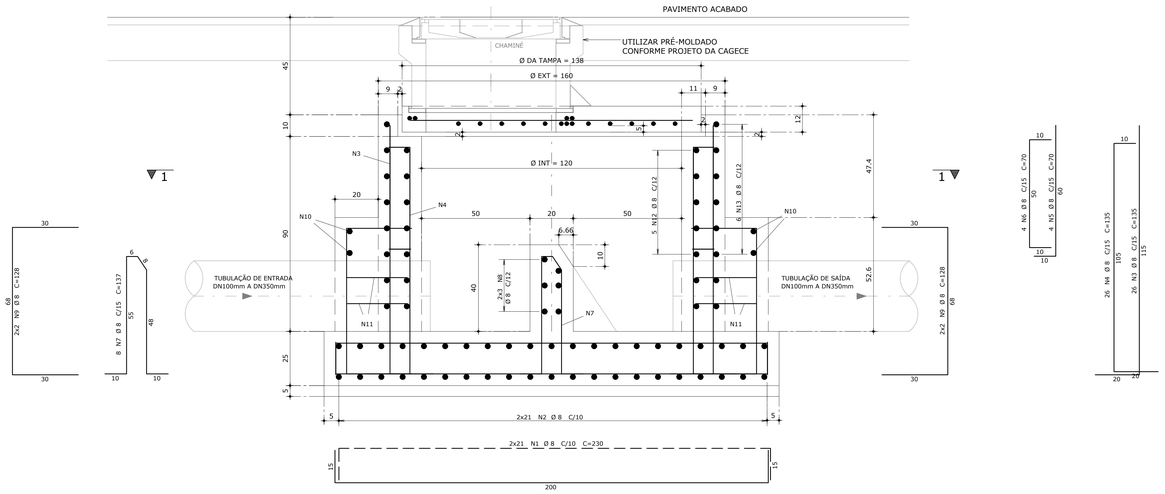
PLANTA - SEÇÃO 1-1





PV ESPECIAL (TAMPA PRÉ-MOLDADA h=12)





CORTE A-A

AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
PV ESPECIAL					
50A	1	8	42	230	9660
50A	2	8	42	230	9660
50A	3	8	26	135	3510
50A	4	8	26	135	3510
50A	5	8	4	70	280
50A	6	8	4	70	280
50A	7	8	8	137	1096
50A	8	8	6	150	900
50A	9	8	8	128	1024
50A	10	8	4	133	532
50A	11	8	8	83	664
50A	12	8	5	475	2375
50A	13	8	6	540	3240
50A	14	8	4	210	840
50A	15	8	4	175	700
PV ESPECIAL (TAMPA PRÉ-MOLDADA)					
50A	1	8	2	69	138
50A	2	8	2	94	188
50A	3	8	6	109	654
50A	4	8	2	63	126
50A	5	8	2	60	120
50A	6	8	2	58	116
50A	7	8	1	90	90
50A	8	8	1	62	62
50A	9	8	1	107	107
50A	10	8	1	118	118
50A	11	8	1	125	125
50A	12	8	3	130	390
50A	13	8	2	41	82
50A	14	8	2	32	64
50A	15	8	2	26	52
50A	16	8	2	21	42
50A	17	8	2	17	34
50A	18	8	2	460	920
50A	19	8	2	280	560

RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	8	423	167
Peso Total	50A =		167 kg

NOTAS: Estrutura PV Especial

1. Classe de Agressividade IV - Muito Forte

2. CONCRETO
fck = 40 MPa a/c < 0,45 (meso/superestrutura)
fck = 40 MPa a/c < 0,45 (infraestrutura)

3. AÇO CA-50A

4. COBRIMENTOS
Superestrutura:
Lajes = 5.0cm
Mesoestrutura:
Pilares, Paredes e Vigas = 5.0cm
Infraestrutura:
Lajes enterradas e Contenções = 5.0cm

SEGUIR COTAS E FÔRMA DETALHADA
DA CAGECE

FOLHA: 73_SES_REDENÇ¦O_EEE's_PV ESPECIAL.DWG

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	10/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO BÁSICO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

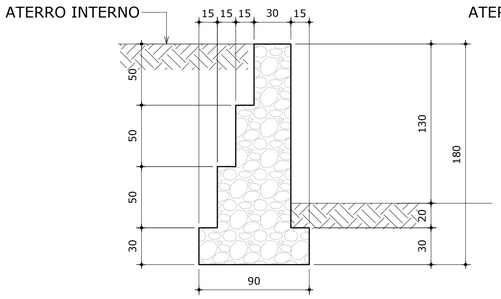
PROJETO EXECUTIVO

SES REDENÇÃO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEE 01-02-03 e 04
(PV ESPECIAL)

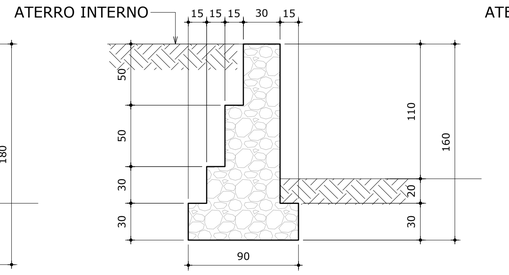
Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural
Etapa do Projeto: PROJ. BÁSICO
Descrição da Folha: FÔRMA E ARMADURA DO PV ESPECIAL
Folha: 01/01
Sigla: EST
Rev.: 00
Projeto: FIRME ESTRUTURAL
Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00
Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE
Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - PV ESPECIAL DWG
Data da Emissão: 10/04/2021
Escala: 1:10

MURO DE CONTENÇÃO EM CONCRETO CICLÓPICO - SEÇÕES 1 a 5

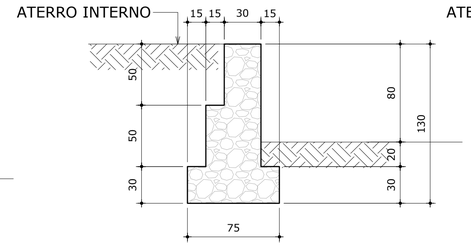
5. (0,90m x 1,80m)
(Vol.=0,95m³/m)
ESCALA 1 : 25



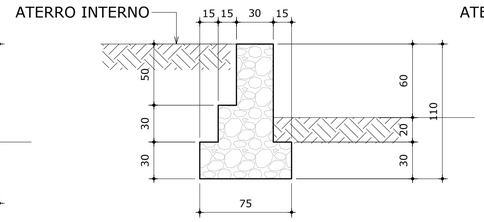
4. (0,90m x 1,60m)
(Vol.=0,83m³/m)
ESCALA 1 : 25



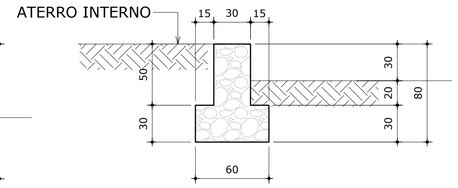
3. (0,75m x 1,30m)
(Vol.=0,60m³/m)
ESCALA 1 : 25

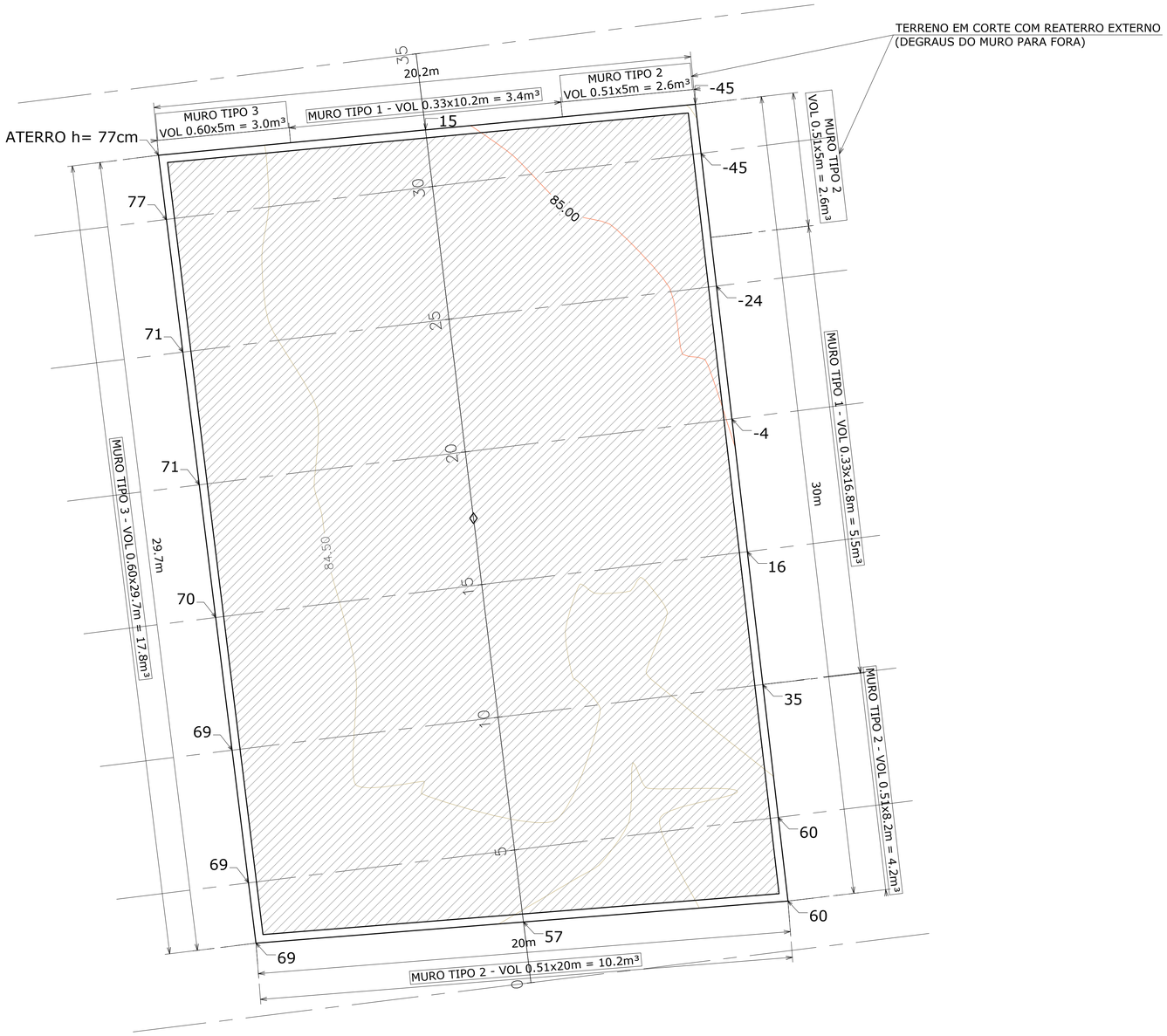


2. (0,75m x 1,10m)
(Vol.=0,51m³/m)
ESCALA 1 : 25



1. (0,60m x 0,80m)
(Vol.=0,33m³/m)
ESCALA 1 : 25





PLANTA MURO DE CONTENÇÃO EEE 01
ESCALA 1 : 100

NOTAS

1. CONCRETO ESTRUTURAL:
   CONCRETO CICÓPICO fck=10MPa
   Volume Total = 49.3m³

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	07/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO EXECUTIVO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

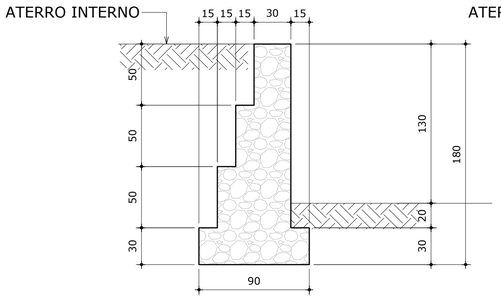
PROJETO EXECUTIVO

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE 01
(MUROS DE ARRIMO)

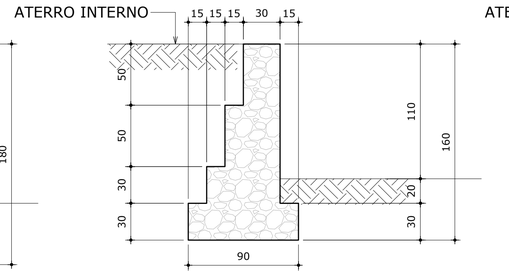
Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural
Etapa do Projeto: EXECUTIVO
Descrição da Folha: LOCAÇÃO E SEÇÕES DOS MUROS - EEE 01
Folha: 01/05
Sigla: EST
Rev.: 00
Projeto: FIRME ESTRUTURAL
Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00
Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE
Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - MUROS DE ARRIMO.DWG
Data da Emissão: 07/04/2021
Escala: INDICADA

MURO DE CONTENÇÃO EM CONCRETO CICLÓPICO - SEÇÕES 1 a 5

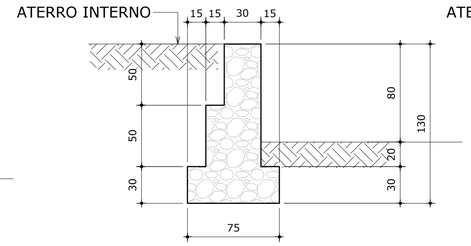
5. (0,90m x 1,80m)
(Vol.=0,95m³/m)
ESCALA 1 : 25



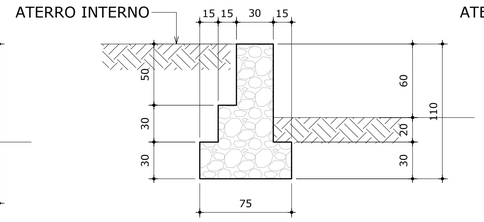
4. (0,90m x 1,60m)
(Vol.=0,83m³/m)
ESCALA 1 : 25



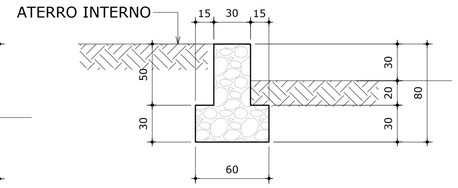
3. (0,75m x 1,30m)
(Vol.=0,60m³/m)
ESCALA 1 : 25

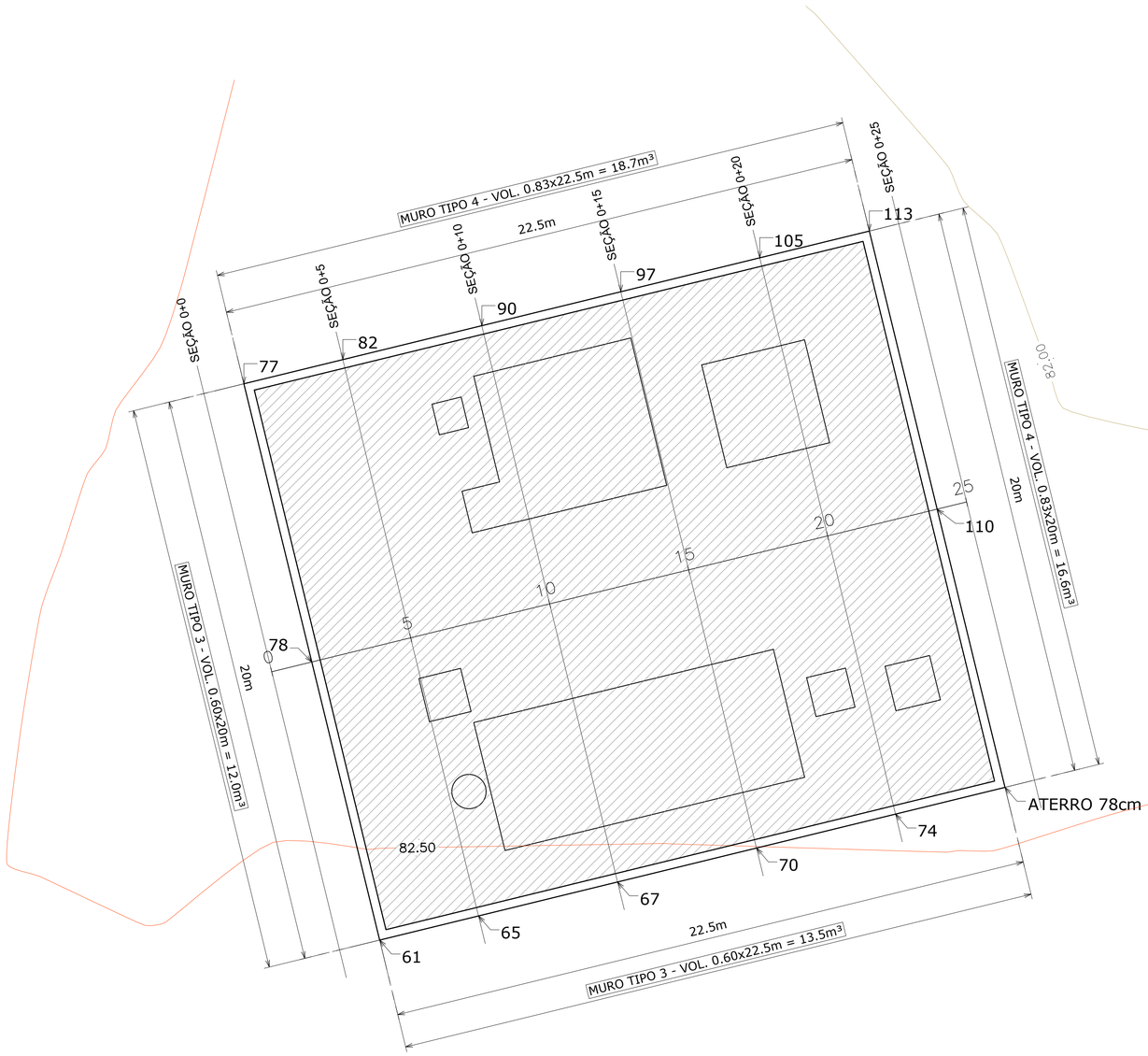


2. (0,75m x 1,10m)
(Vol.=0,51m³/m)
ESCALA 1 : 25



1. (0,60m x 0,80m)
(Vol.=0,33m³/m)
ESCALA 1 : 25





PLANTA MURO DE CONTENÇÃO EEE 02
ESCALA 1 : 100

NOTAS

1. CONCRETO ESTRUTURAL:
CONCRETO CICÓPICO fck=10MPa
Volume Total = 60.8m³

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	07/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO EXECUTIVO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

PROJETO EXECUTIVO

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE 02
(MUROS DE ARRIMO)

Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural

Etapa do Projeto: EXECUTIVO

Descrição da Folha: LOCAÇÃO E SEÇÕES DOS MUROS - EEE 02

Folha: 02/05

Sigla: EST

Rev.: 00

Projeto: FIRME ESTRUTURAL

Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00

Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE

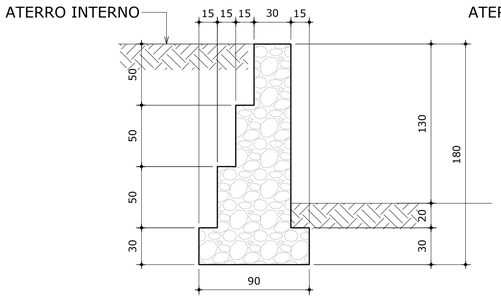
Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - MUROS DE ARRIMO.DWG

Data da Emissão: 07/04/2021

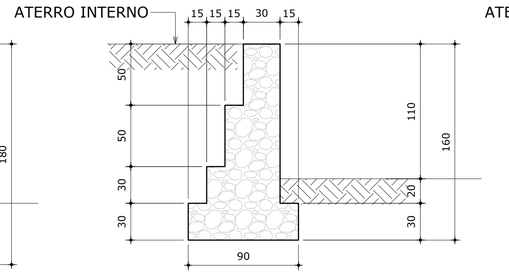
Escala: INDICADA

MURO DE CONTENÇÃO EM CONCRETO CICLÓPICO - SEÇÕES 1 a 5

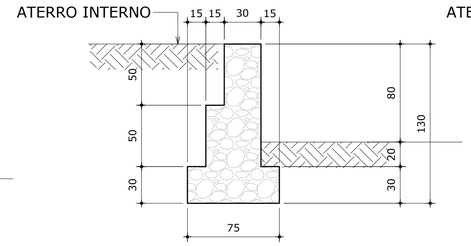
5. (0,90m x 1,80m)
(Vol.=0,95m³/m)
ESCALA 1 : 25



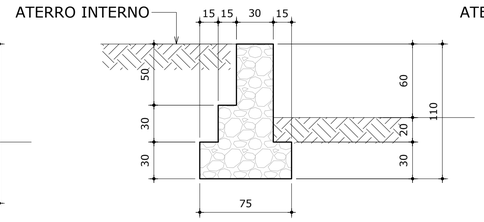
4. (0,90m x 1,60m)
(Vol.=0,83m³/m)
ESCALA 1 : 25



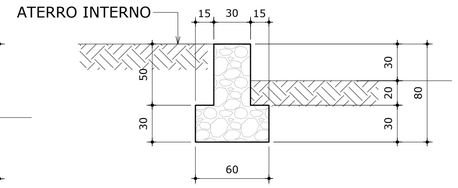
3. (0,75m x 1,30m)
(Vol.=0,60m³/m)
ESCALA 1 : 25

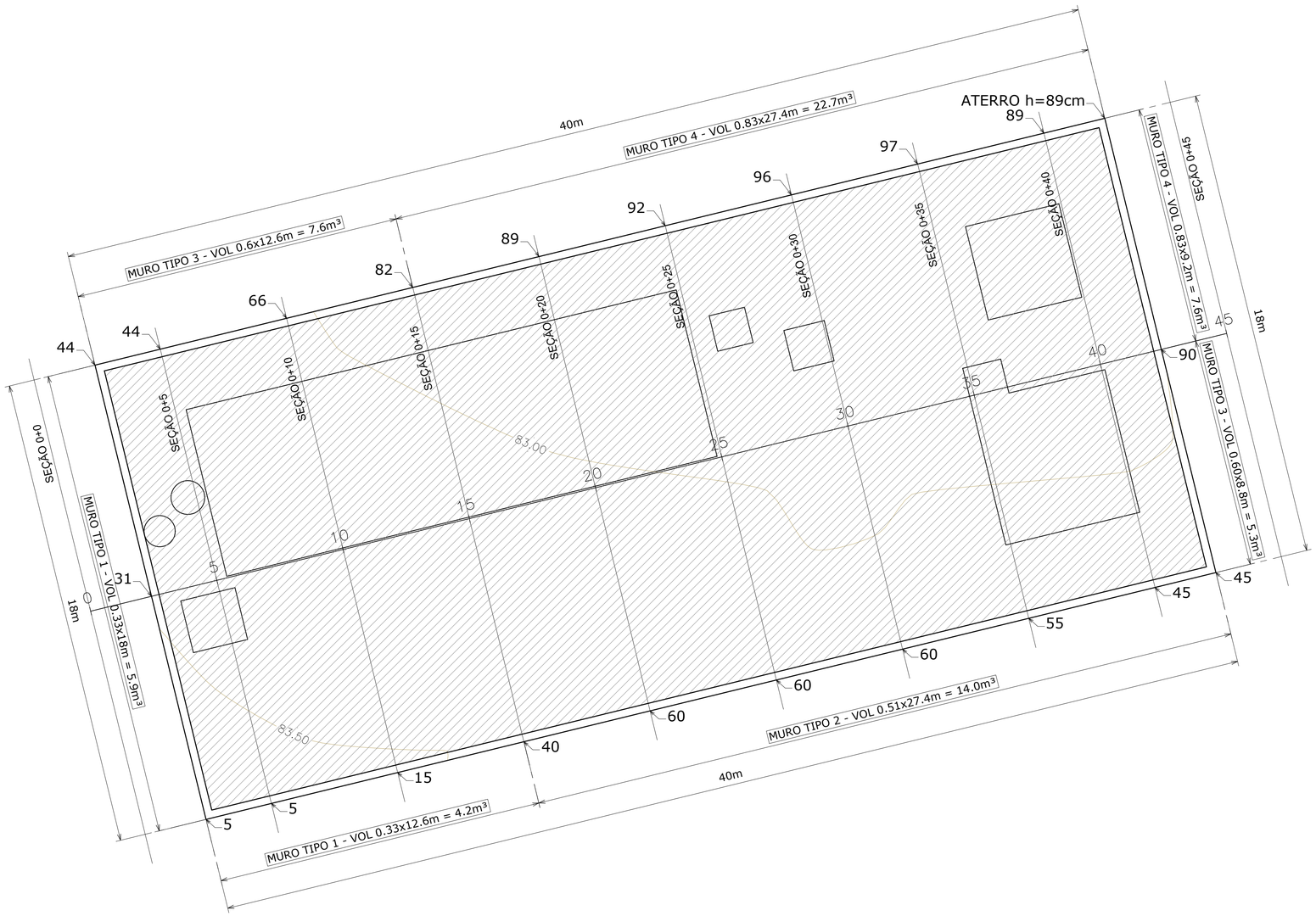


2. (0,75m x 1,10m)
(Vol.=0,51m³/m)
ESCALA 1 : 25



1. (0,60m x 0,80m)
(Vol.=0,33m³/m)
ESCALA 1 : 25





PLANTA MURO DE CONTENÇÃO EEE 03
ESCALA 1 : 100

NOTAS

1. CONCRETO ESTRUTURAL:
CONCRETO CICÓPICO fck=10MPa
Volume Total = 67.3m³

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	07/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO EXECUTIVO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

PROJETO EXECUTIVO

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE 03
(MUROS DE ARRIMO)

Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural

Etapa do Projeto: EXECUTIVO

Descrição da Folha: LOCAÇÃO E SEÇÕES DOS MUROS - EEE 03

Folha: 03/05

Sigla: EST

Rev.: 00

Projeto: FIRME ESTRUTURAL

Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00

Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE

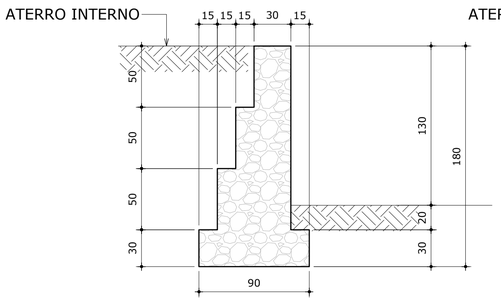
Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - MUROS DE ARRIMO.DWG

Data da Emissão: 07/04/2021

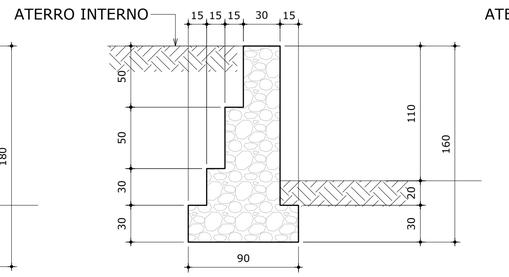
Escala: INDICADA

MURO DE CONTENÇÃO EM CONCRETO CICLÓPICO - SEÇÕES 1 a 5

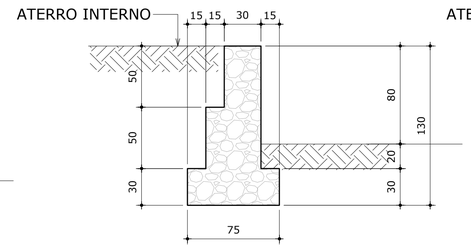
5. (0,90m x 1,80m)
(Vol.=0,95m³/m)
ESCALA 1 : 25



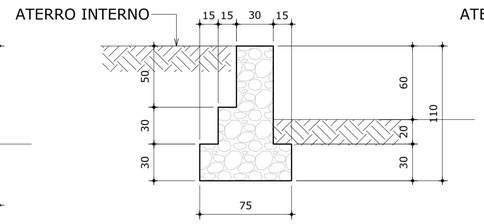
4. (0,90m x 1,60m)
(Vol.=0,83m³/m)
ESCALA 1 : 25



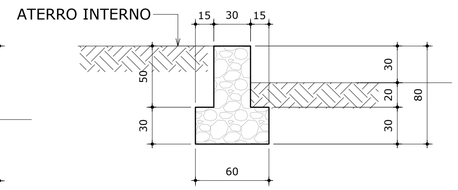
3. (0,75m x 1,30m)
(Vol.=0,60m³/m)
ESCALA 1 : 25

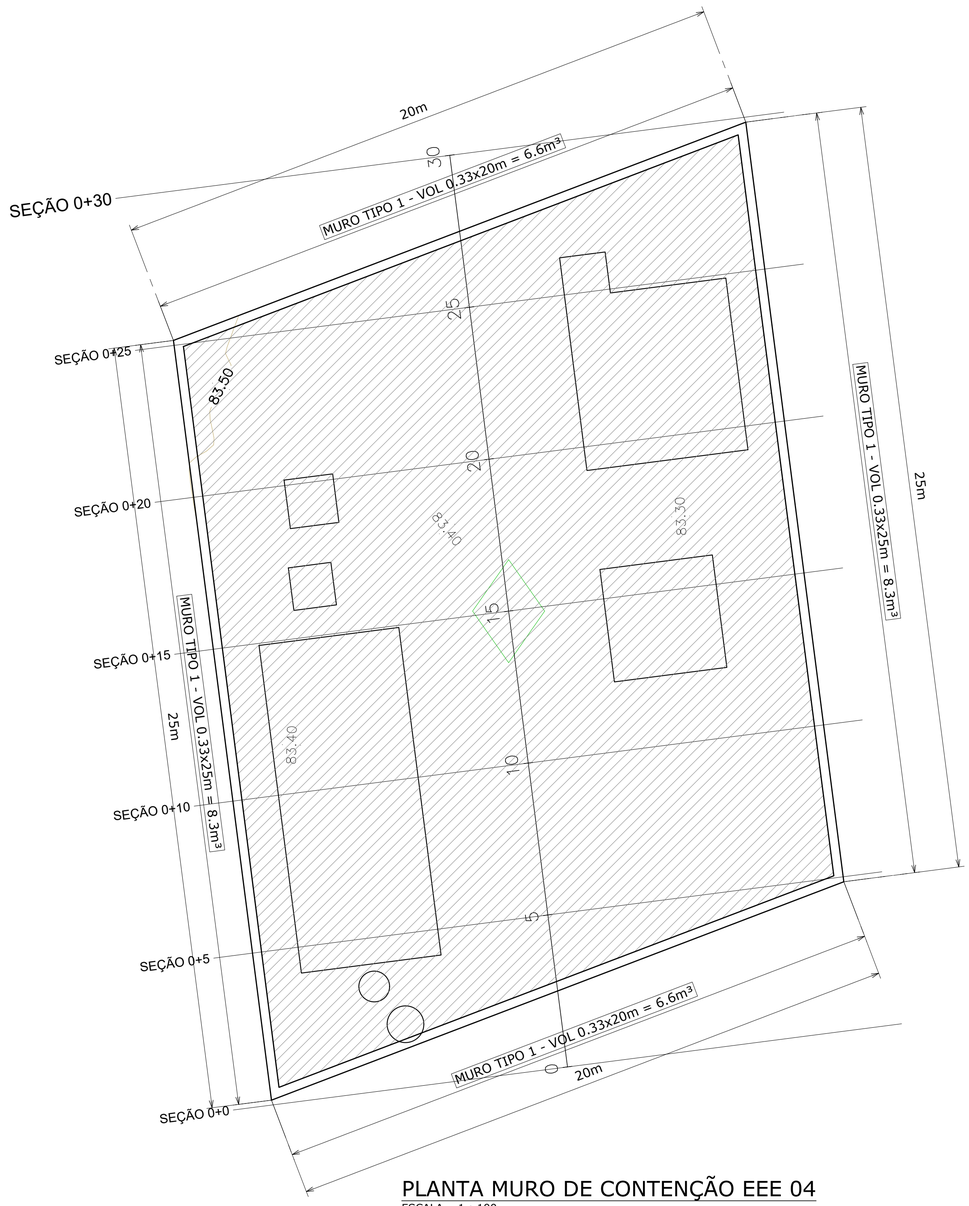


2. (0,75m x 1,10m)
(Vol.=0,51m³/m)
ESCALA 1 : 25



1. (0,60m x 0,80m)
(Vol.=0,33m³/m)
ESCALA 1 : 25





PLANTA MURO DE CONTENÇÃO EEE 04
ESCALA 1 : 100

NOTAS

1. CONCRETO ESTRUTURAL:
CONCRETO CICÓPICO fck=10MPa
Volume Total = 29.8m³

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	07/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO EXECUTIVO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

PROJETO EXECUTIVO

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE 04
(MUROS DE ARRIMO)

Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural

Etapa do Projeto: EXECUTIVO

Descrição da Folha: LOCAÇÃO E SEÇÕES DOS MUROS - EEE 04

Folha: 04/05

Sigla: EST

Rev.: 00

Projeto: FIRME ESTRUTURAL

Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00

Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE

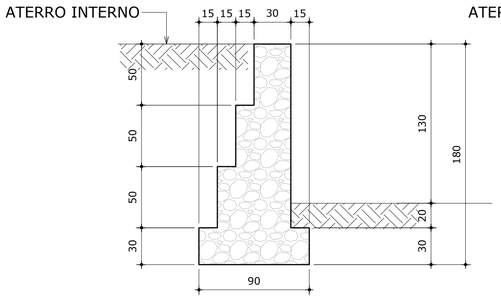
Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - MUROS DE ARRIMO.DWG

Data da Emissão: 07/04/2021

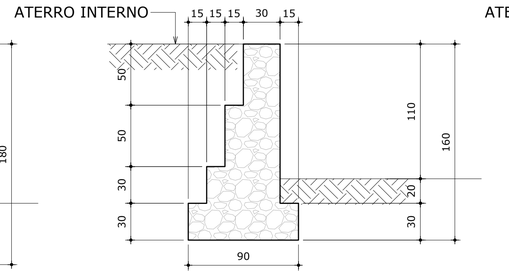
Escala: INDICADA

MURO DE CONTENÇÃO EM CONCRETO CICLÓPICO - SEÇÕES 1 a 5

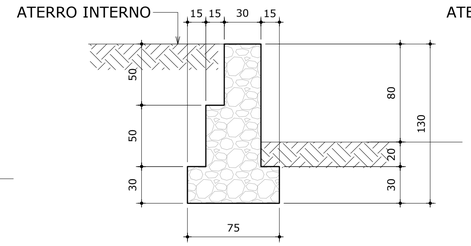
5. (0,90m x 1,80m)
(Vol.=0,95m³/m)
ESCALA 1 : 25



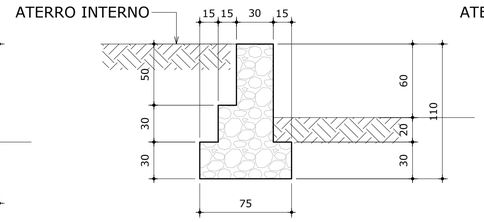
4. (0,90m x 1,60m)
(Vol.=0,83m³/m)
ESCALA 1 : 25



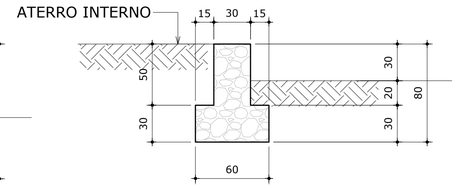
3. (0,75m x 1,30m)
(Vol.=0,60m³/m)
ESCALA 1 : 25

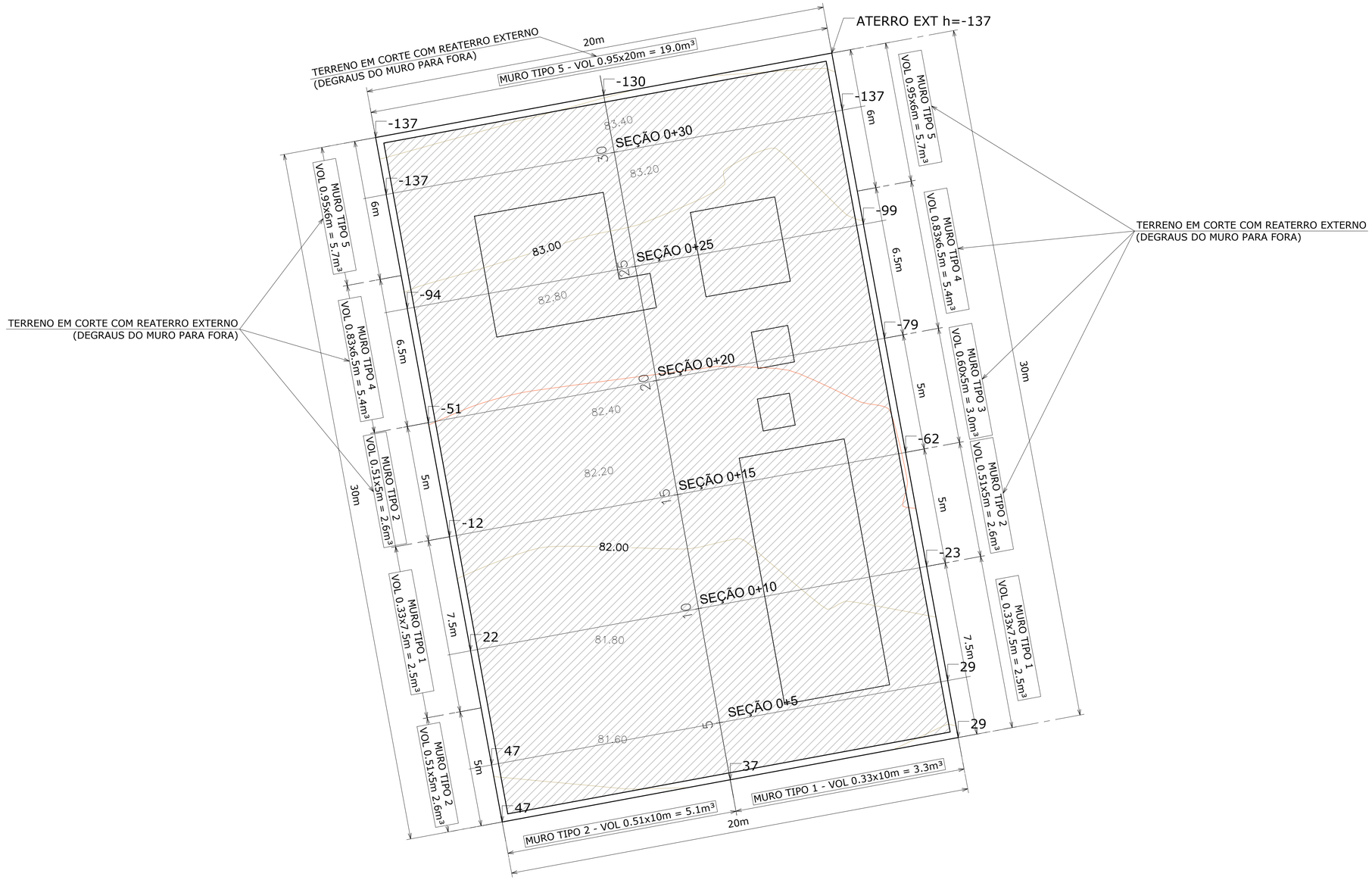


2. (0,75m x 1,10m)
(Vol.=0,51m³/m)
ESCALA 1 : 25



1. (0,60m x 0,80m)
(Vol.=0,33m³/m)
ESCALA 1 : 25





PLANTA MURO DE CONTENÇÃO EEE 05
ESCALA 1 : 100

NOTAS

1. CONCRETO ESTRUTURAL:
   CONCRETO CICÓPICO fck=10MPa
   Volume Total = 65.4m³

Rev.	Descrição	Data
00	EMISSÃO INICIAL	07/04/2021

NOTAS / OBSERVAÇÕES

PROJETO EXECUTIVO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE

PROJETO EXECUTIVO

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE 05
(MUROS DE ARRIMO)

Tipo de Projeto (Disciplina): Cálculo Estrutural
Etapa do Projeto: EXECUTIVO
Descrição da Folha: LOCAÇÃO E SEÇÕES DOS MUROS - EEE 05
Folha: 05/05
Sigla: EST
Rev.: 00

Projeto: FIRME ESTRUTURAL
Empresa: FIRME ESTRUTURAL S/S - CNPJ: 08.942.852/0001-00
Responsável Técnico: André Luis Martins Mourão Dias - CREA 13.816 D/CE
Arquivo Eletrônico: SES REDENÇÃO - MUROS DE ARRIMO.DWG
Data da Emissão: 07/04/2021
Escala: INDICADA

ART

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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210785786

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

ANDRE LUIS MARTINS MOURAO DIAS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL** RNP: **0600894193**

Registro: **13816D CE**

Empresa contratada: **FIRME ESTRUTURAL S/S** Registro: **394556-CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ ? CAGECE** CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

RUA Dr. Lauro Vieira Chaves Nº: **1030**

Complemento: Bairro: **Vila União**

Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE** CEP: **60420280**

Contrato: **0015/2021** Celebrado em: **22/01/2021**

Valor: **R$ 150.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Público**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA Dr. Lauro Vieira Chaves Nº: **1030**

Complemento: Bairro: **Vila União**

Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE** CEP: **60420280**

Data de Início: **22/01/2021** Previsão de término: **22/07/2021** Coordenadas Geográficas: **-3.771608, -38.535545**

Finalidade: **Infraestrutura** Código: **Não Especificado**

Proprietário: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ ? CAGECE** CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

4. Atividade Técnica

4 - Concepção	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS DE MATERIAIS MISTOS > #2.5.1 - DE ESTRUTURA DE MATERIAIS MISTOS	7.500,00	m2
80 - Projeto > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES PROFUNDAS > #2.9.2.3 - EM ESTACAS DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO	500,00	m2
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > ESTABILIDADE DE TALUDES E CONTENÇÕES > DE CONTENÇÕES > #3.4.2.1 - EM CONCRETO ARMADO	1.500,00	m2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto Estrutural de Novos Elementos e/ou Recuperação de Estruturas em Municípios do Estado do Ceará e Região Metropolitana de Fortaleza que Compõem as Obras de Implantação e Ampliação dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ANDRE LUIS MARTINS MOURAO DIAS - CPF: 584.308.573-20

_____, _____ de _____ de _____

Local data

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ ? CAGECE - CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 233,94** Registrada em: **03/05/2021** Valor pago: **R$ 233,94** Nosso Número: **8214668611**