



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
Departamento Municipal de Água e Esgotos
Gerência de Projetos e Obras



CONTRATO Nº 03.080096.15.8

**ESTUDOS E PROJETOS PARA AMPLIAÇÕES NO
SISTEMA SÃO JOÃO**

**VOLUME 3: AMPLIAÇÃO DA ADUTORA
DE RECALQUE DA EBAT OURO PRETO**

TOMO 3.4: PROJETO EXECUTIVO

Tomo 3.4.1: Projeto Estrutural

Dezembro/2018



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
Departamento Municipal de Água e Esgotos
Gerência de Projetos e Obras



CONTRATO Nº 03.080096.15.8

**ESTUDOS E PROJETOS
PARA AMPLIAÇÕES NO
SISTEMA SÃO JOÃO**

**VOLUME 3: AMPLIAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE
DA EBAT OURO PRETO**

TOMO 3.4 – PROJETO EXECUTIVO

TOMO 3.4.1 - PROJETO ESTRUTURAL



engenharia e consultoria Ltda.

Revisão 01

Emissão Final

(Dezembro/2018)

CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Relatório:	EG0191-03-OPT-ADT-REC-EST-01-01.DOCX		
Título do Documento:	VOLUME 3: AMPLIAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE DA EBAT OURO PRETO Tomo 3.4.1 – PROJETO ESTRUTURAL		
Resp. Aprovação Inicial:	Luiz Carlos Kraemer Campos		
Data da Aprovação Inicial:	03/08/2018		
Quadro de Controle de Revisões			
Análise n°:	Justificativa/Discriminação da Revisão	Aprovação	
		Data	Nome do Responsável
00	Emissão Inicial	15/09/2018	Luiz C. K. Campos
01	Emissão final	19/12//2018	Luiz C. K. Campos

EQUIPE TÉCNICA E DE GERENCIAMENTO DO CONTRATO:

Responsável Técnico:

Coordenador do Projeto:

Técnicos de Nível Superior:

Técnicos:

Engº Luiz Carlos K. Campos

Engº Adejalmo F. Gazen

Engº Luiz Carlos K. Campos

Engº Glauber Silveira

Engº Jairo Barth

Engª Lisete Dal Mas

Engª Fernanda De Carli Tonial

Engª Patrícia Schneider

Engª Silvana Medeiros

Engª Cátia Mutzemberg

Engº Carlos Eduardo Bitelo

Engº Alaberto Carcamo Ulloa

Engº Lelis Espartel

Artª Priscilla Fumi Suzuki

Artª Reginara Silva Silva

Álvaro Prestes Ribeiro

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Volume 1 – Diagnósticos dos subsistemas

Tomo 1.1 – Plano de Trabalho

Tomo 1.2 – Diagnóstico – Estudo de Concepção

Tomo 1.3 – Plano de Atividades

Volume 2 – Ampliação da adutora de sucção da EBAT Ouro Preto

Tomo 2.1 – Plano de trabalho

Tomo 2.2 – Estudo de Concepção

Tomo 2.3 – Projeto Básico

Tomo 2.3.1 - Levantamentos Topográficos

Tomo 2.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos

Tomo 2.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico

Tomo 2.4 – Projeto Executivo

Tomo 2.4.1 – Projeto Estrutural

Tomo 2.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento

Tomo 2.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 3 – Ampliação da adutora de recalque da EBAT Ouro Preto para os Reservatórios Costa e Silva

Tomo 3.1 – Plano de trabalho

Tomo 3.2 – Estudo de Concepção

Tomo 3.3 – Projeto Básico

Tomo 3.3.1 - Levantamentos Topográficos

Tomo 3.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos

Tomo 3.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico

Tomo 3.4 – Projeto Executivo

Tomo 3.4.1 – Projeto Estrutural

Tomo 3.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento

Tomo 3.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 4 – Ampliação da EBAT Manoel Elias II

Tomo 4.1 – Plano de trabalho

Tomo 4.2 – Estudo de Concepção

Tomo 4.3 – Projeto Básico

Tomo 4.3.1 - Levantamentos Topográficos

Tomo 4.3.2 – Projeto Hidráulico / Mecânico

Tomo 4.4 – Projeto Executivo

Tomo 4.4.1 – Projeto Estrutural

Tomo 4.4.2 – Projeto Elétrico e Automação

Tomo 4.4.3 – Projeto PPCI

Tomo 4.4.4 – Especificações Técnicas e Orçamento

Tomo 4.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 5 – Implantação da adutora de recalque da EBAT Manoel Elias II para o RES Manoel Elias IV

Tomo 5.1 – Plano de trabalho

Tomo 5.2 – Estudo de Concepção

Tomo 5.3 – Projeto Básico

- Tomo 5.3.1 - Levantamentos Topográficos
- Tomo 5.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos
- Tomo 5.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico

Tomo 5.4 – Projeto Executivo

- Tomo 5.4.1 – Projeto Estrutural
- Tomo 5.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento

Tomo 5.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 6 – Implantação do Reservatório da Manoel Elias IV

Tomo 6.1 – Plano de trabalho

Tomo 6.2 – Estudo de Concepção

Tomo 6.3 – Projeto Básico

- Tomo 6.3.1 - Levantamentos Topográficos
- Tomo 6.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos
- Tomo 6.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico

Tomo 6.4 – Projeto Executivo

- Tomo 6.4.1 – Projeto Estrutural
- Tomo 6.4.2 – Projeto Elétrico e Automação
- Tomo 6.4.3 – Especificações Técnicas e Orçamento

Tomo 6.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 7 – Ampliação da adutora de sucção da EBAT Sarandi

Tomo 7.1 – Plano de trabalho

Tomo 7.2 – Estudo de Concepção

Tomo 7.3 – Projeto Básico

- Tomo 7.3.1 - Levantamentos Topográficos
- Tomo 7.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos
- Tomo 7.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico

Tomo 7.4 – Projeto Executivo

- Tomo 7.4.1 – Projeto Estrutural
- Tomo 7.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento

Tomo 7.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 8 – Ampliação da EBAT Sarandi

Tomo 8.1 – Plano de trabalho

Tomo 8.2 – Estudo de Concepção

Tomo 8.3 – Projeto Básico

- Tomo 8.3.1 - Levantamentos Topográficos
- Tomo 8.3.2 – Projeto Hidráulico / Mecânico

Tomo 8.4 – Projeto Executivo

- Tomo 8.4.1 – Projeto Estrutural
- Tomo 8.4.2 – Projeto Elétrico e Automação
- Tomo 8.4.3 – Projeto PPCI
- Tomo 8.4.4 – Especificações Técnicas e Orçamento

Tomo 8.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 9 – Ampliação da adutora de recalque da EBAT Sarandi para o RES Ary Tarragô

Tomo 9.1 – Plano de trabalho

Tomo 9.2 – Estudo de Concepção

Tomo 9.3 – Projeto Básico

Tomo 9.3.1 - Levantamentos Topográficos

Tomo 9.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos

Tomo 9.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico

Tomo 9.4 – Projeto Executivo

Tomo 9.4.1 – Projeto Estrutural

Tomo 9.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento

Tomo 9.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 10 – Implantação da EBAT Ary Tarragô

Tomo 10.1 – Plano de trabalho

Tomo 10.2 – Estudo de Concepção

Tomo 10.3 – Projeto Básico

Tomo 10.3.1 - Levantamentos Topográficos

Tomo 10.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos

Tomo 10.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico

Tomo 10.4 – Projeto Executivo

Tomo 10.4.1 – Projeto Estrutural

Tomo 10.4.2 – Projeto Elétrico e Automação

Tomo 10.4.3 – Projeto PPCI

Tomo 10.4.4 – Especificações Técnicas e Orçamento

Tomo 10.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 11 – Implantação da adutora de recalque da EBAT Ary Tarragô para o RES Manoel Elias III

Tomo 11.1 – Plano de trabalho

Tomo 11.2 – Estudo de Concepção

Tomo 11.3 – Projeto Básico

Tomo 11.3.1 - Levantamentos Topográficos

Tomo 11.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos

Tomo 11.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico

Tomo 11.4 – Projeto Executivo

Tomo 11.4.1 – Projeto Estrutural

Tomo 11.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento

Tomo 11.5 – Laudo de cobertura vegetal

Projeto de ampliação da macro distribuição do Sistema São João: Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

Projeto de ampliação da macro distribuição do Sistema São João: Pesquisas Arqueológicas

ESTUDOS E PROJETOS PARA AMPLIAÇÕES DO SISTEMA SÃO JOÃO

CONTRATO DMAE Nº 03.080096.15.8

VOLUME 3: TOMO 3.4.1 – PROJETO ESTRUTURAL

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	11
1.1	Identificação do contrato de prestação de serviços	11
1.2	Conteúdo do presente relatório	11
2	CONCEPÇÃO DA AMPLIAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE DA EBAT OURO PRETO	13
3	PROJETO ESTRUTURAL	16
3.1	Considerações Iniciais	16
3.2	Parâmetros de dimensionamento	16
3.2.1	Características do Projeto	16
3.2.2	Carregamentos	16
3.2.3	Combinações	17
3.3	Dimensionamento das unidades	17
3.3.1	Caixa de Descarga 1	17
3.3.2	Caixa de Descarga 2 e 4	21
3.3.3	Caixas de Descarga 3, 5, 6 e 7	25
3.3.4	Caixa de Descarga 8	28
3.3.5	Caixa de Entroncamento Final	32
3.3.6	Caixa de Entroncamento Inicial	36
3.3.7	Caixa de Interligação 1	39
3.3.8	Caixa de Interligação 2	43
3.3.9	Caixas de Ventosa 1, 2, 4, 5, 6, 7 e 9	47
3.3.10	Caixa de Ventosa 10	50
3.3.11	Travessia 1 - Caixa 1	54
3.3.12	Travessia 1 - Caixa 2	58
3.3.13	Travessia 3 - Caixas 1 e 2	61
4	ANEXOS	67
	ANEXO I: ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	68
	ANEXO II: BOLETIM DE SONDAGEM	71
	ANEXO III: PEÇAS GRÁFICAS	77

1 APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Identificação do contrato de prestação de serviços

O relatório ora apresentado decorre da adjudicação de contrato entre o Departamento Municipal Água e Esgotos – DMAE e a empresa ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA, com o objetivo de elaborar os **Estudos e Projetos para Ampliações do Sistema São João**.

Os principais dados e informações da adjudicação de contrato são as seguintes:

- Concorrência Pública: Nº 003.080096.15.8;
- Contrato Nº 003.080096.15.8 assinado em 23/11/2015;
- Ordem de Serviço Of. GEPO Nº 051/2016 recebido em 02/05/2016;
- Prazo de Execução dos Serviços Contratados: 26 meses.

1.2 Conteúdo do presente relatório

O presente relatório insere-se no escopo dos serviços de elaboração do “Volume 3 – AMPLIAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE DA EBAT OURO PRETO”, e seu objetivo é apresentar os projetos estruturais necessários para a implantação da adutora. A adutora de recalque da EBAT Ouro Preto possui aproximadamente 4.200 metros, sendo tubulação com diâmetro 900 mm em ferro fundido. Ao longo da adutora, é necessário implantar 24 caixas de concreto estrutural, com o intuito de garantir sua correta operação, manutenção e proteção.

2 CONCEPÇÃO DA AMPLIAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE DA EBAT OURO PRETO

2 CONCEPÇÃO DA AMPLIAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE DA EBAT OURO PRETO

A adutora, que é objeto deste subprojeto, tem como unidade de montante a EBAT Ouro Preto e unidade de jusante os reservatórios Manoel Elias (10.000m³ e 2.500m³). Tão logo a adutora saia da EBAT Ouro Preto, se desenvolve em linha reta até encontrar a avenida Sertório, onde seguirá pela maior parte do trajeto. A Figura 2.1 apresenta o caminhamento definido para a adutora.



Figura 2.1 – Vista geral do traçado da adutora.

O traçado proposto para esta alternativa prevê que a tubulação projetada percorra, nesta sequência, as seguintes ruas e avenidas:

- Início: EBAT Ouro Preto, na avenida Ouro Preto — por aproximadamente 34 m;
- Avenida Sertório, no sentido centro-bairro, na pista de rolamento próximo ao passeio — por aproximadamente 2.887 m;
- Avenida General Raphael Zippin, pelo lado direito da via — por aproximadamente 430m;
- Avenida B, pelo lado direito da via — por aproximadamente 321m;
- Fim: Rua Silvestre Félix Rodrigues, pelo lado direito da via — por aproximadamente 545 m.

Faz-se necessária a quantificação das interferências, sendo estas função dos obstáculos a serem vencidos ao longo do caminhamento da adutora, a saber: possíveis rios/córregos, galerias ou vias de tráfego intenso. Neste ponto ressaltam-se os apontamentos firmados em reunião realizada no dia 07/11/2016 entre os técnicos do DMAE e a EPTC – Empresa Pública de Transporte Coletivo, que estabeleceu o uso de método não destrutivo ou a execução de valas em horários alternativos para os seguintes trechos:

- av. Sertório – av. Panamericana;
- av. Sertório – av. Assis Brasil.

Há também um córrego que deverá ser ultrapassado pela adutora projetada, localizado na avenida Sertório com a rua Dona Alzira. A localização dos trechos pode ser verificada na Figura 2.2.

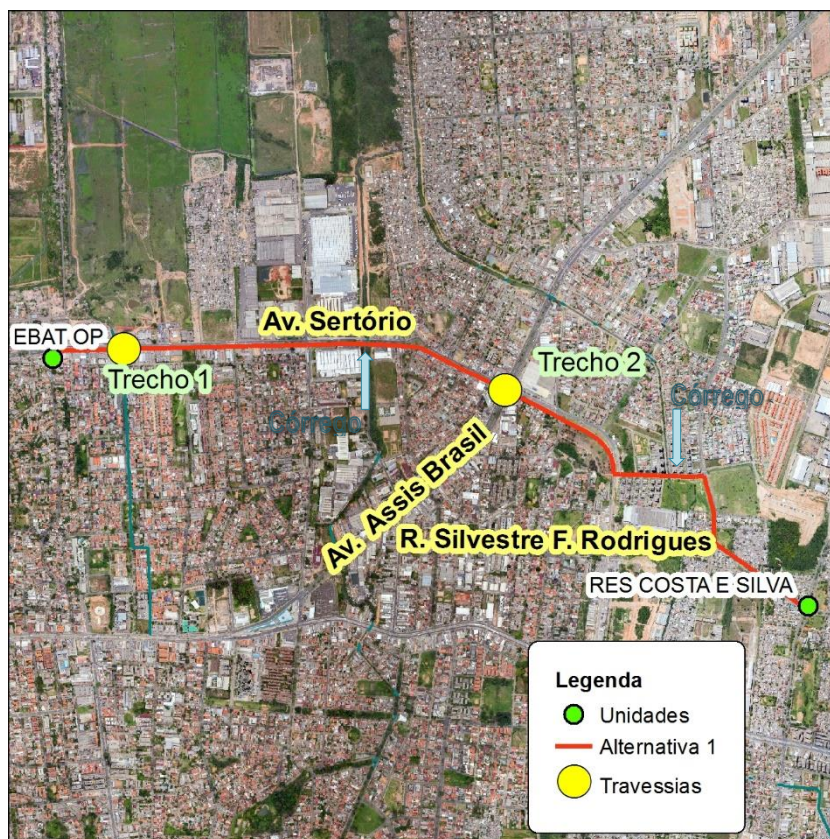


Figura 2.2 – Travessias previstas para a Alternativa 1.

Cabe uma ressalva que, com o desenvolvimento do projeto, identificou-se a necessidade de mais duas travessias sendo estas feitas sobre córregos não canalizados.

Na sequência serão apresentados os dimensionamentos estruturais das caixas necessárias à adutora de recalque da EBAT Ouro Preto.

3 PROJETO ESTRUTURAL

3 PROJETO ESTRUTURAL

3.1 Considerações Iniciais

Neste relatório são apresentados os critérios e resultados obtidos na elaboração do projeto estrutural das CAIXAS DE DESCARGA, VENTOSAS DE INTERLIGAÇÃO E DAS TRAVESSIAS integrantes da Adutora de recalque da EBAT Ouro Preto da Cidade de Porto Alegre / RS.

O projeto estrutural foi elaborado tendo como base as seguintes normas técnicas:

- NBR 8681/2003 – Ações e Segurança nas estruturas – Procedimento;
- NBR 6118/2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
- NBR 6122/2010 – Projeto e execução de fundações;

Foram adotados fatores de minoração para a resistência do concreto no valor de 1,4 e de 1,15 para a resistência do aço. As solicitações foram majoradas por coeficiente de 1,4.

Para realizar o dimensionamento das armaduras foram utilizadas as equações de equilíbrio de esforços na seção, de compatibilidade de deformações e das leis constitutivas dos materiais na ruptura. Para o dimensionamento das armaduras de cisalhamento, foi utilizado o método biela tirante. Adotaram-se como válidas as seguintes hipóteses:

- Até a ruptura as seções transversais permanecem planas;
- É desprezada a resistência à tração do concreto;
- Existência de aderência perfeita entre o concreto e o aço.

3.2 Parâmetros de dimensionamento

Nos próximos itens apresenta-se os parâmetros balizadores utilizado no dimensionamento estrutura das unidades em questão.

3.2.1 Características do Projeto

Cobrimento das armaduras:	0,04m;
Fck:	30MPa;
Fyk CA50:	500MPa;
Fyk CA60:	600MPa.

3.2.2 Carregamentos

Peso próprio:	
γ :	25,00 kN/m ³
Carga de líquido interna:	
Peso específico:	10,00 kN/m ³
Carregamento geotécnico:	
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Coeficiente de empuxo horizontal ao repouso:	0,50

Sobrecarga:

Carga distribuída no aterro: 20,00 kN/m²

Carga do freático:

Peso específico: 10,00 kN/m³

3.2.3 Combinações

Combinação 1: Peso próprio + Carregamento Geotécnico + Sobrecarga

Combinação 2: Peso próprio + Carregamento de Água

3.3 Dimensionamento das unidades

Nos próximos itens apresenta-se os resultados de dimensionamento de cada elemento (caixa) e suas especificidades. Buscando padronizar, por facilidades construtivas, os elementos ora dimensionados estão congregados nos seguintes itens:

- Caixa de descarga 1
- Caixas de descarga 2 e 4
- Caixas de descarga 3, 5, 6 e 7
- Caixa de descarga 8
- Caixa de entroncamento final
- Caixa de entroncamento inicial
- Caixa de interligação 1
- Caixa de interligação 2
- Caixas de ventosa 1, 2, 4, 5, 6, 7 e 9
- Caixa de ventosa 10
- Travessia 1 – caixa 1
- Travessia 1 – caixa 2
- Travessia 3 – caixas 1 e 2

O detalhamento do projeto é apresentado nas plantas do projeto anexo ao final do volume.

3.3.1 Caixa de Descarga 1

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,20 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	5,25 m	=> Altura das paredes
D:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,20 m	=> Espessura da Parede 1
F:	1,40 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,20 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,20 m	=> Espessura da Parede 3

K: 1,95 m => Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
 L: 0,20 m => Espessura da Parede 4
 M: 0,00 m => Largura da aba da Parede 4
 N: 0,15 m => Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2:		H/L =	5,1	L/H =	5,1		
Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:							
μ_x =	1,24	μ_x' =	4,48	μ_y =	2,43	μ_y' =	4,98
M_x =	0,54 kNm	M_x' =	1,96 kNm	M_y =	1,06 kNm	M_y' =	2,18 kNm
Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:							
μ_x =	1,24	μ_x' =	4,48	μ_y =	2,43	μ_y' =	4,98
M_x =	0,22 kNm	M_x' =	0,78 kNm	M_y =	0,43 kNm	M_y' =	0,87 kNm
Solicitações provenientes do carregamento freático:							
μ_x =	1,24	μ_x' =	4,48	μ_y =	2,43	μ_y' =	4,98
M_x =	0,54 kNm	M_x' =	1,96 kNm	M_y =	1,06 kNm	M_y' =	2,18 kNm
Solicitações provenientes da sobrecarga:							
μ_x =	4,17	μ_x' =	8,33	μ_y =	0,88	μ_y' =	5,64
M_x =	0,94 kNm	M_x' =	1,88 kNm	M_y =	0,20 kNm	M_y' =	1,27 kNm
Paredes 3 e 4:		H/L =	3,45	L/H =	3,45		
Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:							
μ_x =	1,24	μ_x' =	4,48	μ_y =	2,43	μ_y' =	4,98
M_x =	1,18 kNm	M_x' =	4,26 kNm	M_y =	2,31 kNm	M_y' =	4,73 kNm
Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:							
μ_x =	1,24	μ_x' =	4,48	μ_y =	2,43	μ_y' =	4,98
M_x =	0,47 kNm	M_x' =	1,70 kNm	M_y =	0,92 kNm	M_y' =	1,89 kNm
Solicitações provenientes do carregamento freático:							
μ_x =	1,24	μ_x' =	4,48	μ_y =	2,43	μ_y' =	4,98
M_x =	1,18 kNm	M_x' =	4,26 kNm	M_y =	2,31 kNm	M_y' =	4,73 kNm
Solicitações provenientes da sobrecarga:							
μ_x =	4,17	μ_x' =	8,33	μ_y =	0,88	μ_y' =	5,64
M_x =	2,04 kNm	M_x' =	4,08 kNm	M_y =	0,43 kNm	M_y' =	2,76 kNm
Laje de fundo:		A/B =	1,47				
Solicitações provenientes do peso próprio:							
μ_x =	3,43	μ_x' =	7,43	μ_y =	1,57	μ_y' =	5,71
M_x =	2,23 kNm	M_x' =	4,84 kNm	M_y =	1,02 kNm	M_y' =	3,72 kNm
Solicitações provenientes da subpressão:							
μ_x =	3,43	μ_x' =	7,43	μ_y =	1,57	μ_y' =	5,71

$M_x = 1,38 \text{ kNm}$ $M_x' = 2,98 \text{ kNm}$ $M_y = 0,72 \text{ kNm}$ $M_y' = 2,60 \text{ kNm}$

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x = 3,43$ $\mu_x' = 7,43$ $\mu_y = 1,57$ $\mu_y' = 5,71$
 $M_x = 0,23 \text{ kNm}$ $M_x' = 0,50 \text{ kNm}$ $M_y = 0,11 \text{ kNm}$ $M_y' = 0,39 \text{ kNm}$

Laje de cobertura: $A/B = 1,47$

Solicitações provenientes do peso próprio:

$\mu_x = 7,41$ $\mu_y = 3,95$
 $M_x = 0,25 \text{ kNm}$ $M_y = 0,13 \text{ kNm}$

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x = 7,41$ $\mu_y = 3,95$
 $M_x = 0,50 \text{ kNm}$ $M_y = 0,27 \text{ kNm}$

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: $d: 0,15 \text{ m}$

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.} = 1,70 \text{ kNm}$ $x: 0,0011 \text{ m}$ $A_s: 0,37 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $M_{neg.} = 0,54 \text{ kNm}$ $x: 0,0003 \text{ m}$ $A_s: 0,12 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.} = 1,96 \text{ kNm}$ $x: 0,0013 \text{ m}$ $A_s: 0,42 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $M_{neg.} = 4,62 \text{ kNm}$ $x: 0,0030 \text{ m}$ $A_s: 1,00 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.} = 1,69 \text{ kNm}$ $x: 0,0011 \text{ m}$ $A_s: 0,36 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $M_{neg.} = 1,06 \text{ kNm}$ $x: 0,0007 \text{ m}$ $A_s: 0,23 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.} = 2,18 \text{ kNm}$ $x: 0,0014 \text{ m}$ $A_s: 0,47 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $M_{neg.} = 4,32 \text{ kNm}$ $x: 0,0028 \text{ m}$ $A_s: 0,94 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Parede 3 e 4: $d: 0,15 \text{ m}$

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.} = 3,69 \text{ kNm}$ $x: 0,0024 \text{ m}$ $A_s: 0,80 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $M_{neg.} = 1,18 \text{ kNm}$ $x: 0,0008 \text{ m}$ $A_s: 0,25 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.} = 4,26 \text{ kNm}$ $x: 0,0027 \text{ m}$ $A_s: 0,92 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $M_{neg.} = 10,04 \text{ kNm}$ $x: 0,0065 \text{ m}$ $A_s: 2,19 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.} = 3,67 \text{ kNm}$ $x: 0,0024 \text{ m}$ $A_s: 0,79 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $M_{neg.} = 2,31 \text{ kNm}$ $x: 0,0015 \text{ m}$ $A_s: 0,50 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.} = 4,73 \text{ kNm}$ $x: 0,0031 \text{ m}$ $A_s: 1,02 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $M_{neg.} = 9,39 \text{ kNm}$ $x: 0,0061 \text{ m}$ $A_s: 2,05 \text{ cm}^2/\text{m}$ $A_{s,min.}: 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	11,82 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	14,33 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	5,25 m
Área de abas:	0,00 m ²
Volume de solo:	0,00 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	25,00 kN/m ²
Peso total:	544,65 kN
Área da laje de fundo:	4,23 m ²
Tensão nas fundações:	1,29 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	7 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	11,82 m³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	150,47 kN
Volume de solo:	0,00 m³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	0,00 kN
Peso total resistente:	150,47 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m³
Empuxo d'água:	143,33 kN
150.47 kN	> 143.33 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.1.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,20	1,80	2,35	1,00	0,85	1,66
Laje de cobertura	0,15	1,80	2,35	1,00	0,63	1,25
Parede 1	0,20	2,35	5,25	2,00	4,94	49,35
Parede 2	0,20	2,35	5,25	1,00	2,47	24,68

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m³)	Form (m²)
Parede 3	0,20	1,40	5,25	1,00	1,47	14,70
Parede 4	0,20	1,40	5,25	1,00	1,47	14,70
TOTAL					11,82	106,33
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m³)	Form (m²)
Laje de fundo	0,05	1,80	2,35	1,00	0,21	0,00
TOTAL					0,21	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	11,82 m³	12,00 m³
Formas Planas	106,33 m²	107,00 m²
Concreto de Regularização	0,21 m³	0,25 m³

3.3.2 Caixa de Descarga 2 e 4

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,20 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	3,75 m	=> Altura das paredes
D:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,20 m	=> Espessura da Parede 1
F:	1,40 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,20 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,20 m	=> Espessura da Parede 3
K:	1,95 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
L:	0,20 m	=> Espessura da Parede 4
M:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 4
N:	0,15 m	=> Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2: H/L = 3,9 L/H = 3,9

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,42 kNm	$M_x' =$	1,52 kNm	$M_y =$	0,82 kNm	$M_y' =$	1,69 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,17 kNm	$M_x' =$	0,61 kNm	$M_y =$	0,33 kNm	$M_y' =$	0,67 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,42 kNm	$M_x' =$	1,52 kNm	$M_y =$	0,82 kNm	$M_y' =$	1,69 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	4,17	$\mu_x' =$	8,33	$\mu_y =$	0,88	$\mu_y' =$	5,64
$M_x =$	0,94 kNm	$M_x' =$	1,88 kNm	$M_y =$	0,20 kNm	$M_y' =$	1,27 kNm

Paredes 3 e 4: H/L = 2,65 L/H = 2,65

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,91 kNm	$M_x' =$	3,29 kNm	$M_y =$	1,79 kNm	$M_y' =$	3,66 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,36 kNm	$M_x' =$	1,32 kNm	$M_y =$	0,71 kNm	$M_y' =$	1,46 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,91 kNm	$M_x' =$	3,29 kNm	$M_y =$	1,79 kNm	$M_y' =$	3,66 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	4,17	$\mu_x' =$	8,33	$\mu_y =$	0,88	$\mu_y' =$	5,64
$M_x =$	2,04 kNm	$M_x' =$	4,08 kNm	$M_y =$	0,43 kNm	$M_y' =$	2,76 kNm

Laje de fundo: A/B = 1,47

Solicitações provenientes do peso próprio:

$\mu_x =$	3,43	$\mu_x' =$	7,43	$\mu_y =$	1,57	$\mu_y' =$	5,71
$M_x =$	1,75 kNm	$M_x' =$	3,80 kNm	$M_y =$	0,80 kNm	$M_y' =$	2,92 kNm

Solicitações provenientes da subpressão:

$\mu_x =$	3,43	$\mu_x' =$	7,43	$\mu_y =$	1,57	$\mu_y' =$	5,71
$M_x =$	1,04 kNm	$M_x' =$	2,25 kNm	$M_y =$	0,56 kNm	$M_y' =$	2,04 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,43	$\mu_x' =$	7,43	$\mu_y =$	1,57	$\mu_y' =$	5,71
$M_x =$	0,23 kNm	$M_x' =$	0,50 kNm	$M_y =$	0,11 kNm	$M_y' =$	0,39 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: d: 0,15 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	1,53 kNm	x: 0,0010 m	A_s : 0,33 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,42 kNm	x: 0,0003 m	A_s : 0,09 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	1,52 kNm	x: 0,0010 m	A_s : 0,33 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	4,00 kNm	x: 0,0026 m	A_s : 0,87 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	1,35 kNm	x: 0,0009 m	A_s : 0,29 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,82 kNm	x: 0,0005 m	A_s : 0,18 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	1,69 kNm	x: 0,0011 m	A_s : 0,36 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,63 kNm	x: 0,0023 m	A_s : 0,78 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m

Parede 3 e 4: d: 0,15 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	3,32 kNm	x: 0,0021 m	A_s : 0,72 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,91 kNm	x: 0,0006 m	A_s : 0,20 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	3,29 kNm	x: 0,0021 m	A_s : 0,71 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	8,69 kNm	x: 0,0057 m	A_s : 1,89 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	2,93 kNm	x: 0,0019 m	A_s : 0,63 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	1,79 kNm	x: 0,0011 m	A_s : 0,38 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	3,66 kNm	x: 0,0024 m	A_s : 0,79 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	7,89 kNm	x: 0,0051 m	A_s : 1,72 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m

Laje de fundo: d: 0,15 m

Armadura no vão na direção x:

$M_{neg.}$	1,98 kNm	x: 0,0013 m	A_s : 0,43 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
------------	----------	-------------	---------------------------------	--

Armadura no vão na direção y:

$M_{neg.}$	0,91 kNm	x: 0,0006 m	A_s : 0,20 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
------------	----------	-------------	---------------------------------	--

Armadura no engaste na direção x:

$M_{pos.}$	4,30 kNm	x: 0,0028 m	A_s : 0,93 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	1,69 kNm	x: 0,0011 m	A_s : 0,36 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m

Armadura no engaste na direção y:

$M_{pos.}$	3,30 kNm	x: 0,0021 m	A_s : 0,71 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,66 kNm	x: 0,0024 m	A_s : 0,79 cm ² /m	$A_{s,min.}$: 3,00 cm ² /m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	8,87 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	10,24 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	3,75 m
Área de abas:	0,00 m ²
Volume de solo:	0,00 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³

Sobrecarga:	25,00 kN/m ²
Peso total:	429,83 kN
Área da laje de fundo:	4,23 m ²
Tensão nas fundações:	1,02 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	6 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	8,87 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	112,87 kN
Volume de solo:	0,00 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	0,00 kN
Peso total resistente:	112,87 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	102,38 kN
112,87 kN	> 102,38 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.2.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,20	1,80	2,35	1,00	0,85	1,66
Laje de cobertura	0,15	1,80	2,35	1,00	0,63	1,25
Parede 1	0,20	2,35	3,75	2,00	3,53	35,25
Parede 2	0,20	2,35	3,75	1,00	1,76	17,63
Parede 3	0,20	1,40	3,75	1,00	1,05	10,50
Parede 4	0,20	1,40	3,75	1,00	1,05	10,50
TOTAL					8,87	76,78
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,05	1,80	2,35	1,00	0,21	0,00
TOTAL					0,21	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	8,87 m ³	9,00 m ³
Formas Planas	76,78 m ²	77,00 m ²
Concreto de Regularização	0,21 m ³	0,25 m ³

3.3.3 Caixas de Descarga 3, 5, 6 e 7

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,20 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	2,80 m	=> Altura das paredes
D:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,20 m	=> Espessura da Parede 1
F:	1,40 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,20 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,20 m	=> Espessura da Parede 3
K:	1,95 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
L:	0,20 m	=> Espessura da Parede 4
M:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 4
N:	0,15 m	=> Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2: H/L = 2,9 L/H = 2,9

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,31 kNm	$M_x' =$	1,13 kNm	$M_y =$	0,61 kNm	$M_y' =$	1,26 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,13 kNm	$M_x' =$	0,45 kNm	$M_y =$	0,25 kNm	$M_y' =$	0,50 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,31 kNm	$M_x' =$	1,13 kNm	$M_y =$	0,61 kNm	$M_y' =$	1,26 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	4,17	$\mu_x' =$	8,33	$\mu_y =$	0,88	$\mu_y' =$	5,64
$M_x =$	0,94 kNm	$M_x' =$	1,88 kNm	$M_y =$	0,20 kNm	$M_y' =$	1,27 kNm

Paredes 3 e 4: H/L = 2 L/H = 2

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,68 kNm	$M_x' =$	2,46 kNm	$M_y =$	1,33 kNm	$M_y' =$	2,73 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,27 kNm	$M_x' =$	0,98 kNm	$M_y =$	0,53 kNm	$M_y' =$	1,09 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,68 kNm	$M_x' =$	2,46 kNm	$M_y =$	1,33 kNm	$M_y' =$	2,73 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	4,12	$\mu_x' =$	8,47	$\mu_y =$	0,88	$\mu_y' =$	5,64
$M_x =$	2,02 kNm	$M_x' =$	4,15 kNm	$M_y =$	0,43 kNm	$M_y' =$	2,76 kNm

Laje de fundo: A/B = 1,47

Solicitações provenientes do peso próprio:

$\mu_x =$	3,43	$\mu_x' =$	7,43	$\mu_y =$	1,57	$\mu_y' =$	5,71
$M_x =$	1,34 kNm	$M_x' =$	2,90 kNm	$M_y =$	0,61 kNm	$M_y' =$	2,23 kNm

Solicitações provenientes da subpressão:

$\mu_x =$	3,43	$\mu_x' =$	7,43	$\mu_y =$	1,57	$\mu_y' =$	5,71
$M_x =$	0,74 kNm	$M_x' =$	1,61 kNm	$M_y =$	0,43 kNm	$M_y' =$	1,55 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,43	$\mu_x' =$	7,43	$\mu_y =$	1,57	$\mu_y' =$	5,71
$M_x =$	0,23 kNm	$M_x' =$	0,50 kNm	$M_y =$	0,11 kNm	$M_y' =$	0,39 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: d: 0,15 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	1,38 kNm	x: 0,0009 m	A_s : 0,30 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,31 kNm	x: 0,0002 m	A_s : 0,07 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	1,13 kNm	x: 0,0007 m	A_s : 0,24 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,46 kNm	x: 0,0022 m	A_s : 0,75 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	1,06 kNm	x: 0,0007 m	A_s : 0,23 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,61 kNm	x: 0,0004 m	A_s : 0,13 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	1,26 kNm	x: 0,0008 m	A_s : 0,27 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,03 kNm	x: 0,0020 m	A_s : 0,65 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Parede 3 e 4: d: 0,15 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	2,97 kNm	x: 0,0019 m	A_s : 0,64 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,68 kNm	x: 0,0004 m	A_s : 0,15 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	2,46 kNm	x: 0,0016 m	A_s : 0,53 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	7,59 kNm	x: 0,0049 m	A_s : 1,65 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

M_{pos} :	2,30 kNm	x:	0,0015 m	A_s :	0,50 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m
M_{neg} :	1,33 kNm	x:	0,0009 m	A_s :	0,29 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

M_{pos} :	2,73 kNm	x:	0,0018 m	A_s :	0,59 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m
M_{neg} :	6,59 kNm	x:	0,0043 m	A_s :	1,43 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m

Laje de fundo: d: 0,15 m

Armadura no vão na direção x:

M_{neg} :	1,57 kNm	x:	0,0010 m	A_s :	0,34 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m
-------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	---------------	-------------------------

Armadura no vão na direção y:

M_{neg} :	0,72 kNm	x:	0,0005 m	A_s :	0,15 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m
-------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	---------------	-------------------------

Armadura no engaste na direção x:

M_{pos} :	3,40 kNm	x:	0,0022 m	A_s :	0,73 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m
M_{neg} :	1,26 kNm	x:	0,0008 m	A_s :	0,27 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m

Armadura no engaste na direção y:

M_{pos} :	2,61 kNm	x:	0,0017 m	A_s :	0,56 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m
M_{neg} :	2,73 kNm	x:	0,0018 m	A_s :	0,59 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	7,00 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	7,64 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	2,80 m
Área de abas:	0,00 m ²
Volume de solo:	0,00 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	25,00 kN/m ²
Peso total:	357,10 kN
Área da laje de fundo:	4,23 m ²
Tensão nas fundações:	0,84 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	5 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	7,00 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	89,05 kN
Volume de solo:	0,00 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³

Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	0,00 kN
Peso total resistente:	89,05 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	76,44 kN
89,05 kN	> 76,44 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.3.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,20	1,80	2,35	1,00	0,85	1,66
Laje de cobertura	0,15	1,80	2,35	1,00	0,63	1,25
Parede 1	0,20	2,35	2,80	2,00	2,63	26,32
Parede 2	0,20	2,35	2,80	1,00	1,32	13,16
Parede 3	0,20	1,40	2,80	1,00	0,78	7,84
Parede 4	0,20	1,40	2,80	1,00	0,78	7,84
TOTAL					7,00	58,07
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,05	1,80	2,35	1,00	0,21	0,00
TOTAL					0,21	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	7,00 m ³	7,00 m ³
Formas Planas	58,07 m ²	59,00 m ²
Concreto de Regularização	0,21 m ³	0,25 m ³

3.3.4 Caixa de Descarga 8

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,20 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	2,00 m	=> Altura das paredes
D:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,20 m	=> Espessura da Parede 1
F:	1,40 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,20 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,00 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,20 m	=> Espessura da Parede 3
K:	1,95 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4

L: 0,20 m => Espessura da Parede 4
M: 0,00 m => Largura da aba da Parede 4
N: 0,15 m => Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2: H/L = 2,1 L/H = 2,1

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,22 kNm	$M_x' =$	0,81 kNm	$M_y =$	0,44 kNm	$M_y' =$	0,90 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,09 kNm	$M_x' =$	0,32 kNm	$M_y =$	0,18 kNm	$M_y' =$	0,36 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	0,22 kNm	$M_x' =$	0,81 kNm	$M_y =$	0,44 kNm	$M_y' =$	0,90 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	4,17	$\mu_x' =$	8,33	$\mu_y =$	0,88	$\mu_y' =$	5,64
$M_x =$	0,94 kNm	$M_x' =$	1,88 kNm	$M_y =$	0,20 kNm	$M_y' =$	1,27 kNm

Paredes 3 e 4: H/L = 1,4 L/H = 1,4

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,19	$\mu_x' =$	4,05	$\mu_y =$	1,79	$\mu_y' =$	4,05
$M_x =$	0,47 kNm	$M_x' =$	1,59 kNm	$M_y =$	0,70 kNm	$M_y' =$	1,59 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,19	$\mu_x' =$	4,05	$\mu_y =$	1,79	$\mu_y' =$	4,05
$M_x =$	0,19 kNm	$M_x' =$	0,64 kNm	$M_y =$	0,28 kNm	$M_y' =$	0,64 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,19	$\mu_x' =$	4,05	$\mu_y =$	1,79	$\mu_y' =$	4,05
$M_x =$	0,47 kNm	$M_x' =$	1,59 kNm	$M_y =$	0,70 kNm	$M_y' =$	1,59 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,59	$\mu_x' =$	7,82	$\mu_y =$	1,47	$\mu_y' =$	5,74
$M_x =$	1,76 kNm	$M_x' =$	3,83 kNm	$M_y =$	0,72 kNm	$M_y' =$	2,81 kNm

Laje de fundo: A/B = 1,47

Solicitações provenientes do peso próprio:

$\mu_x =$	3,43	$\mu_x' =$	7,43	$\mu_y =$	1,57	$\mu_y' =$	5,71
$M_x =$	0,99 kNm	$M_x' =$	2,14 kNm	$M_y =$	0,45 kNm	$M_y' =$	1,65 kNm

Solicitações provenientes da subpressão:

$\mu_x =$	3,43	$\mu_x' =$	7,43	$\mu_y =$	1,57	$\mu_y' =$	5,71
$M_x =$	0,50 kNm	$M_x' =$	1,07 kNm	$M_y =$	0,31 kNm	$M_y' =$	1,13 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,43	$\mu_x' =$	7,43	$\mu_y =$	1,57	$\mu_y' =$	5,71
$M_x =$	0,23 kNm	$M_x' =$	0,50 kNm	$M_y =$	0,11 kNm	$M_y' =$	0,39 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: d: 0,15 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	1,25 kNm	x: 0,0008 m	$A_s:$	0,27 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,22 kNm	x: 0,0001 m	$A_s:$	0,05 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	0,81 kNm	x: 0,0005 m	$A_s:$	0,17 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,01 kNm	x: 0,0019 m	$A_s:$	0,65 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	0,81 kNm	x: 0,0005 m	$A_s:$	0,17 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,44 kNm	x: 0,0003 m	$A_s:$	0,09 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	0,90 kNm	x: 0,0006 m	$A_s:$	0,19 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	2,53 kNm	x: 0,0016 m	$A_s:$	0,55 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Parede 3 e 4: d: 0,15 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	2,41 kNm	x: 0,0016 m	$A_s:$	0,52 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,47 kNm	x: 0,0003 m	$A_s:$	0,10 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	1,59 kNm	x: 0,0010 m	$A_s:$	0,34 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	6,05 kNm	x: 0,0039 m	$A_s:$	1,31 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	1,70 kNm	x: 0,0011 m	$A_s:$	0,37 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,70 kNm	x: 0,0004 m	$A_s:$	0,15 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	1,59 kNm	x: 0,0010 m	$A_s:$	0,34 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	5,04 kNm	x: 0,0033 m	$A_s:$	1,09 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Laje de fundo: d: 0,15 m

Armadura no vão na direção x:

$M_{neg.}$	1,22 kNm	x: 0,0008 m	$A_s:$	0,26 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
------------	----------	-------------	--------	-------------------------	--------------	-------------------------

Armadura no vão na direção y:

$M_{neg.}$	0,56 kNm	x: 0,0004 m	$A_s:$	0,12 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
------------	----------	-------------	--------	-------------------------	--------------	-------------------------

Armadura no engaste na direção x:

$M_{pos.}$	2,64 kNm	x: 0,0017 m	$A_s:$	0,57 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,90 kNm	x: 0,0006 m	$A_s:$	0,19 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura no engaste na direção y:

M_{pos} :	2,03 kNm	x :	0,0013 m	A_s :	0,44 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m
M_{neg} :	1,59 kNm	x :	0,0010 m	A_s :	0,34 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,00 cm ² /m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	5,42 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	5,46 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	2,00 m
Área de abas:	0,00 m ²
Volume de solo:	0,00 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	25,00 kN/m ²
Peso total:	295,86 kN
Área da laje de fundo:	4,23 m ²
Tensão nas fundações:	0,70 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	5 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	5,42 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	68,99 kN
Volume de solo:	0,00 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	0,00 kN
Peso total resistente:	68,99 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	54,60 kN
68,99 kN	> 54,60 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.4.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,20	1,80	2,35	1,00	0,85	1,66
Laje de cobertura	0,15	1,80	2,35	1,00	0,63	1,25
Parede 1	0,20	2,35	2,00	2,00	1,88	18,80
Parede 2	0,20	2,35	2,00	1,00	0,94	9,40
Parede 3	0,20	1,40	2,00	1,00	0,56	5,60

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m³)	Form (m²)
Parede 4	0,20	1,40	2,00	1,00	0,56	5,60
TOTAL					5,42	42,31
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m³)	Form (m²)
Laje de fundo	0,05	1,80	2,35	1,00	0,21	0,00
TOTAL					0,21	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	5,42 m³	5,50 m³
Formas Planas	42,31 m²	43,00 m²
Concreto de Regularização	0,21 m³	0,25 m³

3.3.5 Caixa de Entroncamento Final

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,30 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	3,10 m	=> Altura das paredes
D:	0,50 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,25 m	=> Espessura da Parede 1
F:	2,65 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,25 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,50 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,50 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,25 m	=> Espessura da Parede 3
K:	2,50 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
L:	0,25 m	=> Espessura da Parede 4
M:	0,50 m	=> Largura da aba da Parede 4
N:	0,20 m	=> Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2: H/L = 1,2 L/H = 1,2

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,16	$\mu_x' =$	3,78	$\mu_y =$	1,54	$\mu_y' =$	3,51
$M_x =$	2,25 kNm	$M_x' =$	7,32 kNm	$M_y =$	2,98 kNm	$M_y' =$	6,80 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,16	$\mu_x' =$	3,78	$\mu_y =$	1,54	$\mu_y' =$	3,51
$M_x =$	0,90 kNm	$M_x' =$	2,93 kNm	$M_y =$	1,19 kNm	$M_y' =$	2,72 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,16	$\mu_{x'} =$	3,78	$\mu_y =$	1,54	$\mu_{y'} =$	3,51
$M_x =$	2,25 kNm	$M_{x'} =$	7,32 kNm	$M_y =$	2,98 kNm	$M_{y'} =$	6,80 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,16	$\mu_{x'} =$	7,22	$\mu_y =$	1,77	$\mu_{y'} =$	5,75
$M_x =$	4,94 kNm	$M_{x'} =$	11,28 kNm	$M_y =$	2,77 kNm	$M_{y'} =$	8,98 kNm

Paredes 3 e 4: $H/L =$ 1,15 $L/H =$ 1,15

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,15	$\mu_{x'} =$	3,69	$\mu_y =$	1,47	$\mu_{y'} =$	3,36
$M_x =$	2,50 kNm	$M_{x'} =$	8,03 kNm	$M_y =$	3,20 kNm	$M_{y'} =$	7,31 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,15	$\mu_{x'} =$	3,69	$\mu_y =$	1,47	$\mu_{y'} =$	3,36
$M_x =$	1,00 kNm	$M_{x'} =$	3,21 kNm	$M_y =$	1,28 kNm	$M_{y'} =$	2,93 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,15	$\mu_{x'} =$	3,69	$\mu_y =$	1,47	$\mu_{y'} =$	3,36
$M_x =$	2,50 kNm	$M_{x'} =$	8,03 kNm	$M_y =$	3,20 kNm	$M_{y'} =$	7,31 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,02	$\mu_{x'} =$	6,99	$\mu_y =$	1,84	$\mu_{y'} =$	5,7
$M_x =$	5,30 kNm	$M_{x'} =$	12,27 kNm	$M_y =$	3,23 kNm	$M_{y'} =$	10,01 kNm

Laje de fundo: $A/B =$ 1,06

Solicitações provenientes do peso próprio:

$\mu_x =$	2,22	$\mu_{x'} =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_{y'} =$	5,29
$M_x =$	3,24 kNm	$M_{x'} =$	8,04 kNm	$M_y =$	2,92 kNm	$M_{y'} =$	7,73 kNm

Solicitações provenientes da subpressão:

$\mu_x =$	2,22	$\mu_{x'} =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_{y'} =$	5,29
$M_x =$	3,47 kNm	$M_{x'} =$	8,59 kNm	$M_y =$	4,25 kNm	$M_{y'} =$	11,24 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	2,22	$\mu_{x'} =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_{y'} =$	5,29
$M_x =$	1,04 kNm	$M_{x'} =$	2,58 kNm	$M_y =$	0,94 kNm	$M_{y'} =$	2,48 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: $d:$ 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos}:$	8,08 kNm	$x:$	0,0039 m	$A_s:$	1,31 cm ² /m	$A_{s,min}:$	3,75 cm ² /m
$M_{neg}:$	2,25 kNm	$x:$	0,0011 m	$A_s:$	0,36 cm ² /m	$A_{s,min}:$	3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	7,32 kNm	x:	0,0035 m	A_s :	1,19 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	21,53 kNm	x:	0,0106 m	A_s :	3,54 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
Armadura vertical no vão:							
$M_{pos.}$	6,94 kNm	x:	0,0034 m	A_s :	1,13 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	2,98 kNm	x:	0,0014 m	A_s :	0,48 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
Armadura vertical nos engastes:							
$M_{pos.}$	6,80 kNm	x:	0,0033 m	A_s :	1,10 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	18,51 kNm	x:	0,0091 m	A_s :	3,03 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Parede 3 e 4: d: 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	8,81 kNm	x:	0,0043 m	A_s :	1,43 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	2,50 kNm	x:	0,0012 m	A_s :	0,40 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	8,03 kNm	x:	0,0039 m	A_s :	1,30 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	23,52 kNm	x:	0,0116 m	A_s :	3,88 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	7,71 kNm	x:	0,0037 m	A_s :	1,25 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,20 kNm	x:	0,0015 m	A_s :	0,52 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	7,31 kNm	x:	0,0035 m	A_s :	1,19 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	20,25 kNm	x:	0,0099 m	A_s :	3,33 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Laje de fundo: d: 0,25 m

Armadura no vão na direção x:

$M_{neg.}$	4,28 kNm	x:	0,0017 m	A_s :	0,55 cm ² /m	$A_{s,min.}$	4,50 cm ² /m
------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	--------------	-------------------------

Armadura no vão na direção y:

$M_{neg.}$	4,25 kNm	x:	0,0016 m	A_s :	0,55 cm ² /m	$A_{s,min.}$	4,50 cm ² /m
------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	--------------	-------------------------

Armadura no engaste na direção x:

$M_{pos.}$	10,62 kNm	x:	0,0041 m	A_s :	1,38 cm ² /m	$A_{s,min.}$	4,50 cm ² /m
$M_{neg.}$	6,80 kNm	x:	0,0026 m	A_s :	0,88 cm ² /m	$A_{s,min.}$	4,50 cm ² /m

Armadura no engaste na direção y:

$M_{pos.}$	11,24 kNm	x:	0,0044 m	A_s :	1,46 cm ² /m	$A_{s,min.}$	4,50 cm ² /m
$M_{neg.}$	7,31 kNm	x:	0,0028 m	A_s :	0,95 cm ² /m	$A_{s,min.}$	4,50 cm ² /m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	15,63 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	20,54 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	3,10 m
Área de abas:	8,15 m ²
Volume de solo:	25,27 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	20,00 kN/m ²

Peso total:	1382,83 kN
Área da laje de fundo:	16,60 m ²
Tensão nas fundações:	0,83 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	5 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	15,63 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	198,90 kN
Volume de solo:	25,27 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	155,48 kN
Peso total resistente:	354,37 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	205,38 kN
	354,37 kN > 205,38 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.5.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,30	4,15	4,00	1,00	4,98	4,89
Laje de cobertura	0,20	4,15	3,00	1,00	1,89	2,46
Parede 1	0,25	3,00	3,10	1,00	2,33	18,60
Parede 2	0,25	3,00	3,10	1,00	2,33	18,60
Parede 3	0,25	2,65	3,10	1,00	2,05	16,43
Parede 4	0,25	2,65	3,10	1,00	2,05	16,43
Viga	0,25	0,50	2,50	1,00	0,31	6,25
TOTAL					15,63	77,41
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,05	4,15	4,00	1,00	0,83	0,00
TOTAL					0,83	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	15,63 m ³	16,00 m ³
Formas Planas	77,41 m ²	78,00 m ²
Concreto de Regularização	0,83 m ³	0,85 m ³

3.3.6 Caixa de Entroncamento Inicial

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,30 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	3,05 m	=> Altura das paredes
D:	0,50 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,25 m	=> Espessura da Parede 1
F:	2,60 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,25 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,50 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,50 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,25 m	=> Espessura da Parede 3
K:	2,00 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
L:	0,25 m	=> Espessura da Parede 4
M:	0,50 m	=> Largura da aba da Parede 4
N:	0,20 m	=> Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2: H/L = 1,5 L/H = 1,5

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,21	$\mu_x' =$	4,18	$\mu_y =$	1,9	$\mu_y' =$	4,27
$M_x =$	1,48 kNm	$M_x' =$	5,10 kNm	$M_y =$	2,32 kNm	$M_y' =$	5,21 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,21	$\mu_x' =$	4,18	$\mu_y =$	1,9	$\mu_y' =$	4,27
$M_x =$	0,59 kNm	$M_x' =$	2,04 kNm	$M_y =$	0,93 kNm	$M_y' =$	2,08 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,21	$\mu_x' =$	4,18	$\mu_y =$	1,9	$\mu_y' =$	4,27
$M_x =$	1,48 kNm	$M_x' =$	5,10 kNm	$M_y =$	2,32 kNm	$M_y' =$	5,21 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,74	$\mu_x' =$	8	$\mu_y =$	1,35	$\mu_y' =$	5,72
$M_x =$	3,74 kNm	$M_x' =$	8,00 kNm	$M_y =$	1,35 kNm	$M_y' =$	5,72 kNm

Paredes 3 e 4: H/L = 1,15 L/H = 1,15

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,15	$\mu_x' =$	3,69	$\mu_y =$	1,47	$\mu_y' =$	3,36
$M_x =$	2,37 kNm	$M_x' =$	7,61 kNm	$M_y =$	3,03 kNm	$M_y' =$	6,93 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,15	$\mu_x' =$	3,69	$\mu_y =$	1,47	$\mu_y' =$	3,36
$M_x =$	0,95 kNm	$M_x' =$	3,04 kNm	$M_y =$	1,21 kNm	$M_y' =$	2,77 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,15	$\mu_x' =$	3,69	$\mu_y =$	1,47	$\mu_y' =$	3,36
$M_x =$	2,37 kNm	$M_x' =$	7,61 kNm	$M_y =$	3,03 kNm	$M_y' =$	6,93 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,02	$\mu_x' =$	6,99	$\mu_y =$	1,84	$\mu_y' =$	5,7
$M_x =$	5,10 kNm	$M_x' =$	11,81 kNm	$M_y =$	3,11 kNm	$M_y' =$	9,63 kNm

Laje de fundo: A/B = 1,30

Solicitações provenientes do peso próprio:

$\mu_x =$	3,06	$\mu_x' =$	6,9	$\mu_y =$	1,77	$\mu_y' =$	5,68
$M_x =$	3,43 kNm	$M_x' =$	7,74 kNm	$M_y =$	1,98 kNm	$M_y' =$	6,37 kNm

Solicitações provenientes da subpressão:

$\mu_x =$	3,06	$\mu_x' =$	6,9	$\mu_y =$	1,77	$\mu_y' =$	5,68
$M_x =$	3,00 kNm	$M_x' =$	6,76 kNm	$M_y =$	2,37 kNm	$M_y' =$	7,61 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,06	$\mu_x' =$	6,9	$\mu_y =$	1,77	$\mu_y' =$	5,68
$M_x =$	0,92 kNm	$M_x' =$	2,07 kNm	$M_y =$	0,53 kNm	$M_y' =$	1,70 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: d: 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	5,81 kNm	x: 0,0028 m	$A_s:$ 0,94 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	1,48 kNm	x: 0,0007 m	$A_s:$ 0,24 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	5,10 kNm	x: 0,0025 m	$A_s:$ 0,83 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	15,14 kNm	x: 0,0074 m	$A_s:$ 2,47 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	4,60 kNm	x: 0,0022 m	$A_s:$ 0,74 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	2,32 kNm	x: 0,0011 m	$A_s:$ 0,37 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	5,21 kNm	x: 0,0025 m	$A_s:$ 0,84 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	13,01 kNm	x: 0,0063 m	$A_s:$ 2,12 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Parede 3 e 4: d: 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	8,42 kNm	x: 0,0041 m	$A_s:$ 1,37 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	2,37 kNm	x: 0,0011 m	$A_s:$ 0,38 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	7,61 kNm	x: 0,0037 m	$A_s:$ 1,23 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
------------	----------	-------------	--------------------------------	--------------------------------------

M _{neg} :	22,46 kNm	x:	0,0110 m	A _s :	3,70 cm²/m	A _{s,min} :	3,75 cm²/m
Armadura vertical no vão:							
M _{pos} :	7,35 kNm	x:	0,0036 m	A _s :	1,19 cm²/m	A _{s,min} :	3,75 cm²/m
M _{neg} :	3,03 kNm	x:	0,0015 m	A _s :	0,49 cm²/m	A _{s,min} :	3,75 cm²/m
Armadura vertical nos engastes:							
M _{pos} :	6,93 kNm	x:	0,0034 m	A _s :	1,12 cm²/m	A _{s,min} :	3,75 cm²/m
M _{neg} :	19,33 kNm	x:	0,0095 m	A _s :	3,17 cm²/m	A _{s,min} :	3,75 cm²/m
Laje de fundo:							
		d:	0,25 m				
Armadura no vão na direção x:							
M _{neg} :	4,35 kNm	x:	0,0017 m	A _s :	0,56 cm²/m	A _{s,min} :	4,50 cm²/m
Armadura no vão na direção y:							
M _{neg} :	2,52 kNm	x:	0,0010 m	A _s :	0,32 cm²/m	A _{s,min} :	4,50 cm²/m
Armadura no engaste na direção x:							
M _{pos} :	9,81 kNm	x:	0,0038 m	A _s :	1,27 cm²/m	A _{s,min} :	4,50 cm²/m
M _{neg} :	5,21 kNm	x:	0,0020 m	A _s :	0,67 cm²/m	A _{s,min} :	4,50 cm²/m
Armadura no engaste na direção y:							
M _{pos} :	8,07 kNm	x:	0,0031 m	A _s :	1,04 cm²/m	A _{s,min} :	4,50 cm²/m
M _{neg} :	6,93 kNm	x:	0,0027 m	A _s :	0,90 cm²/m	A _{s,min} :	4,50 cm²/m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	13,83 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	15,86 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	3,05 m
Área de abas:	7,60 m ²
Volume de solo:	23,18 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	20,00 kN/m ²
Peso total:	1208,65 kN
Área da laje de fundo:	14,35 m ²
Tensão nas fundações:	0,84 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	5 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	13,83 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	176,05 kN
Volume de solo:	23,18 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³

Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	142,65 kN
Peso total resistente:	318,70 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	158,60 kN
318,70 kN	> 158,60 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.6.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,30	4,10	3,50	1,00	4,31	4,56
Laje de cobertura	0,20	3,10	2,50	1,00	1,55	2,24
Parede 1	0,25	2,50	3,05	1,00	1,91	15,25
Parede 2	0,25	2,50	3,05	1,00	1,91	15,25
Parede 3	0,25	2,60	3,05	1,00	1,98	15,86
Parede 4	0,25	2,60	3,05	1,00	1,98	15,86
Viga	0,20	0,50	2,00	0,00	1,00	0,00
TOTAL					13,83	73,82
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,05	4,10	3,50	1,00	0,72	0,00
TOTAL					0,72	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	13,83 m ³	14,00 m ³
Formas Planas	73,82 m ²	74,00 m ²
Concreto de Regularização	0,72 m ³	0,75 m ³

3.3.7 Caixa de Interligação 1

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,25 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	2,30 m	=> Altura das paredes
D:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,25 m	=> Espessura da Parede 1
F:	2,50 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,25 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,25 m	=> Espessura da Parede 3
K:	2,40 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4

L: 0,25 m => Espessura da Parede 4
M: 0,35 m => Largura da aba da Parede 4
N: 0,20 m => Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2:		H/L =	0,95	L/H =	1
Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:					
μ_x =	1,22	$\mu_{x'}$ =	3,65	μ_y =	1,21
M_x =	1,48 kNm	$M_{x'}$ =	4,44 kNm	M_y =	1,47 kNm
				$\mu_{y'}$ =	2,96
				$M_{y'}$ =	3,60 kNm
Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:					
μ_x =	1,22	$\mu_{x'}$ =	3,65	μ_y =	1,21
M_x =	0,59 kNm	$M_{x'}$ =	1,78 kNm	M_y =	0,59 kNm
				$\mu_{y'}$ =	1,44 kNm
Solicitações provenientes do carregamento freático:					
μ_x =	1,22	$\mu_{x'}$ =	3,65	μ_y =	1,21
M_x =	1,48 kNm	$M_{x'}$ =	4,44 kNm	M_y =	1,47 kNm
				$\mu_{y'}$ =	2,96
				$M_{y'}$ =	3,60 kNm
Solicitações provenientes da sobrecarga:					
μ_x =	2,52	$\mu_{x'}$ =	6,17	μ_y =	2,02
M_x =	3,33 kNm	$M_{x'}$ =	8,16 kNm	M_y =	2,67 kNm
				$\mu_{y'}$ =	5,46
				$M_{y'}$ =	7,22 kNm
Paredes 3 e 4:		H/L =	0,9	L/H =	1,05
Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:					
μ_x =	1,33	$\mu_{x'}$ =	3,89	μ_y =	1,23
M_x =	1,62 kNm	$M_{x'}$ =	4,73 kNm	M_y =	1,50 kNm
				$\mu_{y'}$ =	3,06
				$M_{y'}$ =	3,72 kNm
Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:					
μ_x =	1,33	$\mu_{x'}$ =	3,89	μ_y =	1,23
M_x =	0,65 kNm	$M_{x'}$ =	1,89 kNm	M_y =	0,60 kNm
				$\mu_{y'}$ =	3,06
				$M_{y'}$ =	1,49 kNm
Solicitações provenientes do carregamento freático:					
μ_x =	1,33	$\mu_{x'}$ =	3,89	μ_y =	1,23
M_x =	1,62 kNm	$M_{x'}$ =	4,73 kNm	M_y =	1,50 kNm
				$\mu_{y'}$ =	3,06
				$M_{y'}$ =	3,72 kNm
Solicitações provenientes da sobrecarga:					
μ_x =	2,7	$\mu_{x'}$ =	6,47	μ_y =	1,97
M_x =	3,57 kNm	$M_{x'}$ =	8,56 kNm	M_y =	2,61 kNm
				$\mu_{y'}$ =	5,56
				$M_{y'}$ =	7,35 kNm
Laje de fundo:		A/B =	1,04		
Solicitações provenientes do peso próprio:					
μ_x =	2,02	$\mu_{x'}$ =	5,15	μ_y =	2,02
M_x =	2,49 kNm	$M_{x'}$ =	6,34 kNm	M_y =	2,49 kNm
				$\mu_{y'}$ =	5,15
				$M_{y'}$ =	6,34 kNm
Solicitações provenientes da subpressão:					
μ_x =	2,02	$\mu_{x'}$ =	5,15	μ_y =	2,02
M_x =	2,09 kNm	$M_{x'}$ =	5,34 kNm	M_y =	2,97 kNm
				$\mu_{y'}$ =	5,15
				$M_{y'}$ =	7,56 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	2,02	$\mu_x' =$	5,15	$\mu_y =$	2,02	$\mu_y' =$	5,15
$M_x =$	0,87 kNm	$M_x' =$	2,22 kNm	$M_y =$	0,87 kNm	$M_y' =$	2,22 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: d: 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	5,41 kNm	x: 0,0026 m	$A_s:$ 0,88 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	1,48 kNm	x: 0,0007 m	$A_s:$ 0,24 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	4,44 kNm	x: 0,0021 m	$A_s:$ 0,72 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	14,38 kNm	x: 0,0070 m	$A_s:$ 2,35 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	4,73 kNm	x: 0,0023 m	$A_s:$ 0,77 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	1,47 kNm	x: 0,0007 m	$A_s:$ 0,24 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	3,60 kNm	x: 0,0017 m	$A_s:$ 0,58 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	12,26 kNm	x: 0,0060 m	$A_s:$ 2,00 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Parede 3 e 4: d: 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	5,84 kNm	x: 0,0028 m	$A_s:$ 0,94 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	1,62 kNm	x: 0,0008 m	$A_s:$ 0,26 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	4,73 kNm	x: 0,0023 m	$A_s:$ 0,77 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	15,18 kNm	x: 0,0074 m	$A_s:$ 2,48 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	4,70 kNm	x: 0,0023 m	$A_s:$ 0,76 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	1,50 kNm	x: 0,0007 m	$A_s:$ 0,24 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	3,72 kNm	x: 0,0018 m	$A_s:$ 0,60 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	12,57 kNm	x: 0,0061 m	$A_s:$ 2,05 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Laje de fundo: d: 0,20 m

Armadura no vão na direção x:

$M_{neg.}$	3,36 kNm	x: 0,0016 m	$A_s:$ 0,54 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
------------	----------	-------------	--------------------------------	--------------	-------------------------

Armadura no vão na direção y:

$M_{neg.}$	3,36 kNm	x: 0,0016 m	$A_s:$ 0,54 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
------------	----------	-------------	--------------------------------	--------------	-------------------------

Armadura no engaste na direção x:

$M_{pos.}$	8,56 kNm	x: 0,0041 m	$A_s:$ 1,39 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,60 kNm	x: 0,0017 m	$A_s:$ 0,58 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura no engaste na direção y:

M_{pos} :	8,56 kNm	x :	0,0041 m	A_s :	1,39 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
M_{neg} :	3,72 kNm	x :	0,0018 m	A_s :	0,60 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	11,28 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	13,80 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	2,30 m
Área de abas:	5,11 m ²
Volume de solo:	11,75 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	20,00 kN/m ²
Peso total:	897,95 kN
Área da laje de fundo:	13,32 m ²
Tensão nas fundações:	0,67 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	5 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	11,28 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	143,56 kN
Volume de solo:	11,75 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	72,33 kN
Peso total resistente:	215,89 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	138,00 kN
215,89 kN	> 138,00 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.7.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,25	3,70	3,60	1,00	3,33	3,65
Laje de cobertura	0,20	3,00	2,90	1,00	1,74	2,36
Parede 1	0,25	2,90	2,30	1,00	1,67	13,34
Parede 2	0,25	2,90	2,30	1,00	1,67	13,34
Parede 3	0,25	2,50	2,30	1,00	1,44	11,50

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m³)	Form (m²)
Parede 4	0,25	2,50	2,30	1,00	1,44	11,50
Viga	0,20	0,50	2,50	1,00	0,25	6,00
TOTAL					11,53	61,69
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m³)	Form (m²)
Laje de fundo	0,05	3,70	3,60	1,00	0,67	0,00
TOTAL					0,67	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	11,53 m³	11,60 m³
Formas Planas	61,69 m²	62,00 m²
Concreto de Regularização	0,67 m³	0,70 m³

3.3.8 Caixa de Interligação 2

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,25 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	3,10 m	=> Altura das paredes
D:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,25 m	=> Espessura da Parede 1
F:	2,50 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,25 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,25 m	=> Espessura da Parede 3
K:	2,40 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
L:	0,25 m	=> Espessura da Parede 4
M:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 4
N:	0,20 m	=> Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2: H/L = 1,25 L/H = 1,25

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,16	$\mu_x' =$	3,84	$\mu_y =$	1,61	$\mu_y' =$	3,66
$M_x =$	2,07 kNm	$M_x' =$	6,86 kNm	$M_y =$	2,87 kNm	$M_y' =$	6,54 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,16	$\mu_x' =$	3,84	$\mu_y =$	1,61	$\mu_y' =$	3,66
$M_x =$	0,83 kNm	$M_x' =$	2,74 kNm	$M_y =$	1,15 kNm	$M_y' =$	2,61 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,16	$\mu_{x'} =$	3,84	$\mu_y =$	1,61	$\mu_{y'} =$	3,66
$M_x =$	2,07 kNm	$M_{x'} =$	6,86 kNm	$M_y =$	2,87 kNm	$M_{y'} =$	6,54 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,28	$\mu_{x'} =$	7,4	$\mu_y =$	1,7	$\mu_{y'} =$	5,75
$M_x =$	4,72 kNm	$M_{x'} =$	10,66 kNm	$M_y =$	2,45 kNm	$M_{y'} =$	8,28 kNm

Paredes 3 e 4: $H/L =$ 1,2 $L/H =$ 1,2

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,16	$\mu_{x'} =$	3,78	$\mu_y =$	1,54	$\mu_{y'} =$	3,51
$M_x =$	2,25 kNm	$M_{x'} =$	7,32 kNm	$M_y =$	2,98 kNm	$M_{y'} =$	6,80 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,16	$\mu_{x'} =$	3,78	$\mu_y =$	1,54	$\mu_{y'} =$	3,51
$M_x =$	0,90 kNm	$M_{x'} =$	2,93 kNm	$M_y =$	1,19 kNm	$M_{y'} =$	2,72 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,16	$\mu_{x'} =$	3,78	$\mu_y =$	1,54	$\mu_{y'} =$	3,51
$M_x =$	2,25 kNm	$M_{x'} =$	7,32 kNm	$M_y =$	2,98 kNm	$M_{y'} =$	6,80 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,16	$\mu_{x'} =$	7,22	$\mu_y =$	1,77	$\mu_{y'} =$	5,75
$M_x =$	4,94 kNm	$M_{x'} =$	11,28 kNm	$M_y =$	2,77 kNm	$M_{y'} =$	8,98 kNm

Laje de fundo: $A/B =$ 1,04

Solicitações provenientes do peso próprio:

$\mu_x =$	2,02	$\mu_{x'} =$	5,15	$\mu_y =$	2,02	$\mu_{y'} =$	5,15
$M_x =$	2,78 kNm	$M_{x'} =$	7,10 kNm	$M_y =$	2,78 kNm	$M_{y'} =$	7,10 kNm

Solicitações provenientes da subpressão:

$\mu_x =$	2,02	$\mu_{x'} =$	5,15	$\mu_y =$	2,02	$\mu_{y'} =$	5,15
$M_x =$	3,03 kNm	$M_{x'} =$	7,71 kNm	$M_y =$	3,90 kNm	$M_{y'} =$	9,94 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	2,02	$\mu_{x'} =$	5,15	$\mu_y =$	2,02	$\mu_{y'} =$	5,15
$M_x =$	0,87 kNm	$M_{x'} =$	2,22 kNm	$M_y =$	0,87 kNm	$M_{y'} =$	2,22 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: $d:$ 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	7,62 kNm	$x:$	0,0037 m	$A_s:$	1,24 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	2,07 kNm	$x:$	0,0010 m	$A_s:$	0,33 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	6,86 kNm	$x:$	0,0033 m	$A_s:$	1,11 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	20,26 kNm	$x:$	0,0099 m	$A_s:$	3,33 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

M_{pos} :	6,47 kNm	x:	0,0031 m	A_s :	1,05 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
M_{neg} :	2,87 kNm	x:	0,0014 m	A_s :	0,46 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

M_{pos} :	6,54 kNm	x:	0,0032 m	A_s :	1,06 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
M_{neg} :	17,43 kNm	x:	0,0085 m	A_s :	2,85 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m

Parede 3 e 4: d: 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

M_{pos} :	8,08 kNm	x:	0,0039 m	A_s :	1,31 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
M_{neg} :	2,25 kNm	x:	0,0011 m	A_s :	0,36 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

M_{pos} :	7,32 kNm	x:	0,0035 m	A_s :	1,19 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
M_{neg} :	21,53 kNm	x:	0,0106 m	A_s :	3,54 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

M_{pos} :	6,94 kNm	x:	0,0034 m	A_s :	1,13 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
M_{neg} :	2,98 kNm	x:	0,0014 m	A_s :	0,48 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

M_{pos} :	6,80 kNm	x:	0,0033 m	A_s :	1,10 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
M_{neg} :	18,51 kNm	x:	0,0091 m	A_s :	3,03 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m

Laje de fundo: d: 0,20 m

Armadura no vão na direção x:

M_{neg} :	3,66 kNm	x:	0,0018 m	A_s :	0,59 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
-------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	---------------	-------------------------

Armadura no vão na direção y:

M_{neg} :	3,90 kNm	x:	0,0019 m	A_s :	0,63 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
-------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	---------------	-------------------------

Armadura no engaste na direção x:

M_{pos} :	9,32 kNm	x:	0,0045 m	A_s :	1,51 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
M_{neg} :	6,54 kNm	x:	0,0032 m	A_s :	1,06 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m

Armadura no engaste na direção y:

M_{pos} :	9,94 kNm	x:	0,0048 m	A_s :	1,62 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m
M_{neg} :	6,80 kNm	x:	0,0033 m	A_s :	1,10 cm ² /m	$A_{s,min}$:	3,75 cm ² /m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	13,69 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	18,60 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	3,10 m
Área de abas:	5,11 m ²
Volume de solo:	15,84 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	20,00 kN/m ²

Peso total:	1079,79 kN
Área da laje de fundo:	13,32 m ²
Tensão nas fundações:	0,81 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	5 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	13,69 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	174,24 kN
Volume de solo:	15,84 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	97,48 kN
Peso total resistente:	271,72 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	186,00 kN
271,72 kN	> 186,00 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.8.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,25	3,70	3,60	1,00	3,33	3,65
Laje de cobertura	0,20	3,00	2,90	1,00	1,74	2,36
Parede 1	0,25	2,90	3,10	1,00	2,25	17,98
Parede 2	0,25	2,90	3,10	1,00	2,25	17,98
Parede 3	0,25	2,50	3,10	1,00	1,94	15,50
Parede 4	0,25	2,50	3,10	1,00	1,94	15,50
Viga	0,20	0,50	2,50	1,00	0,25	6,00
TOTAL					13,69	78,97
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,05	3,70	3,60	1,00	0,67	0,00
TOTAL					0,67	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	13,69 m ³	13,70 m ³
Formas Planas	78,97 m ²	79,00 m ²
Concreto de Regularização	0,67 m ³	0,70 m ³

3.3.9 Caixas de Ventosa 1, 2, 4, 5, 6, 7 e 9**DIMENSÕES DA ESTRUTURA**

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,20 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	2,45 m	=> Altura das paredes
D:	0,20 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,20 m	=> Espessura da Parede 1
F:	2,30 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,20 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,20 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,20 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,20 m	=> Espessura da Parede 3
K:	1,70 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
L:	0,20 m	=> Espessura da Parede 4
M:	0,20 m	=> Largura da aba da Parede 4
N:	0,15 m	=> Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2: H/L = 1,4 L/H = 1,4

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,19	$\mu_x' =$	4,05	$\mu_y =$	1,79	$\mu_y' =$	4,05
$M_x =$	0,84 kNm	$M_x' =$	2,87 kNm	$M_y =$	1,27 kNm	$M_y' =$	2,87 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,19	$\mu_x' =$	4,05	$\mu_y =$	1,79	$\mu_y' =$	4,05
$M_x =$	0,34 kNm	$M_x' =$	1,15 kNm	$M_y =$	0,51 kNm	$M_y' =$	1,15 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,19	$\mu_x' =$	4,05	$\mu_y =$	1,79	$\mu_y' =$	4,05
$M_x =$	0,84 kNm	$M_x' =$	2,87 kNm	$M_y =$	1,27 kNm	$M_y' =$	2,87 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,59	$\mu_x' =$	7,82	$\mu_y =$	1,47	$\mu_y' =$	5,74
$M_x =$	2,59 kNm	$M_x' =$	5,65 kNm	$M_y =$	1,06 kNm	$M_y' =$	4,15 kNm

Paredes 3 e 4: H/L = 1,05 L/H = 1,05

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,13	$\mu_x' =$	3,5	$\mu_y =$	1,29	$\mu_y' =$	3,03
$M_x =$	1,46 kNm	$M_x' =$	4,54 kNm	$M_y =$	1,67 kNm	$M_y' =$	3,93 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,13	$\mu_x' =$	3,5	$\mu_y =$	1,29	$\mu_y' =$	3,03
$M_x =$	0,59 kNm	$M_x' =$	1,81 kNm	$M_y =$	0,67 kNm	$M_y' =$	1,57 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,13	$\mu_x' =$	3,5	$\mu_y =$	1,29	$\mu_y' =$	3,03
$M_x =$	1,46 kNm	$M_x' =$	4,54 kNm	$M_y =$	1,67 kNm	$M_y' =$	3,93 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	2,7	$\mu_x' =$	6,47	$\mu_y =$	1,97	$\mu_y' =$	5,56
$M_x =$	3,57 kNm	$M_x' =$	8,56 kNm	$M_y =$	2,61 kNm	$M_y' =$	7,35 kNm

Laje de fundo: $A/B =$ 1,35

Solicitações provenientes do peso próprio:

$\mu_x =$	3,19	$\mu_x' =$	7,09	$\mu_y =$	1,71	$\mu_y' =$	5,69
$M_x =$	1,78 kNm	$M_x' =$	3,96 kNm	$M_y =$	0,96 kNm	$M_y' =$	3,18 kNm

Solicitações provenientes da subpressão:

$\mu_x =$	3,19	$\mu_x' =$	7,09	$\mu_y =$	1,71	$\mu_y' =$	5,69
$M_x =$	1,89 kNm	$M_x' =$	4,20 kNm	$M_y =$	1,31 kNm	$M_y' =$	4,36 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,19	$\mu_x' =$	7,09	$\mu_y =$	1,71	$\mu_y' =$	5,69
$M_x =$	0,69 kNm	$M_x' =$	1,54 kNm	$M_y =$	0,37 kNm	$M_y' =$	1,23 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: $d:$ 0,15 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	3,77 kNm	$x:$	0,0024 m	$A_s:$	0,82 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	0,84 kNm	$x:$	0,0005 m	$A_s:$	0,18 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	2,87 kNm	$x:$	0,0018 m	$A_s:$	0,62 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	9,66 kNm	$x:$	0,0063 m	$A_s:$	2,11 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	2,84 kNm	$x:$	0,0018 m	$A_s:$	0,61 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	1,27 kNm	$x:$	0,0008 m	$A_s:$	0,27 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	2,87 kNm	$x:$	0,0018 m	$A_s:$	0,62 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	8,16 kNm	$x:$	0,0053 m	$A_s:$	1,78 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Parede 3 e 4: $d:$ 0,15 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	5,62 kNm	$x:$	0,0036 m	$A_s:$	1,22 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	1,46 kNm	$x:$	0,0009 m	$A_s:$	0,32 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	4,54 kNm	$x:$	0,0029 m	$A_s:$	0,98 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	14,91 kNm	$x:$	0,0098 m	$A_s:$	3,29 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	4,95 kNm	$x:$	0,0032 m	$A_s:$	1,07 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	1,67 kNm	$x:$	0,0011 m	$A_s:$	0,36 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,00 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	3,93 kNm	x:	0,0025 m	A_s :	0,85 cm ² /m	$A_{s,min.}$:	3,00 cm ² /m
$M_{neg.}$	12,85 kNm	x:	0,0084 m	A_s :	2,82 cm ² /m	$A_{s,min.}$:	3,00 cm ² /m

Laje de fundo: d: 0,15 m

Armadura no vão na direção x:

$M_{neg.}$	2,48 kNm	x:	0,0016 m	A_s :	0,53 cm ² /m	$A_{s,min.}$:	3,00 cm ² /m
------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	----------------	-------------------------

Armadura no vão na direção y:

$M_{neg.}$	1,33 kNm	x:	0,0009 m	A_s :	0,29 cm ² /m	$A_{s,min.}$:	3,00 cm ² /m
------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	----------------	-------------------------

Armadura no engaste na direção x:

$M_{pos.}$	5,50 kNm	x:	0,0036 m	A_s :	1,19 cm ² /m	$A_{s,min.}$:	3,00 cm ² /m
------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	----------------	-------------------------

$M_{neg.}$	2,87 kNm	x:	0,0018 m	A_s :	0,62 cm ² /m	$A_{s,min.}$:	3,00 cm ² /m
------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	----------------	-------------------------

Armadura no engaste na direção y:

$M_{pos.}$	4,42 kNm	x:	0,0028 m	A_s :	0,96 cm ² /m	$A_{s,min.}$:	3,00 cm ² /m
------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	----------------	-------------------------

$M_{neg.}$	3,93 kNm	x:	0,0025 m	A_s :	0,85 cm ² /m	$A_{s,min.}$:	3,00 cm ² /m
------------	----------	----	----------	---------	-------------------------	----------------	-------------------------

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	6,71 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	9,58 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	2,45 m
Área de abas:	2,24 m ²
Volume de solo:	5,49 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	20,00 kN/m ²
Peso total:	517,39 kN
Área da laje de fundo:	7,75 m ²
Tensão nas fundações:	0,67 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	5 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	6,71 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	85,43 kN
Volume de solo:	5,49 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	33,77 kN
Peso total resistente:	119,20 kN

Peso específico da água:

10,00 kN/m³

Empuxo d'água:

95,80 kN

119,20 kN

>

95,80 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.9.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,20	3,10	2,50	1,00	1,55	2,24
Laje de cobertura	0,15	2,70	2,10	1,00	0,85	1,44
Parede 1	0,20	2,10	2,45	1,00	1,03	10,29
Parede 2	0,20	2,10	2,45	1,00	1,03	10,29
Parede 3	0,20	2,30	2,45	1,00	1,13	11,27
Parede 4	0,20	2,30	2,45	1,00	1,13	11,27
TOTAL					6,71	46,80
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,05	3,10	2,50	1,00	0,39	0,00
TOTAL					0,39	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	6,71 m ³	6,80 m ³
Formas Planas	46,80 m ²	47,00 m ²
Concreto de Regularização	0,39 m ³	0,40 m ³

3.3.10 Caixa de Ventosa 10

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,20 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	2,15 m	=> Altura das paredes
D:	0,20 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,20 m	=> Espessura da Parede 1
F:	2,30 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,20 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,20 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,20 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,20 m	=> Espessura da Parede 3
K:	1,70 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
L:	0,20 m	=> Espessura da Parede 4
M:	0,20 m	=> Largura da aba da Parede 4
N:	0,15 m	=> Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2:		H/L =	1,25	L/H =	1,25		
Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:							
μ_x =	1,16	$\mu_{x'}$ =	3,84	μ_y =	1,61	$\mu_{y'}$ =	3,66
M_x =	0,72 kNm	$M_{x'}$ =	2,39 kNm	M_y =	1,00 kNm	$M_{y'}$ =	2,27 kNm
Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:							
μ_x =	1,16	$\mu_{x'}$ =	3,84	μ_y =	1,61	$\mu_{y'}$ =	3,66
M_x =	0,29 kNm	$M_{x'}$ =	0,95 kNm	M_y =	0,40 kNm	$M_{y'}$ =	0,91 kNm
Solicitações provenientes do carregamento freático:							
μ_x =	1,16	$\mu_{x'}$ =	3,84	μ_y =	1,61	$\mu_{y'}$ =	3,66
M_x =	0,72 kNm	$M_{x'}$ =	2,39 kNm	M_y =	1,00 kNm	$M_{y'}$ =	2,27 kNm
Solicitações provenientes da sobrecarga:							
μ_x =	3,28	$\mu_{x'}$ =	7,4	μ_y =	1,7	$\mu_{y'}$ =	5,75
M_x =	2,37 kNm	$M_{x'}$ =	5,35 kNm	M_y =	1,23 kNm	$M_{y'}$ =	4,15 kNm
Paredes 3 e 4:		H/L =	0,9	L/H =	1,05		
Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:							
μ_x =	1,33	$\mu_{x'}$ =	3,89	μ_y =	1,23	$\mu_{y'}$ =	3,06
M_x =	1,32 kNm	$M_{x'}$ =	3,87 kNm	M_y =	1,22 kNm	$M_{y'}$ =	3,04 kNm
Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:							
μ_x =	1,33	$\mu_{x'}$ =	3,89	μ_y =	1,23	$\mu_{y'}$ =	3,06
M_x =	0,53 kNm	$M_{x'}$ =	1,55 kNm	M_y =	0,49 kNm	$M_{y'}$ =	1,22 kNm
Solicitações provenientes do carregamento freático:							
μ_x =	1,33	$\mu_{x'}$ =	3,89	μ_y =	1,23	$\mu_{y'}$ =	3,06
M_x =	1,32 kNm	$M_{x'}$ =	3,87 kNm	M_y =	1,22 kNm	$M_{y'}$ =	3,04 kNm
Solicitações provenientes da sobrecarga:							
μ_x =	2,7	$\mu_{x'}$ =	6,47	μ_y =	1,97	$\mu_{y'}$ =	5,56
M_x =	3,12 kNm	$M_{x'}$ =	7,48 kNm	M_y =	2,28 kNm	$M_{y'}$ =	6,43 kNm
Laje de fundo:		A/B =	1,35				
Solicitações provenientes do peso próprio:							
μ_x =	3,19	$\mu_{x'}$ =	7,09	μ_y =	1,71	$\mu_{y'}$ =	5,69
M_x =	1,60 kNm	$M_{x'}$ =	3,56 kNm	M_y =	0,86 kNm	$M_{y'}$ =	2,86 kNm
Solicitações provenientes da subpressão:							
μ_x =	3,19	$\mu_{x'}$ =	7,09	μ_y =	1,71	$\mu_{y'}$ =	5,69
M_x =	1,61 kNm	$M_{x'}$ =	3,59 kNm	M_y =	1,16 kNm	$M_{y'}$ =	3,86 kNm
Solicitações provenientes da sobrecarga:							
μ_x =	3,19	$\mu_{x'}$ =	7,09	μ_y =	1,71	$\mu_{y'}$ =	5,69
M_x =	0,69 kNm	$M_{x'}$ =	1,54 kNm	M_y =	0,37 kNm	$M_{y'}$ =	1,23 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1:	d:	0,15 m		
Armadura horizontal no meio do vão:				
M _{pos} :	3,38 kNm	x:	0,0022 m	A _s : 0,73 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	0,72 kNm	x:	0,0005 m	A _s : 0,15 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Armadura horizontal nos engastes:				
M _{pos} :	2,39 kNm	x:	0,0015 m	A _s : 0,51 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	8,69 kNm	x:	0,0056 m	A _s : 1,89 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Armadura vertical no vão:				
M _{pos} :	2,63 kNm	x:	0,0017 m	A _s : 0,57 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	1,00 kNm	x:	0,0006 m	A _s : 0,22 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Armadura vertical nos engastes:				
M _{pos} :	2,27 kNm	x:	0,0015 m	A _s : 0,49 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	7,34 kNm	x:	0,0048 m	A _s : 1,60 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Parede 2:	d:	0,15 m		
Armadura horizontal no meio do vão:				
M _{pos} :	3,38 kNm	x:	0,0022 m	A _s : 0,73 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	0,72 kNm	x:	0,0005 m	A _s : 0,15 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Armadura horizontal nos engastes:				
M _{pos} :	2,39 kNm	x:	0,0015 m	A _s : 0,51 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	8,69 kNm	x:	0,0056 m	A _s : 1,89 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Armadura vertical no vão:				
M _{pos} :	2,63 kNm	x:	0,0017 m	A _s : 0,57 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	1,00 kNm	x:	0,0006 m	A _s : 0,22 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Armadura vertical nos engastes:				
M _{pos} :	2,27 kNm	x:	0,0015 m	A _s : 0,49 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	7,34 kNm	x:	0,0048 m	A _s : 1,60 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Parede 3:	d:	0,15 m		
Armadura horizontal no meio do vão:				
M _{pos} :	4,97 kNm	x:	0,0032 m	A _s : 1,08 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	1,32 kNm	x:	0,0008 m	A _s : 0,28 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Armadura horizontal nos engastes:				
M _{pos} :	3,87 kNm	x:	0,0025 m	A _s : 0,84 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	12,89 kNm	x:	0,0084 m	A _s : 2,83 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Armadura vertical no vão:				
M _{pos} :	3,99 kNm	x:	0,0026 m	A _s : 0,86 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	1,22 kNm	x:	0,0008 m	A _s : 0,26 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Armadura vertical nos engastes:				
M _{pos} :	3,04 kNm	x:	0,0020 m	A _s : 0,66 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
M _{neg} :	10,68 kNm	x:	0,0070 m	A _s : 2,34 cm ² /m A _{s,min} : 3,00 cm ² /m
Parede 4:	d:	0,15 m		
Armadura horizontal no meio do vão:				

M _{pos} :	4,97 kNm	x:	0,0032 m	A _s :	1,08 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
M _{neg} :	1,32 kNm	x:	0,0008 m	A _s :	0,28 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
Armadura horizontal nos engastes:							
M _{pos} :	3,87 kNm	x:	0,0025 m	A _s :	0,84 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
M _{neg} :	12,89 kNm	x:	0,0084 m	A _s :	2,83 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
Armadura vertical no vão:							
M _{pos} :	3,99 kNm	x:	0,0026 m	A _s :	0,86 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
M _{neg} :	1,22 kNm	x:	0,0008 m	A _s :	0,26 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
Armadura vertical nos engastes:							
M _{pos} :	3,04 kNm	x:	0,0020 m	A _s :	0,66 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
M _{neg} :	10,68 kNm	x:	0,0070 m	A _s :	2,34 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
Laje de fundo:		d:	0,15 m				
Armadura no vão na direção x:							
M _{neg} :	2,29 kNm	x:	0,0015 m	A _s :	0,49 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
Armadura no vão na direção y:							
M _{neg} :	1,23 kNm	x:	0,0008 m	A _s :	0,26 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
Armadura no engaste na direção x:							
M _{pos} :	5,10 kNm	x:	0,0033 m	A _s :	1,10 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
M _{neg} :	2,27 kNm	x:	0,0015 m	A _s :	0,49 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
Armadura no engaste na direção y:							
M _{pos} :	4,09 kNm	x:	0,0026 m	A _s :	0,88 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m
M _{neg} :	3,04 kNm	x:	0,0020 m	A _s :	0,66 cm²/m	A _{s,min} :	3,00 cm²/m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	6,18 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	8,41 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	2,15 m
Área de abas:	2,24 m ²
Volume de solo:	4,82 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	20,00 kN/m ²
Peso total:	480,37 kN
Área da laje de fundo:	7,75 m ²
Tensão nas fundações:	0,62 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	5 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	6,18 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1

Peso resistente de concreto:	78,71 kN
Volume de solo:	4,82 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	29,64 kN
Peso total resistente:	108,35 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	84,07 kN
108,35 kN	> 84,07 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.10.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,20	3,10	2,50	1,00	1,55	2,24
Laje de cobertura	0,15	2,70	2,10	1,00	0,85	1,44
Parede 1	0,20	2,10	2,15	1,00	0,90	9,03
Parede 2	0,20	2,10	2,15	1,00	0,90	9,03
Parede 3	0,20	2,30	2,15	1,00	0,99	9,89
Parede 4	0,20	2,30	2,15	1,00	0,99	9,89
Viga	0,20	0,50	1,70	0,00	0,00	0,00
TOTAL					6,18	41,52
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,05	3,10	2,50	1,00	0,39	0,00
TOTAL					0,39	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	6,18 m ³	6,20 m ³
Formas Planas	41,52 m ²	42,00 m ²
Concreto de Regularização	0,39 m ³	0,40 m ³

3.3.11 Travessia 1 - Caixa 1

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,25 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	4,70 m	=> Altura das paredes
D:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,25 m	=> Espessura da Parede 1
F:	2,50 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,25 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,25 m	=> Espessura da Parede 3

K: 2,30 m => Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
 L: 0,25 m => Espessura da Parede 4
 M: 0,35 m => Largura da aba da Parede 4
 N: 0,20 m => Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2:		H/L =	2	L/H =	2		
Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:							
$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	3,08 kNm	$M_x' =$	11,14 kNm	$M_y =$	6,04 kNm	$M_y' =$	12,38 kNm
Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:							
$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	1,23 kNm	$M_x' =$	4,46 kNm	$M_y =$	2,42 kNm	$M_y' =$	4,95 kNm
Solicitações provenientes do carregamento freático:							
$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	3,08 kNm	$M_x' =$	11,14 kNm	$M_y =$	6,04 kNm	$M_y' =$	12,38 kNm
Solicitações provenientes da sobrecarga:							
$\mu_x =$	4,12	$\mu_x' =$	8,47	$\mu_y =$	0,88	$\mu_y' =$	5,64
$M_x =$	4,36 kNm	$M_x' =$	8,96 kNm	$M_y =$	0,93 kNm	$M_y' =$	5,97 kNm
Paredes 3 e 4:		H/L =	1,85	L/H =	1,85		
Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:							
$\mu_x =$	1,26	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,28	$\mu_y' =$	4,81
$M_x =$	3,70 kNm	$M_x' =$	13,16 kNm	$M_y =$	6,70 kNm	$M_y' =$	14,13 kNm
Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:							
$\mu_x =$	1,26	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,28	$\mu_y' =$	4,81
$M_x =$	1,48 kNm	$M_x' =$	5,26 kNm	$M_y =$	2,68 kNm	$M_y' =$	5,65 kNm
Solicitações provenientes do carregamento freático:							
$\mu_x =$	1,26	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,28	$\mu_y' =$	4,81
$M_x =$	3,70 kNm	$M_x' =$	13,16 kNm	$M_y =$	6,70 kNm	$M_y' =$	14,13 kNm
Solicitações provenientes da sobrecarga:							
$\mu_x =$	4,05	$\mu_x' =$	8,38	$\mu_y =$	0,97	$\mu_y' =$	5,55
$M_x =$	5,06 kNm	$M_x' =$	10,48 kNm	$M_y =$	1,21 kNm	$M_y' =$	6,94 kNm
Laje de fundo:		A/B =	1,09				
Solicitações provenientes do peso próprio:							
$\mu_x =$	2,22	$\mu_x' =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_y' =$	5,29
$M_x =$	3,95 kNm	$M_x' =$	9,79 kNm	$M_y =$	3,56 kNm	$M_y' =$	9,41 kNm

Solicitações provenientes da subpressão:

$\mu_x =$	2,22	$\mu_x' =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_y' =$	5,29
$M_x =$	4,93 kNm	$M_x' =$	12,22 kNm	$M_y =$	5,24 kNm	$M_y' =$	13,85 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: d: 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	8,68 kNm	x:	0,0042 m	$A_s:$	1,41 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,08 kNm	x:	0,0015 m	$A_s:$	0,50 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	11,14 kNm	x:	0,0054 m	$A_s:$	1,81 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	24,56 kNm	x:	0,0121 m	$A_s:$	4,05 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	9,39 kNm	x:	0,0046 m	$A_s:$	1,53 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	6,04 kNm	x:	0,0029 m	$A_s:$	0,98 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	12,38 kNm	x:	0,0060 m	$A_s:$	2,02 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	23,30 kNm	x:	0,0115 m	$A_s:$	3,84 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Parede 3 e 4: d: 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	10,24 kNm	x:	0,0050 m	$A_s:$	1,67 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,70 kNm	x:	0,0018 m	$A_s:$	0,60 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	13,16 kNm	x:	0,0064 m	$A_s:$	2,15 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	28,90 kNm	x:	0,0143 m	$A_s:$	4,79 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	10,59 kNm	x:	0,0051 m	$A_s:$	1,72 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	6,70 kNm	x:	0,0032 m	$A_s:$	1,09 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	14,13 kNm	x:	0,0069 m	$A_s:$	2,31 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	26,72 kNm	x:	0,0132 m	$A_s:$	4,42 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Laje de fundo: d: 0,20 m

Armadura no vão na direção x:

$M_{neg.}$	4,93 kNm	x:	0,0024 m	$A_s:$	0,80 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
------------	----------	----	----------	--------	-------------------------	--------------	-------------------------

Armadura no vão na direção y:

$M_{neg.}$	5,24 kNm	x:	0,0025 m	$A_s:$	0,85 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
------------	----------	----	----------	--------	-------------------------	--------------	-------------------------

Armadura no engaste na direção x:

$M_{pos.}$	12,22 kNm	x:	0,0059 m	$A_s:$	1,99 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	12,38 kNm	x:	0,0060 m	$A_s:$	2,02 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura no engaste na direção y:

$M_{pos.}$	13,85 kNm	x:	0,0067 m	$A_s:$	2,26 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	14,13 kNm	x:	0,0069 m	$A_s:$	2,31 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	17,62 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	27,03 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	4,70 m
Área de abas:	5,04 m ²
Volume de solo:	23,69 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	20,00 kN/m ²
Peso total:	1396,20 kN
Área da laje de fundo:	12,95 m ²
Tensão nas fundações:	1,08 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	6 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	17,62 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	224,29 kN
Volume de solo:	23,69 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	145,77 kN
Peso total resistente:	370,06 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	270,25 kN
	370,06 kN > 270,25 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.11.1 *Memorial dos Quantitativos*

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,25	3,70	3,50	1,00	3,24	3,60
Laje de cobertura	0,20	3,00	2,80	1,00	1,68	2,32
Parede 1	0,25	2,80	4,70	1,00	3,29	26,32
Parede 2	0,25	2,80	4,70	1,00	3,29	26,32
Parede 3	0,25	2,50	4,70	1,00	2,94	23,50
Parede 4	0,25	2,50	4,70	1,00	2,94	23,50
Viga	0,20	0,50	2,50	1,00	0,25	6,00
TOTAL					17,62	111,56

REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m³)	Form (m²)
Laje de fundo	0,05	3,70	3,50	1,00	0,65	0,00
TOTAL					0,65	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	17,62 m³	17,70 m³
Formas Planas	111,56 m²	112,00 m²
Concreto de Regularização	0,65 m³	0,70 m³

3.3.12 Travessia 1 - Caixa 2

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,25 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	5,10 m	=> Altura das paredes
D:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,25 m	=> Espessura da Parede 1
F:	2,50 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,25 m	=> Espessura da Parede 2
H:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,25 m	=> Espessura da Parede 3
K:	2,30 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
L:	0,25 m	=> Espessura da Parede 4
M:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 4
N:	0,20 m	=> Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2: H/L = 2,2 L/H = 2,2

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	3,35 kNm	$M_x' =$	12,09 kNm	$M_y =$	6,56 kNm	$M_y' =$	13,44 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	1,34 kNm	$M_x' =$	4,83 kNm	$M_y =$	2,62 kNm	$M_y' =$	5,37 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,24	$\mu_x' =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_y' =$	4,98
$M_x =$	3,35 kNm	$M_x' =$	12,09 kNm	$M_y =$	6,56 kNm	$M_y' =$	13,44 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	4,17	$\mu_x' =$	8,33	$\mu_y =$	0,88	$\mu_y' =$	5,64
$M_x =$	5,51 kNm	$M_x' =$	11,02 kNm	$M_y =$	1,16 kNm	$M_y' =$	7,46 kNm

Paredes 3 e 4:	H/L =	2	L/H =	2			
Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:							
$\mu_x =$	1,24	$\mu_{x'} =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_{y'} =$	4,98
$M_x =$	3,95 kNm	$M_{x'} =$	14,28 kNm	$M_y =$	7,75 kNm	$M_{y'} =$	15,87 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:							
$\mu_x =$	1,24	$\mu_{x'} =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_{y'} =$	4,98
$M_x =$	1,58 kNm	$M_{x'} =$	5,71 kNm	$M_y =$	3,10 kNm	$M_{y'} =$	6,35 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:							
$\mu_x =$	1,24	$\mu_{x'} =$	4,48	$\mu_y =$	2,43	$\mu_{y'} =$	4,98
$M_x =$	3,95 kNm	$M_{x'} =$	14,28 kNm	$M_y =$	7,75 kNm	$M_{y'} =$	15,87 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:							
$\mu_x =$	4,12	$\mu_{x'} =$	8,47	$\mu_y =$	0,88	$\mu_{y'} =$	5,64
$M_x =$	6,44 kNm	$M_{x'} =$	13,23 kNm	$M_y =$	1,38 kNm	$M_{y'} =$	8,81 kNm

Laje de fundo:	A/B =	1,09					
Solicitações provenientes do peso próprio:							
$\mu_x =$	2,22	$\mu_{x'} =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_{y'} =$	5,29
$M_x =$	4,10 kNm	$M_{x'} =$	10,16 kNm	$M_y =$	3,69 kNm	$M_{y'} =$	9,77 kNm

Solicitações provenientes da subpressão:							
$\mu_x =$	2,22	$\mu_{x'} =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_{y'} =$	5,29
$M_x =$	5,40 kNm	$M_{x'} =$	13,38 kNm	$M_y =$	5,66 kNm	$M_{y'} =$	14,97 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:							
$\mu_x =$	2,22	$\mu_{x'} =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_{y'} =$	5,29
$M_x =$	0,88 kNm	$M_{x'} =$	2,18 kNm	$M_y =$	0,79 kNm	$M_{y'} =$	2,10 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2:	d:	0,20 m					
Armadura horizontal no meio do vão:							
$M_{pos.}$	9,10 kNm	x:	0,0044 m	$A_s:$	1,48 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,35 kNm	x:	0,0016 m	$A_s:$	0,54 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
Armadura horizontal nos engastes:							
$M_{pos.}$	12,09 kNm	x:	0,0059 m	$A_s:$	1,97 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	25,73 kNm	x:	0,0127 m	$A_s:$	4,25 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
Armadura vertical no vão:							
$M_{pos.}$	10,11 kNm	x:	0,0049 m	$A_s:$	1,64 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	6,56 kNm	x:	0,0032 m	$A_s:$	1,06 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
Armadura vertical nos engastes:							
$M_{pos.}$	13,44 kNm	x:	0,0065 m	$A_s:$	2,19 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	24,78 kNm	x:	0,0122 m	$A_s:$	4,09 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Parede 3 e 4:	d:	0,20 m
----------------------	----	--------

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	10,68 kNm	$x:$	0,0052 m	$A_s:$	1,74 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,95 kNm	$x:$	0,0019 m	$A_s:$	0,64 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	14,28 kNm	$x:$	0,0070 m	$A_s:$	2,33 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	30,58 kNm	$x:$	0,0151 m	$A_s:$	5,08 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	11,94 kNm	$x:$	0,0058 m	$A_s:$	1,95 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	7,75 kNm	$x:$	0,0037 m	$A_s:$	1,26 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	15,87 kNm	$x:$	0,0077 m	$A_s:$	2,60 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	29,27 kNm	$x:$	0,0145 m	$A_s:$	4,85 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Laje de fundo: $d:$ 0,20 m

Armadura no vão na direção x:

$M_{neg.}$	5,40 kNm	$x:$	0,0026 m	$A_s:$	0,87 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
------------	----------	------	----------	--------	-------------------------	--------------	-------------------------

Armadura no vão na direção y:

$M_{neg.}$	5,66 kNm	$x:$	0,0027 m	$A_s:$	0,92 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
------------	----------	------	----------	--------	-------------------------	--------------	-------------------------

Armadura no engaste na direção x:

$M_{pos.}$	13,38 kNm	$x:$	0,0065 m	$A_s:$	2,18 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	13,44 kNm	$x:$	0,0065 m	$A_s:$	2,19 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

Armadura no engaste na direção y:

$M_{pos.}$	14,97 kNm	$x:$	0,0073 m	$A_s:$	2,45 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	15,87 kNm	$x:$	0,0077 m	$A_s:$	2,60 cm ² /m	$A_{s,min.}$	3,75 cm ² /m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	18,68 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	29,33 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	5,10 m
Área de abas:	5,04 m ²
Volume de solo:	25,70 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	20,00 kN/m ²
Peso total:	1481,98 kN
Área da laje de fundo:	12,95 m ²
Tensão nas fundações:	1,14 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	6 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	18,68 m ³
Volume de concreto desenterrado:	

Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	237,78 kN
Volume de solo:	25,70 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	158,18 kN
Peso total resistente:	395,96 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	293,25 kN
	293,25 kN

395,96 kN >

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.12.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,25	3,70	3,50	1,00	3,24	3,60
Laje de cobertura	0,20	3,00	2,80	1,00	1,68	2,32
Parede 1	0,25	2,80	5,10	1,00	3,57	28,56
Parede 2	0,25	2,80	5,10	1,00	3,57	28,56
Parede 3	0,25	2,50	5,10	1,00	3,19	25,50
Parede 4	0,25	2,50	5,10	1,00	3,19	25,50
Viga	0,20	0,50	2,50	1,00	0,25	6,00
TOTAL					18,68	120,04
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m ³)	Form (m ²)
Laje de fundo	0,05	3,70	3,50	1,00	0,65	0,00
TOTAL					0,65	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	18,68 m ³	19,00 m ³
Formas Planas	120,04 m ²	121,00 m ²
Concreto de Regularização	0,65 m ³	0,70 m ³

3.3.13 Travessia 3 - Caixas 1 e 2

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

A:	0,05 m	=> Espessura média do concreto de regularização
B:	0,25 m	=> Espessura da laje de fundo
C:	4,40 m	=> Altura das paredes
D:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 1
E:	0,25 m	=> Espessura da Parede 1
F:	2,50 m	=> Largura entre a Parede 1 e a Parede 2
G:	0,25 m	=> Espessura da Parede 2

H:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 2
I:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 3
J:	0,25 m	=> Espessura da Parede 3
K:	2,30 m	=> Largura entre a Parede 3 e a Parede 4
L:	0,25 m	=> Espessura da Parede 4
M:	0,35 m	=> Largura da aba da Parede 4
N:	0,20 m	=> Espessura da laje de cobertura

SOLICITAÇÕES

Paredes 1 e 2: H/L = 1,9 L/H = 1,9

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,26	$\mu_x' =$	4,51	$\mu_y =$	2,33	$\mu_y' =$	4,86
$M_x =$	2,93 kNm	$M_x' =$	10,50 kNm	$M_y =$	5,42 kNm	$M_y' =$	11,31 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,26	$\mu_x' =$	4,51	$\mu_y =$	2,33	$\mu_y' =$	4,86
$M_x =$	1,17 kNm	$M_x' =$	4,20 kNm	$M_y =$	2,17 kNm	$M_y' =$	4,52 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,26	$\mu_x' =$	4,51	$\mu_y =$	2,33	$\mu_y' =$	4,86
$M_x =$	2,93 kNm	$M_x' =$	10,50 kNm	$M_y =$	5,42 kNm	$M_y' =$	11,31 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	4,08	$\mu_x' =$	8,42	$\mu_y =$	0,94	$\mu_y' =$	5,56
$M_x =$	5,40 kNm	$M_x' =$	11,14 kNm	$M_y =$	1,24 kNm	$M_y' =$	7,35 kNm

Paredes 3 e 4: H/L = 1,75 L/H = 1,75

Solicitações provenientes do carregamento hidráulico:

$\mu_x =$	1,25	$\mu_x' =$	4,38	$\mu_y =$	2,18	$\mu_y' =$	4,69
$M_x =$	3,44 kNm	$M_x' =$	12,05 kNm	$M_y =$	6,00 kNm	$M_y' =$	12,90 kNm

Solicitações provenientes do carregamento geotécnico:

$\mu_x =$	1,25	$\mu_x' =$	4,38	$\mu_y =$	2,18	$\mu_y' =$	4,69
$M_x =$	1,38 kNm	$M_x' =$	4,82 kNm	$M_y =$	2,40 kNm	$M_y' =$	5,16 kNm

Solicitações provenientes do carregamento freático:

$\mu_x =$	1,25	$\mu_x' =$	4,38	$\mu_y =$	2,18	$\mu_y' =$	4,69
$M_x =$	3,44 kNm	$M_x' =$	12,05 kNm	$M_y =$	6,00 kNm	$M_y' =$	12,90 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	3,99	$\mu_x' =$	8,3	$\mu_y =$	1,07	$\mu_y' =$	5,56
$M_x =$	6,23 kNm	$M_x' =$	12,97 kNm	$M_y =$	1,67 kNm	$M_y' =$	8,69 kNm

Laje de fundo: A/B = 1,09

Solicitações provenientes do peso próprio:

$\mu_x =$	2,22	$\mu_{x'} =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_{y'} =$	5,29
$M_x =$	3,83 kNm	$M_{x'} =$	9,49 kNm	$M_y =$	3,45 kNm	$M_{y'} =$	9,12 kNm

Solicitações provenientes da subpressão:

$\mu_x =$	2,22	$\mu_{x'} =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_{y'} =$	5,29
$M_x =$	4,58 kNm	$M_{x'} =$	11,35 kNm	$M_y =$	4,92 kNm	$M_{y'} =$	13,01 kNm

Solicitações provenientes da sobrecarga:

$\mu_x =$	2,22	$\mu_{x'} =$	5,5	$\mu_y =$	2	$\mu_{y'} =$	5,29
$M_x =$	0,88 kNm	$M_{x'} =$	2,18 kNm	$M_y =$	0,79 kNm	$M_{y'} =$	2,10 kNm

DIMENSIONAMENTO

Parede 1 e 2: d: 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	9,50 kNm	x: 0,0046 m	$A_s:$ 1,54 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	2,93 kNm	x: 0,0014 m	$A_s:$ 0,47 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	10,50 kNm	x: 0,0051 m	$A_s:$ 1,71 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	25,83 kNm	x: 0,0127 m	$A_s:$ 4,27 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	8,84 kNm	x: 0,0043 m	$A_s:$ 1,43 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	5,42 kNm	x: 0,0026 m	$A_s:$ 0,88 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	11,31 kNm	x: 0,0055 m	$A_s:$ 1,84 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	23,19 kNm	x: 0,0114 m	$A_s:$ 3,82 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Parede 3 e 4: d: 0,20 m

Armadura horizontal no meio do vão:

$M_{pos.}$	11,05 kNm	x: 0,0054 m	$A_s:$ 1,80 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	3,44 kNm	x: 0,0017 m	$A_s:$ 0,56 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Armadura horizontal nos engastes:

$M_{pos.}$	12,05 kNm	x: 0,0059 m	$A_s:$ 1,96 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	29,83 kNm	x: 0,0148 m	$A_s:$ 4,95 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Armadura vertical no vão:

$M_{pos.}$	10,06 kNm	x: 0,0049 m	$A_s:$ 1,64 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	6,00 kNm	x: 0,0029 m	$A_s:$ 0,97 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Armadura vertical nos engastes:

$M_{pos.}$	12,90 kNm	x: 0,0063 m	$A_s:$ 2,10 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m
$M_{neg.}$	26,74 kNm	x: 0,0132 m	$A_s:$ 4,42 cm ² /m	$A_{s,min.}$ 3,75 cm ² /m

Laje de fundo: d: 0,20 m

Armadura no vão na direção x:

M_{neg} : 4,71 kNm x: 0,0023 m A_s : 0,76 cm²/m $A_{s,min}$: 3,75 cm²/m

Armadura no vão na direção y:

M_{neg} : 4,92 kNm x: 0,0024 m A_s : 0,80 cm²/m $A_{s,min}$: 3,75 cm²/m

Armadura no engaste na direção x:

M_{pos} : 11,67 kNm x: 0,0057 m A_s : 1,90 cm²/m $A_{s,min}$: 3,75 cm²/m

M_{neg} : 11,31 kNm x: 0,0055 m A_s : 1,84 cm²/m $A_{s,min}$: 3,75 cm²/m

Armadura no engaste na direção y:

M_{pos} : 13,01 kNm x: 0,0063 m A_s : 2,12 cm²/m $A_{s,min}$: 3,75 cm²/m

M_{neg} : 12,90 kNm x: 0,0063 m A_s : 2,10 cm²/m $A_{s,min}$: 3,75 cm²/m

FUNDAÇÕES

Hipótese: Caixa cheia d'água.

Volume de concreto:	16,83 m ³
Peso específico do concreto:	25,00 kN/m ³
Volume de água:	25,30 m ³
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Profundidade enterrada:	4,40 m
Área de abas:	5,04 m ²
Volume de solo:	22,18 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Sobrecarga:	20,00 kN/m ²
Peso total:	1331,86 kN
Área da laje de fundo:	12,95 m ²
Tensão nas fundações:	1,03 kg/cm ²
NSPT mínimo necessário:	6 golpes

VERIFICAÇÃO À FLUTUAÇÃO

Volume de concreto submerso:	16,83 m ³
Volume de concreto desenterrado:	
Peso específico do concreto submerso:	14,00 kN/m ³
Peso específico do concreto:	24,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de concreto:	1,1
Peso resistente de concreto:	214,17 kN
Volume de solo:	22,18 m ³
Peso específico do solo:	18,00 kN/m ³
Peso específico do solo submerso:	8,00 kN/m ³
Fator de minoração do peso de solo:	1,3
Peso resistente de solo:	136,47 kN
Peso total resistente:	350,64 kN
Peso específico da água:	10,00 kN/m ³
Empuxo d'água:	253,00 kN
	350,64 kN > 253,00 kN

ESTABILIDADE VERIFICADA

3.3.13.1 Memorial dos Quantitativos

CAIXA						
ESTRUTURAL						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m³)	Form (m²)
Laje de fundo	0,25	3,70	3,50	1,00	3,24	3,60
Laje de cobertura	0,20	3,00	2,80	1,00	1,68	2,32
Parede 1	0,25	2,80	4,40	1,00	3,08	24,64
Parede 2	0,25	2,80	4,40	1,00	3,08	24,64
Parede 3	0,25	2,50	4,40	1,00	2,75	22,00
Parede 4	0,25	2,50	4,40	1,00	2,75	22,00
Viga	0,20	0,50	2,50	1,00	0,25	6,00
TOTAL					16,83	105,20
REGULARIZAÇÃO						
	a (m)	b (m)	c (m)	Rep.	Vol (m³)	Form (m²)
Laje de fundo	0,05	3,70	3,50	1,00	0,65	0,00
TOTAL					0,65	0,00

RESUMO DAS QUANTIFICAÇÕES		
Materiais	Calculado	Adotado
Concreto Estrutural	16,83 m³	17,00 m³
Formas Planas	105,20 m²	106,00 m²
Concreto de Regularização	0,65 m³	0,70 m³

4 ANEXOS

4 ANEXOS

Anexo I: Anotação de Responsabilidade Técnica.....	68
Anexo II: Boletim de Sondagem	71
Anexo III: Peças Gráficas	77

ANEXO I: ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
9768102

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL	ART Vínculo: 8545361
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: COMPLEMENTAR ADITIVO(SOMENTE PRAZO)	

Contratado		
Carteira: RS041007	Profissional: LUIZ CARLOS KRAEMER CAMPOS	E-mail: luiz.carlos@engeplus.eng.br
RNP: 2201506809	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	Nr.Reg.: 56049	

Contratante		
Nome: DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - DMAE	E-mail:	
Endereço: AV 24 DE OUTUBRO 200	Telefone:	CPF/CNPJ: 92924901000198
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: MOINHOS DE VENTO	CEP: 90510010 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço		
Proprietário: DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - DMAE		
Endereço da Obra/Serviço: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO JOÃO	CPF/CNPJ: 92924901000198	
Cidade: PORTO ALEGRE	CEP: UF: RS	
Bairro:		
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(RS): 774.510,71	Honorários(RS):
Data Início: 29/08/2018	Prev.Fim: 01/10/2018	Ent.Classe: SERGS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	Estação Elevatória	4,00	UN
Coordenação Técnica	Estruturas - Concreto Armado	5,00	UN
Coordenação Técnica	Estruturas - Estruturas Especiais	1,00	UN
Coordenação Técnica	Fundações Profundas	1,00	UN
Coordenação Técnica	Geotecnia - Sondagem	525,00	M
Coordenação Técnica	Hidráulica		
Coordenação Técnica	Instalações - Hidrossanitárias	650,00	M²
Coordenação Técnica	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. do Meio Físico	9,00	UN
Coordenação Técnica	Modelos - Matemáticos	17.584,00	M
Coordenação Técnica	Obras Hidráulicas	1,00	UN
Coordenação Técnica	Rede de Água		
Coordenação Técnica	Reforma	2,00	UN
Coordenação Técnica	Sist. Abast. Água - Rede de Distrib. de Água	17.584,00	M
Coordenação Técnica	Sist. de Abastec. de Água - Adução (Aquedutos ou Adutoras)	17.584,00	M
Coordenação Técnica	Sistemas de Abastecimento de Água - Estação Elevatória	4,00	UN
Coordenação Técnica	Sondagens e Estudos Geotécnicos	525,00	M

ART registrada (paga) no CREA-RS em 06/08/2018

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima LUIZ CARLOS KRAEMER CAMPOS Profissional	De acordo DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - DMAE Contratante
--------------	--	--

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

Marco Antônio Gil Faccin - 716318
DMAE - Diretor da Gestão e Desenvolvimento



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
9768102

Contratado

Nr. Carteira: RS041007 Profissional: LUIZ CARLOS KRAEMER CAMPOS E-mail: luiz.carlos@engeplus.eng.br
 Nr. RNP: 2201506809 Título: Engenheiro Civil
 Empresa: ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA Nr. Reg.: 56049

Contratante

Nome: DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - DMAE E-mail:
 Endereço: AV 24 DE OUTUBRO 200 Telefone: CPF/CNPJ: 92924901000198
 Cidade: PORTO ALEGRE Bairro: MOINHOS DE VENTO CEP: 90510910 UF: RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

CONTINUAÇÃO DAS ATIVIDADES TÉCNICAS E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:

(9) COORDENAÇÃO: W1019 - TOPOGRAFIA - LEVANTAMENTO PLANTAMETRICO; W1087 - PPCI - PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.

(12) PROJETO: W0257 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA; W0366 - HIDRÁULICA; W0460 - INSTALAÇÕES - HIROSSANITÁRIAS; W0644 - OBRAS HIDRÁULICAS; W0816 - REDE DE ÁGUA; W0836 - REFORMA; W0938 - SIST. ABAST. ÁGUA - REDE DE DISTRIB. DE ÁGUA; W0939 - SIST. DE ABASTEC. DE ÁGUA - ADUÇÃO (AQUEDUTOS OU ADUTORAS); W0982 - SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA.

(41) ORÇAMENTO: W0257 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA; W0460 - INSTALAÇÕES - HIROSSANITÁRIAS; W0644 - OBRAS HIDRÁULICAS; W0816 - REDE DE ÁGUA; W0836 - REFORMA; W0938 - SIST. ABAST. ÁGUA - REDE DE DISTRIB. DE ÁGUA; W0939 - SIST. DE ABASTEC. DE ÁGUA - ADUÇÃO (AQUEDUTOS OU ADUTORAS); W0982 - SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA.

OBJETO DO CONTRATO Nº 03.080096.15.8 - ESTUDOS E PROJETOS PARA AMPLIAÇÕES DE SUBSISTEMAS DO SISTEMA SÃO JOÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (BOMBAMENTO, ADUÇÃO/DISTRIBUIÇÃO E RESERVAÇÃO).

ART REFERENTE III E IV TERMO ADITIVO DO CONTRATO Nº 03.080096.15.8.

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima <i>Luiz Carlos Kraemer Campos</i> Profissional	De acordo <i>Marco Antônio Gil Facchin</i> Contratante
--------------	--	--

Marco Antônio Gil Facchin - 716318
 DMAE - Diretor de Gestão e Desenvolvimento



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



ART Número
9830375

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: CO-RESPONSÁVEL	ART Vínculo: 9768102
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL	

Contratado

Carteira: RS161040	Profissional: LUCAS TARRAGÔ RAMOS DE ARAUJO	E-mail: lucas.projektarki@gmail.com
RNP: 2207119114	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: PROJETARKI ENGENHARIA LTDA - ME		Nr.Reg.: 167826

Contratante

Nome: ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	E-mail: stefani.rodrigues@engeplus.eng.br
Endereço: AVENIDA FRANÇA 817	Telefone: 3325-1508
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: NAVEGANTES
	CPF/CNPJ: 90333790000110
	CEP: 90230220 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - DMAE	CPF/CNPJ: 92924901000198
Endereço da Obra/Serviço: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO JOÃO	
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: UF: RS
Finalidade: PÚBLICO	
Data Início: 27/07/2018	Prev.Fim: 30/09/2018
	Vlr Contrato(R\$): 34.350,00
	Honorários(R\$):
	Ent.Classe:

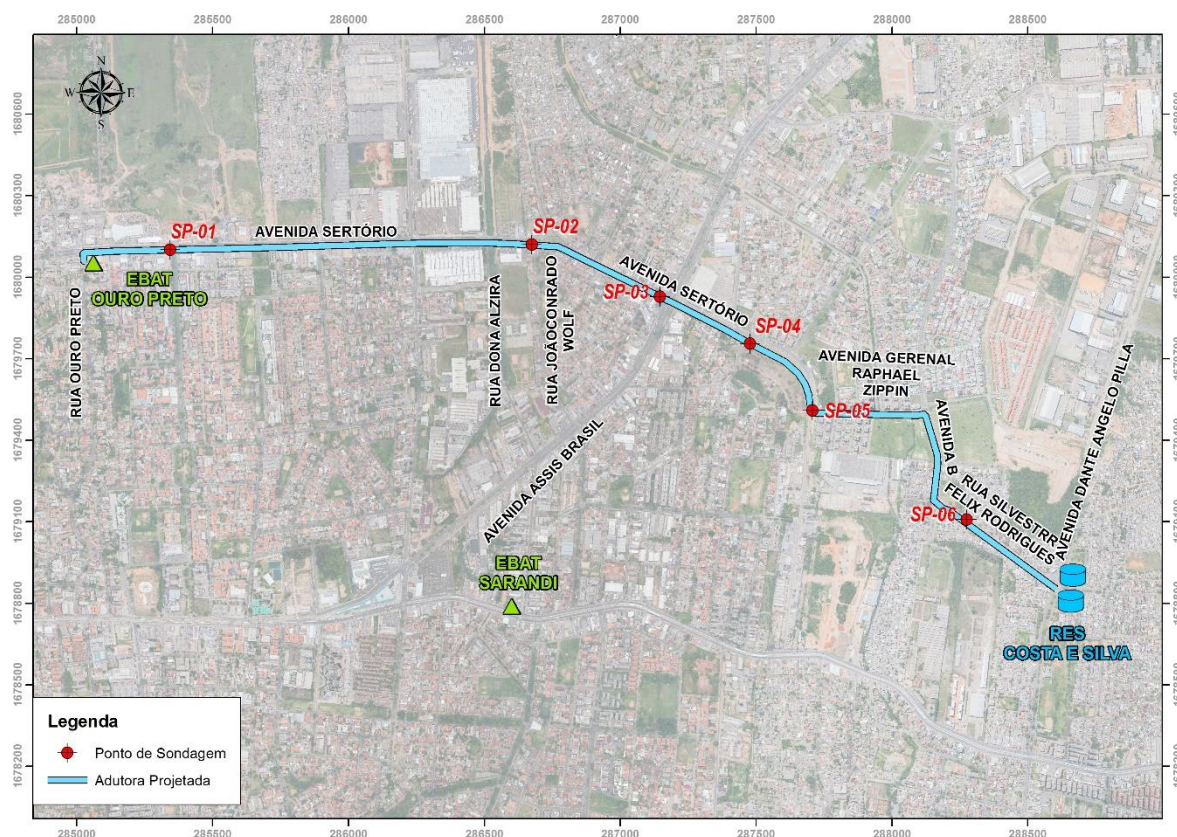
Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Estruturas - Concreto Armado	103,00	UN
Projeto	Fundações Superficiais	103,00	UN
Projeto	CÂMARAS DE CONCRETO ARMADO, SUBTERRÂNEAS	103,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 11/09/2018

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima LUCAS TARRAGÔ RAMOS DE ARAUJO Profissional	De acordo ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA Contratante
--------------	---	--

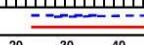
A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

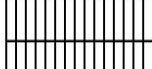
ANEXO II: BOLETIM DE SONDAGEM



NOME	Sirgas 2000		UTM Porto Alegre	
	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA X	COORDENADA Y
SP-01	285.343,88	1.680.101,43	485.349,67	6.681.412,80
SP-02	286.675,60	1.680.120,67	486.680,86	6.681.432,03
SP-03	287.145,98	1.679.928,29	487.151,06	6.681.239,73
SP-04	287.478,23	1.679.755,40	487.483,17	6.681.066,90
SP-05	287.707,62	1.679.509,91	487.712,48	6.680.821,51
SP-06	288.275,93	1.679.108,43	488.280,56	6.680.420,19

 PERFIL DE SONDAGEM											
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS									
PROJETO		ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO									
SP		INICIO		20/07/2018		COTA					
1		FINAL		20/07/2018							
NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR		☒ AMOSTRA SPT ☐ AMOSTRA SHELBY		PESO = 65 kg		AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,8 mm)					
		ALT. DE QUEDA=75 CM		REVESTIMENTO Ø INT. 1 3/8" (67 mm)							
1ª e 2ª 2ª e 3ª		10 20 30 40 50		PROFU NO. (m)		NIVEL D'AGU A (m)		COTA EM		PERFIL LITOLÓG.	
1ª e 2ª		2ª e 3ª		10 20 30 40 50		PROF. CAMADA (m)		Classificação do Material (sondagem a percussão)			
							0,20		CAMADA VEGETAL		
6	6						1,90		ARGILA SILTOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR MARROM		
6	6										
5	6						5,80		ARGILA SILTOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR VARIEGADA		
7	7										
7	8										
7	8						9,50		SILTE ARGILOSO, CONSISTENCIA MEDIA, COR CINZA CLARO		
8	9										
9	10										
9	10										
11	12						15,00		SILTE ARENOSO, COMPACIDADE MEDIANAMENTE COMPACTO, COR VARIEGADA		
11	12										
11	13										
12	14										
13	15										
-	-	LIMITE DA SONDAGEM					15,00		LIMITE DA SONDAGEM		
-	-										
-	-										
-	-										
-	-										
-	-										
-	-										
OPERADOR: MARCO AURELIO				PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓG.	PROF. CAMADA	Classificação do Material		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:				NA(M)24H		3,90		OBSERVAÇÕES:			

 PERFIL DE SONDAGEM											
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS									
PROJETO		ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO								COORDENADAS	
SP		INICIO		21/07/2018		COTA					
2		FINAL		21/07/2018							
NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR				● AMOSTRA SPT AMOSTRA SHELBY		☐ PESO = 65 kg		AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,8 mm)			
		ALT. DE QUEDA=75 CM		REVESTIMENTO Ø INT. 1 3/8" (67 mm)							
1ª e 2ª 2ª e 3ª				PROF. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	COTA EM	PERFIL LITOLÓGICO	PROF. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL (sondagem a percussão)		
1ª e 2ª	2ª e 3ª	10	20	30	40	50					
								0,20	CAMADA VEGETAL		
6	6							3,30	ARGILA SILTOSA, CONSISTÊNCIA MÉDIA, COR MARROM		
6	6										
6	6										
7	8							9,10	ARGILA SILTOSA, CONSISTÊNCIA MÉDIA, COR VARIEGADA		
7	8										
7	8										
8	9										
10	10										
9	11										
11	13							15,00	SILTE ARENOSO, COMPACTIDADE MEDIANAMENTE COMPACTO, COR VARIEGADA		
11	13										
11	13										
13	15										
13	15										
-	-	LIMITE DA SONDAGEM						15,00	LIMITE DA SONDAGEM		
-	-										
-	-										
-	-										
-	-										
-	-										
-	-										
OPERADOR: MARCO AURELIO				PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓG.	PROF. CAMADA	Classificação do Material		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		NA(M)24H				4,30	OBSERVAÇÕES:				

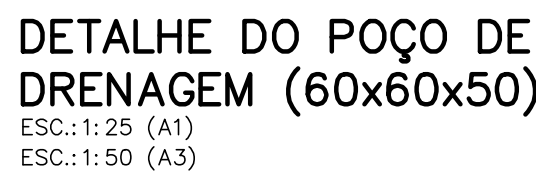
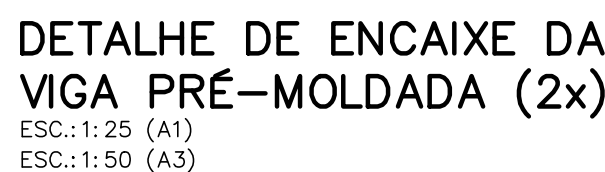
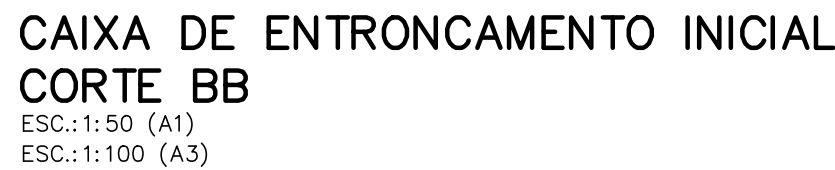
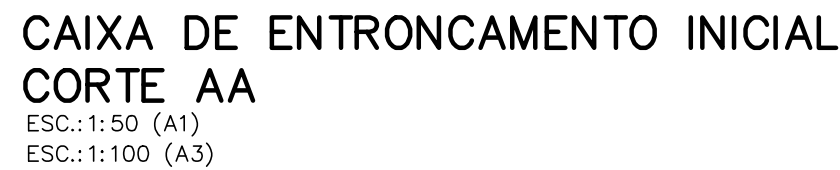
 PERFIL DE SONDAGEM											
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS									
PROJETO		ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO								COORDENADAS	
SP		INICIO		21/07/2018		COTA					
3		FINAL		21/07/2018							
NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR				● AMOSTRA SPT AMOSTRA SHELBY		PESO = 65 kg		AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,8 mm)			
		ALT. DE QUEDA=75 CM		REVESTIMENTO Ø INT. 1 3/8" (67 mm)							
1ª e 2ª		2ª e 3ª		10		20		30		40	
1ª e 2ª	2ª e 3ª	10	20	30	40	50	PROF. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	COTA EM	PERFIL LITOLÓGICO	PROF. ND. CAMADA (m)
											0,10
5	6						1				
6	7						2				3,80
6	7						3				
7	8						4				
8	8						5				
8	8						6				
8	8						7				
8	9						8				
8	9						9				
11	12						10				
12	12						11				
12	13						12				15,00
15	16						13				
15	16						14				
-	-						15				15,00
-	-						16				
-	-						17				
-	-						18				
-	-						19				
-	-						20				
OPERADOR:		MARCO AURELIO		PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓG.	PROF. CAMADA	Classificação do Material		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:				NA(M)24H		4,60		OBSERVAÇÕES:			

 PERFIL DE SONDAGEM											
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS									
PROJETO		ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO									
SP		INICIO		22/07/2018		COTA					
4		FINAL		22/07/2018							
NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR				● AMOSTRA SPT AMOSTRA SHELBY		PESO = 65 kg		AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,8 mm)			
		ALT. DE QUEDA=75 CM		REVESTIMENTO Ø INT. 1 3/8" (67 mm)							
1ª e 2ª		2ª e 3ª		10		20		30		40	
1ª e 2ª		2ª e 3ª		10		20		30		40	
6	6										
7	8										
7	8										
7	8										
8	8										
8	8										
8	9										
8	9										
11	11										
11	12										
12	15										
13	15										
14	16										
15	17										
-	-	LIMITE DA SONDAGEM									
-	-										
-	-										
-	-										
-	-										
-	-										
-	-										
OPERADOR: MARCO AURELIO				PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓG.	PROF. CAMADA	Classificação do Material		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:				NA(M)24H		3,90		OBSERVAÇÕES:			

 PERFIL DE SONDAGEM											
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS									
PROJETO		ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO								COORDENADAS	
SP		INICIO		22/07/2018		COTA					
5		FINAL		22/07/2018							
NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR				● AMOSTRA SPT AMOSTRA SHELBY		PESO = 65 kg		AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,8 mm)			
		ALT. DE QUEDA=75 CM		REVESTIMENTO Ø INT. 1 3/8" (67 mm)							
1ª e 2ª		2ª e 3ª		10		20		30		40	
1ª e 2ª	2ª e 3ª	10	20	30	40	50	PROF. (m)	NÍVEL D'ÁGUA (m)	COTA EM	PERFIL LITOLÓGICO	PROF. ND. CAMADA (m)
											0,20
											Classificação do Material (sondagem a percussão)
											CAMADA VEGETAL
6	6						1				2,90
6	6						2				ARGILA ARENOSA, CONSISTÊNCIA MÉDIA, COR MARROM
6	7						3				
7	7						4				5,80
7	8						5				ARGILA SILTOSA, CONSISTÊNCIA MÉDIA, COR VARIEGADA
7	8						6				
8	8						7				
8	9						8				10,20
8	9						9				SILTE ARGILOSO, CONSISTÊNCIA MÉDIA, COR VARIEGADO
9	9						10				
11	12						11				
12	14						12				15,00
13	16						13				AREIA SILTOSA, COMPACTIDADE MEDIANAMENTE COMPACTO, COR VARIEGADA
13	15						14				
-	-						15				15,00
-	-						16				LIMITE DA SONDAGEM
-	-						17				
-	-						18				
-	-						19				
-	-						20				
OPERADOR: MARCO AURELIO							PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓGICO	PROF. CAMADA
RESPONSÁVEL TÉCNICO:							NA(M)24H		5,70		OBSERVAÇÕES:

ANEXO III: PEÇAS GRÁFICAS

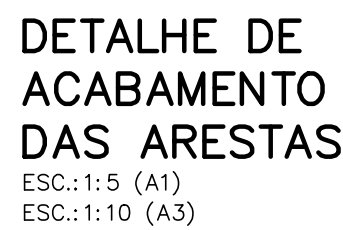
VOLUME 3 – ADUTORA RECALQUE OURO PRETO: Tomo 3.4.1. – Projeto Estrutural							
Nº	DESENHO	REV	TÍTULO	NOME DO ARQUIVO	DESENHISTA	DATA REV	OBS.
1	ADT-EST-ENTR01-01	1	CAIXA DE ENTRONCAMENTO INICIAL FORMAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-ENTR01-01a02-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
2	ADT-EST-ENTR01-02	1	CAIXA DE ENTRONCAMENTO INICIAL ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-ENTR01-01a02-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
3	ADT-EST-INT01-01	1	CAIXA DE INTERLIGAÇÃO 1 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-INT01-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
4	ADT-EST-INT02-01	1	CAIXA DE INTERLIGAÇÃO 2 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-INT02-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
5	ADT-EST-ENTR02-01	1	CAIXA DE ENTRONCAMENTO FINAL FORMAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-ENTR02-01a02-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
6	ADT-EST-ENTR02-02	1	CAIXA DE ENTRONCAMENTO FINAL ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-ENTR02-01a02-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
7	ADT-EST-TRA01-01	1	TRAVESSIA 1 - CAIXA 1 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-TRA01-01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
8	ADT-EST-TRA01-02	1	TRAVESSIA 1 - CAIXA 2 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-TRA01-02-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
9	ADT-EST-TRA03-01	1	TRAVESSIA 3 - CAIXAS 1 e 2 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-TRA03-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
10	ADT-EST-RD1-01	1	CAIXAS - REGISTRO DE DESCARGA 1 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-RD1-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
11	ADT-EST-RD2-01	1	CAIXAS - REGISTRO DE DESCARGA 2 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-RD2-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
12	ADT-EST-RD36-01	1	CAIXAS - REGISTRO DE DESCARGA 3 e 6 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-RD36-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
13	ADT-EST-RD4-01	1	CAIXAS - REGISTRO DE DESCARGA 4 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-RD4-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
14	ADT-EST-RD57-01	1	CAIXAS - REGISTRO DE DESCARGA 5 e 7 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-RD57-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
15	ADT-EST-RD8-01	1	CAIXAS - REGISTRO DE DESCARGA 8 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-RD8-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
16	ADT-EST-VTS1245679-01	1	CAIXAS - REGISTRO DE VENTOSA 1, 2, 4a7 e 9 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-VTS1245679-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	
17	ADT-EST-VTS10-01	1	CAIXAS - REGISTRO DE VENTOSA 10 FORMAS E ARMADURAS	EG0191-03-OPT-ADT-EST-VTS10-01a01-01	M. ARAKI	DEZ/2018	



1. COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO, A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA COM FUNDAÇÕES DIRETAS, ADMITINDO-SE QUE O SOLO DE FUNDAÇÃO POSSUI CAPACIDADE SUPORTE MÍNIMA DE 1,3kg/cm². ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER AVALIADA NO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS. CASO NÃO VERIFICADA, DEVERÁ SER PROPOSTA UMA SOLUÇÃO COMPATÍVEL COM AS CONDIÇÕES OBSERVADAS.

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
2. PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR-14.931, NBR-12.655 E NBR-7.212.
3. PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
4. SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALIADO.
5. TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
6. TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
7. AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMPORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
8. NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
9. AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
10. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
11. TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
12. ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
13. A ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	: V =	14,00 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	: V =	0,75 m³
FORMAS	: A =	70,00 m²



1. O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - a. NBR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - b. NBR1222:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - c. ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTE;
3. O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

1. CONCRETO ESTRUTURAL $F_{ck}=30 \text{ MPa}$ E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m^3 ;
2. CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM $F_{ck} \geq 10 \text{ MPa}$;
3. AÇO CA-50 e CA-60.

- a) PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTES MEDIDAS:
 - a) UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO $\leq 0,55$.
 - b) USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - c) TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - d) REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
2. O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, QUANTO SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADOS DEVERÃO SER.
3. NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGIDAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
4. AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
5. PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM $F_{ck} = 30\text{MPa}$. PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA 0 OU BRITA 1, EM MASSA;
6. DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
7. DEVERÁ SER UTILIZADA FITA HIDROEXPANSIVA NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES DE ENGASTE, APLICADA CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
8. QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMPA COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ A CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS centos do LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇÃO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

1. AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

1. ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
2. PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
3. AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
4. REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

EG0191-03-OPT-ADT-HID-RECALQUE-10-02

 CONCRETO ESTRUTURAL
 CONCRETO DE ENCHIMENTO

 CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO
 TERRENO



Engenharia e Consultoria Ltda.
Av. Francisco, 817 - J. Neaguassani - Porto Alegre - RS
 CEP 91030-120 - (51) 3025.1508

Engenharia e Consultoria Ltda.
Av. Francisco, 817 - J. Neaguassani - Porto Alegre - RS
 CEP 91030-120 - (51) 3025.1508

02			
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S.
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO DATA
DMAE/ENG*/ARQ* FISCAL DE OBRA			
EMPRESA/ENG*/ARQ* RESP. EXECUÇÃO		CREA	

Prefeitura Municipal de Porto Alegre
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS



Diretoria de Gestão e Desenvolvimento

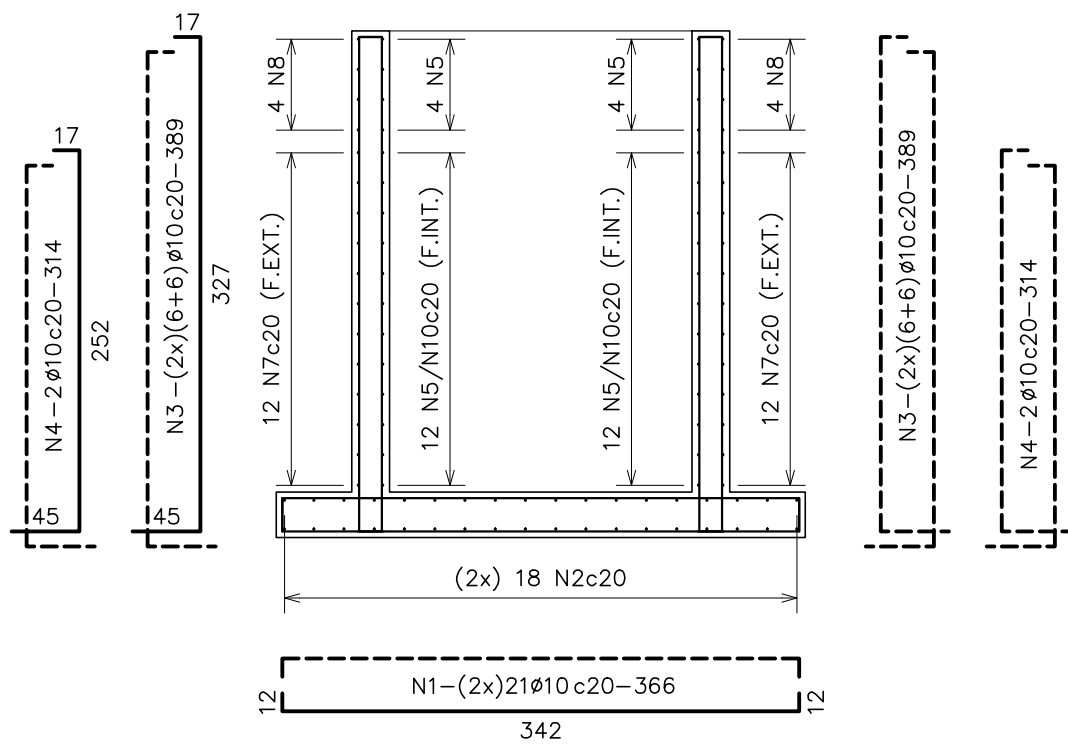
SISTEMA SÃO JOÃO

ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO

CAIXA DE ENTRONCAMENTO INICIAL

FORMAS

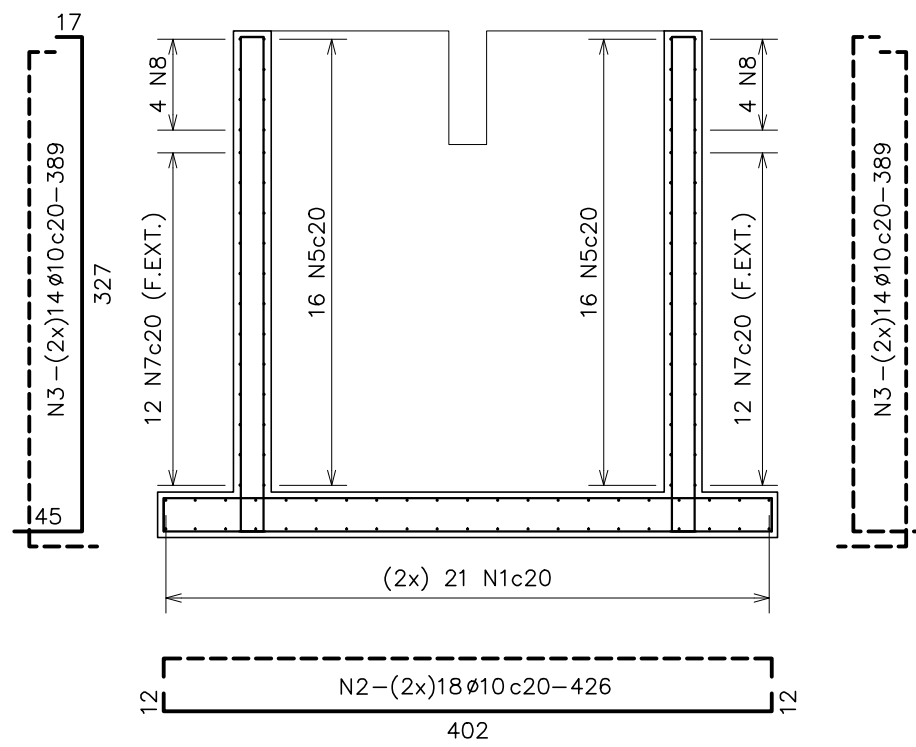
FOLHA DO PROJETO/PROCESSO DA OBRA		DESENHO
4811		MATEUS ARAKI
ESCALA	DATA	PÊNIÇA
1:50	DEZ 2018	1/2
RESP. TÉCNICO-EMPRESA CONTRATADA		
ENG. LUCAS TARRAGO		
ENG./ARQ. FISCAL DE PROJETO-IDMAE		
ENG. GORDANO DA SILVA JOBIM		
GERENTE DE PROJETOS E OBRA		
ENG. PAULO SOARES LUZ		
GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO		
ENG. AIRANA DO CANTO		
COMO DO PROJETO/PROCESSO		
03.080096.15.8		



CAIXA DE ENTRONCAMENTO INICIAL
CORTE AA

ESC.: 1:50 (A1)

ESC.: 1:100 (A3)



CAIXA DE ENTRONCAMENTO INICIAL
CORTE BB

ESC.: 1:50 (A1)

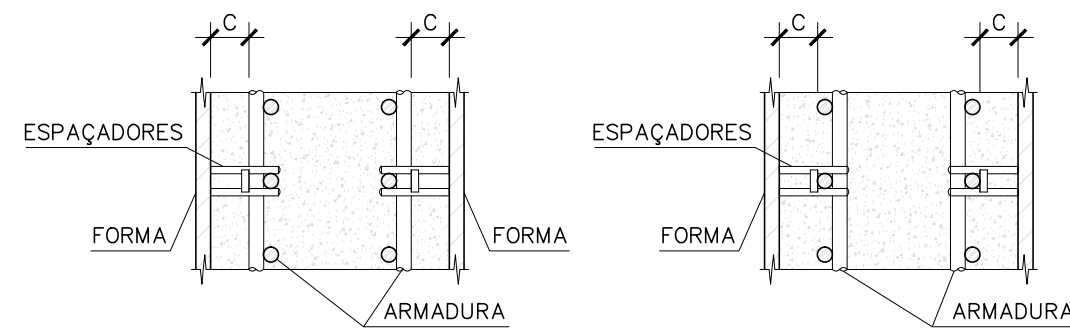
ESC.: 1:100 (A3)

TABELA DE ARMADURAS				
POS.	Ø	QUANT.	COMPR.(m)	
			UNIT.	TOTAL
1	10	42	3,66	153,72
2	10	36	4,26	153,36
3	10	104	3,89	404,56
4	10	4	3,14	12,56
5	10	64	3,34	213,76
6	5	6	0,94	5,64
7	10	24	6,04	144,96
8	10	16	3,03	48,48
10	10	24	0,85	20,40
11	16	8	3,10	24,80
12	5	16	1,30	20,80
13	5	132	0,83	109,56
14	10	96	1,75	168,00
15	10	8	0,70	5,60
16	5	12	0,85	10,20
17	5	12	0,64	7,68
18	10	16	1,73	27,68
19	10	20	1,43	28,60
20	10	64	1,00	64,00
21	8	7	2,44	17,08
22	8	5	2,25	11,25

RESUMO DE AÇO		
CA 60		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
5,0	153,88	23,70
TOTAL CA 60 (kg)		24,00
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	28,33	11,19
10,0	1.445,68	891,98
16,0	24,80	39,13
TOTAL CA 50 (kg)		943,00

ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DAS ARMADURAS:

- AS DIMENSÕES DAS BARRAS VARIÁVEIS DEVERÃO SER OBTIDAS NO LOCAL DE SUAS COLOCAÇÕES.
- O COBRIMENTO ADOTADO É DE 3,00cm PARA AS TAMPAS PRÉ-MOLDADAS E DE 4,00cm PARA OS DEMAIS ELEMENTOS. ESTES COBRIMENTOS DEVEM SER GARANTIDOS COM RIGOROSO CONTROLE DA QUALIDADE DE EXECUÇÃO DAS ARMADURAS E FIXAÇÃO DOS ESPAÇADORES.
- NÃO DEVERÁ SER AUMENTADO O ESPAÇAMENTO ENTRE AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS MESMO QUE SE AUMENTEM AS BITOLAS.



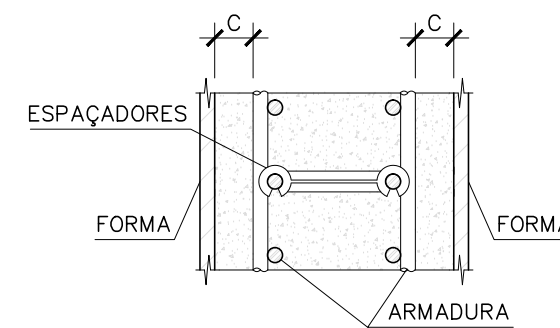
*C=COBRIMENTO DAS ARMADURAS

CORTE 1

PAREDE DE CONCRETO ARMADO

CORTE 2

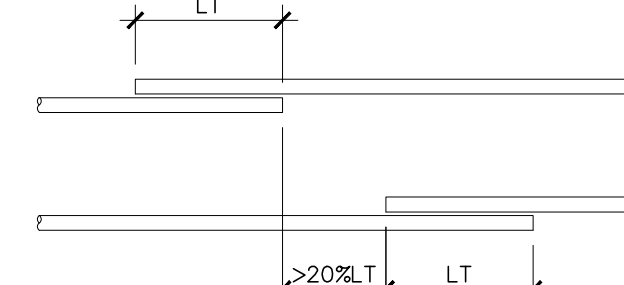
- AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS DEVERÃO CONTER ESPAÇADORES PARA GARANTIR O ESPAÇAMENTO ENTRE MALHAS.



CORTE 1

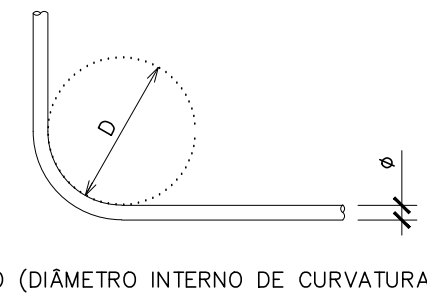
PAREDE OU LAJE DE CONCRETO

- DEVERÁ SER EXECUTADO ADEQUADO CONTROLE DE QUALIDADE E RÍGIDOS LIMITES DE TOLERÂNCIA DA VARIABILIDADE DE MEDIDAS DURANTE A EXECUÇÃO.
- AS ARMADURAS QUE INTERFERIREM COM FUROS DEVERÃO SER CORTADAS E ADAPTADAS.
- POSSÍVEIS EMENDAS DE FERROS DEVERÃO SER EM POSIÇÕES ALTERNADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



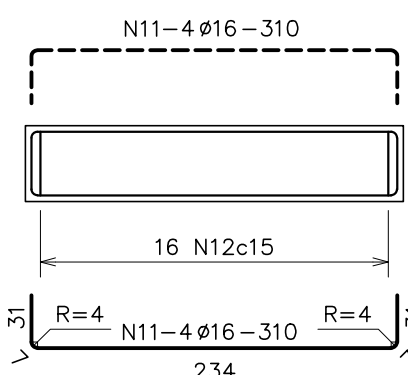
LT (COMPRIMENTO DA EMENDAS ESPECIFICADO EM PROJETO)

- AS ARMADURAS DEVERÃO SER DOBRADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



D (DIÂMETRO INTERNO DE CURVATURA)

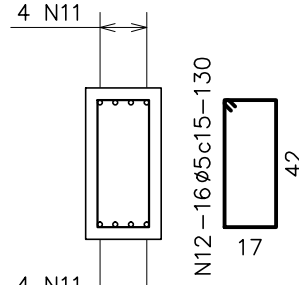
BITOLA	CA-50
Ø < 20	5Ø
Ø ≥ 20	8Ø



VIGA PRÉ-MOLDADA
(25x50)

ESC.: 1:50 (A1)

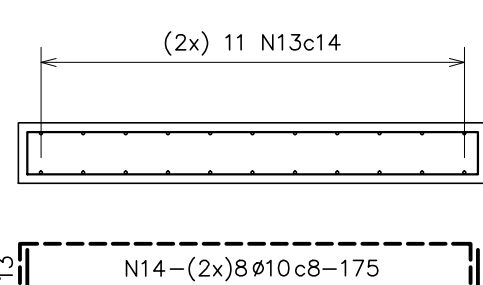
ESC.: 1:100 (A3)



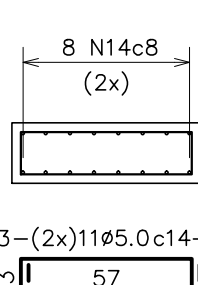
SEÇÃO

ESC.: 1:25 (A1)

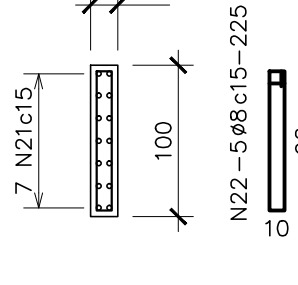
ESC.: 1:50 (A3)



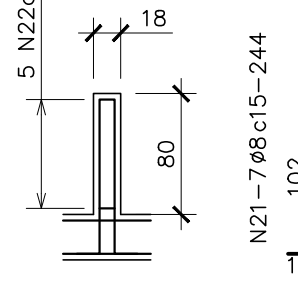
SEÇÃO LONGITUDINAL



SEÇÃO TRANSVERSAL



PLANTA

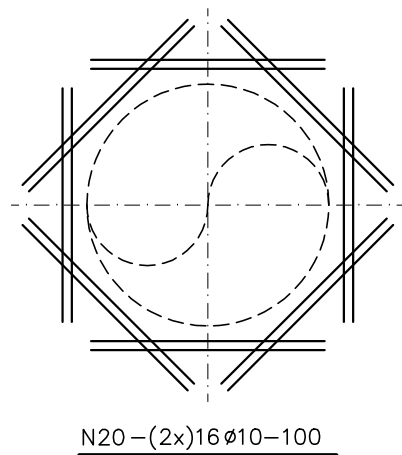


CORTE

DETALHE DO BLOCO DE APOIO
ARMADURAS - (18x100x80) (1x)

ESC.: 1:50 (A1)

ESC.: 1:100 (A3)

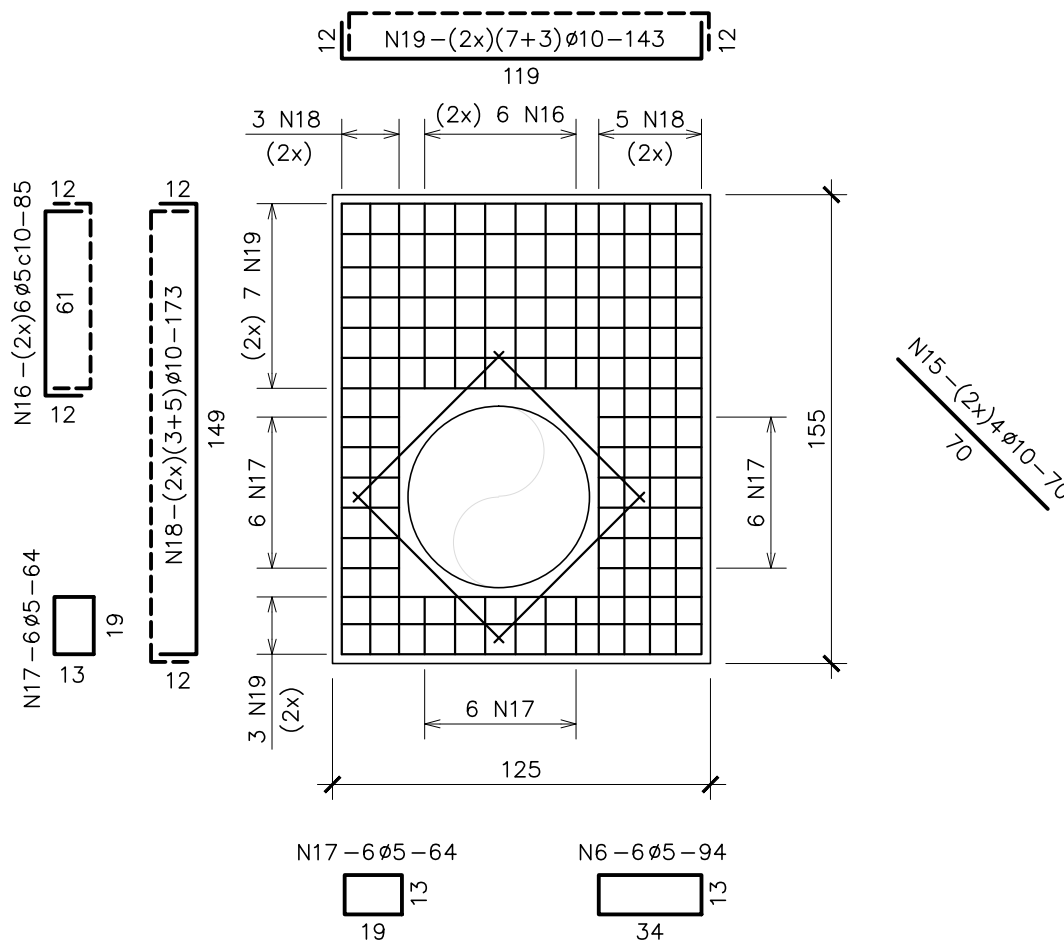


N20 - (2x)16Ø10-100

ARMAÇÃO DE REFORÇO
NO FURO - DN900 (2x)

ESC.: 1:25 (A1)

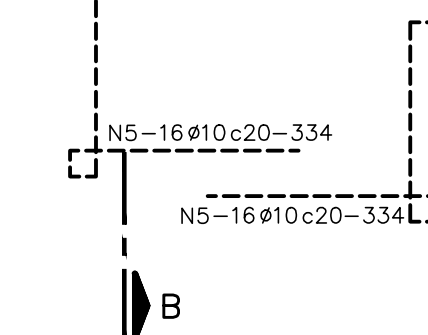
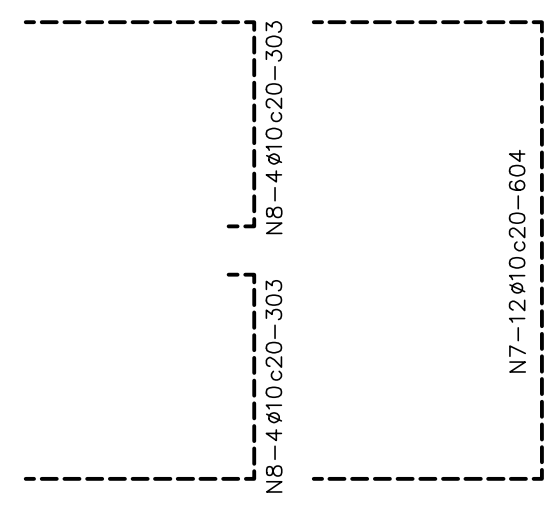
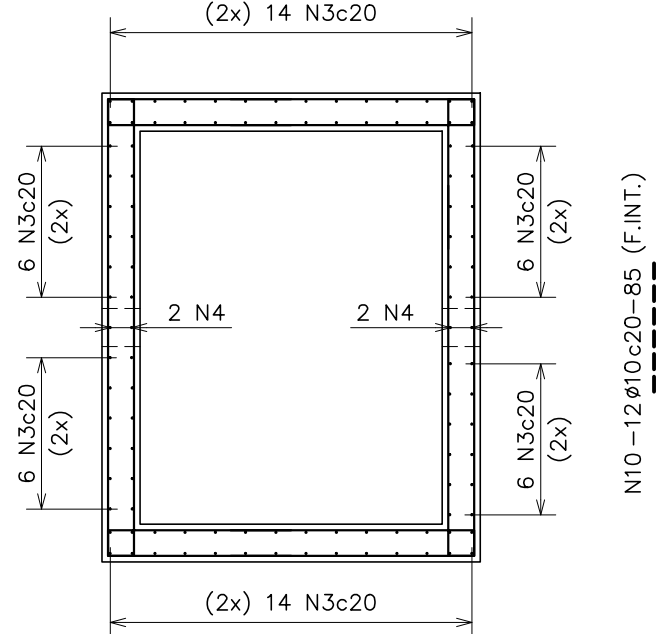
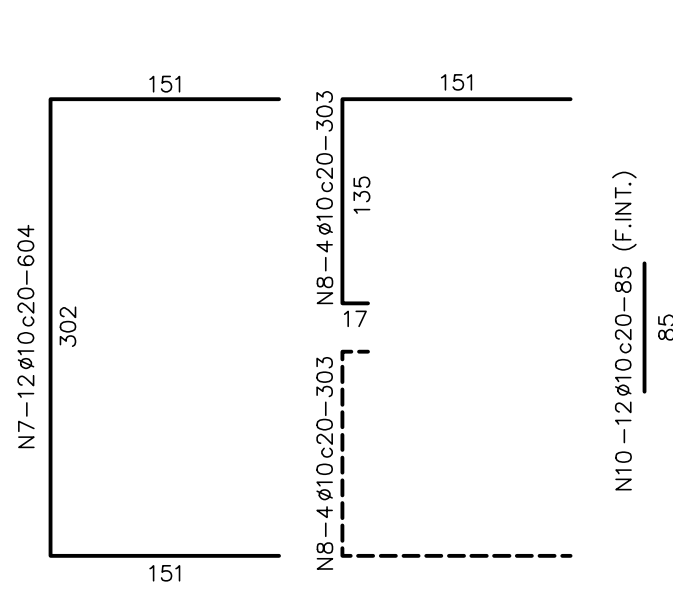
ESC.: 1:50 (A3)



TAMPA PRÉ-MOLDADA (155x125x20)
ARMADURAS - PLANTA

ESC.: 1:25 (A1)

ESC.: 1:50 (A3)



CAIXA DE ENTRONCAMENTO INICIAL
ARMADURAS - PLANTA INFERIOR

ESC.: 1:50 (A1)

ESC.: 1:100 (A3)



Av. Fátima, 817 - Nova América - Porto Alegre - RS
CEP: 91230-220 - (51) 3225.1508

02				
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S.	20/12/2018
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO	DATA
DMAE/ENG*/ARQ* FISCAL DE OBRA				
EMPRESA/ENG*/ARQ* RESP. EXECUÇÃO		CREA		

Prefeitura Municipal de Porto Alegre
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

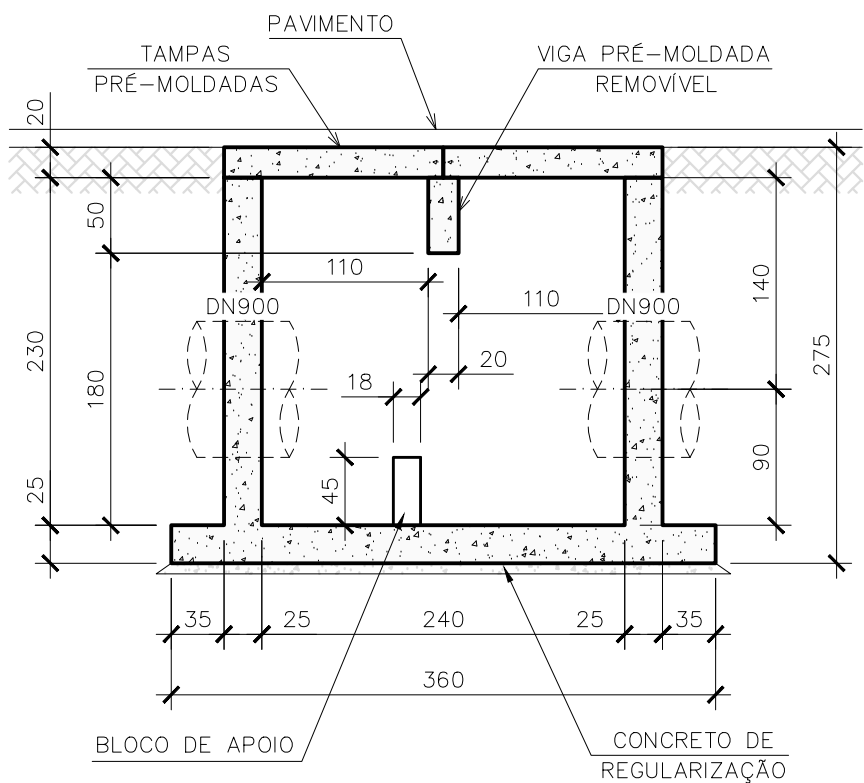


Diretoria de Gestão e Desenvolvimento

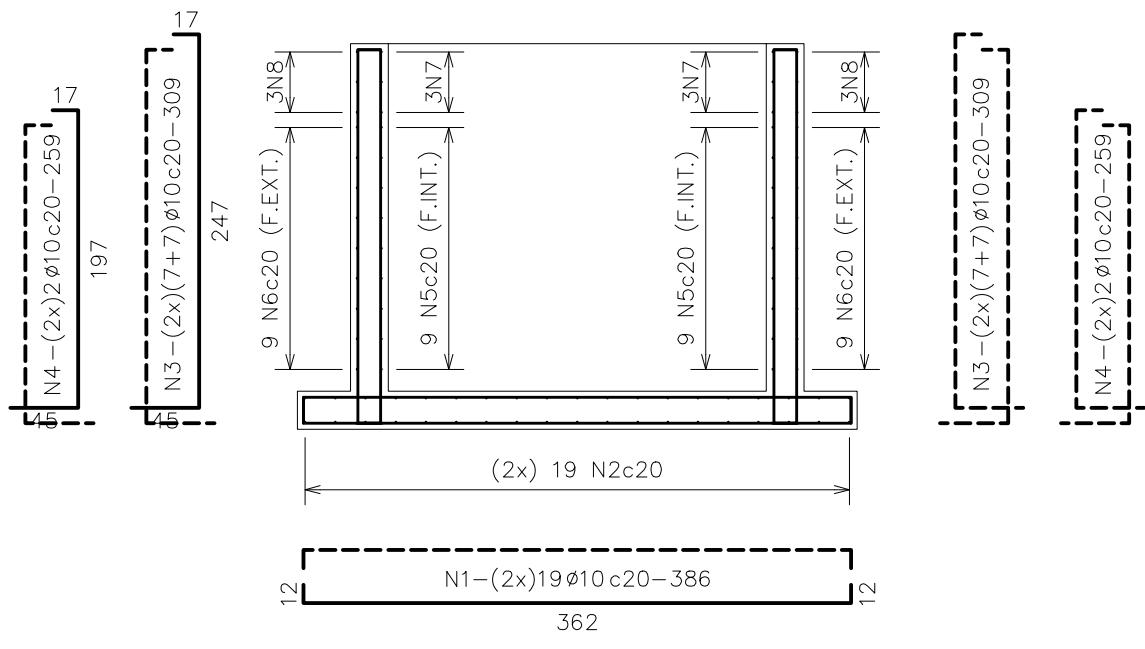
SISTEMA SÃO JOÃO

AUDITORA RECALQUE EBAT OURO PRETO
CAIXA DE ENTRONCAMENTO INICIAL
ARMADURAS

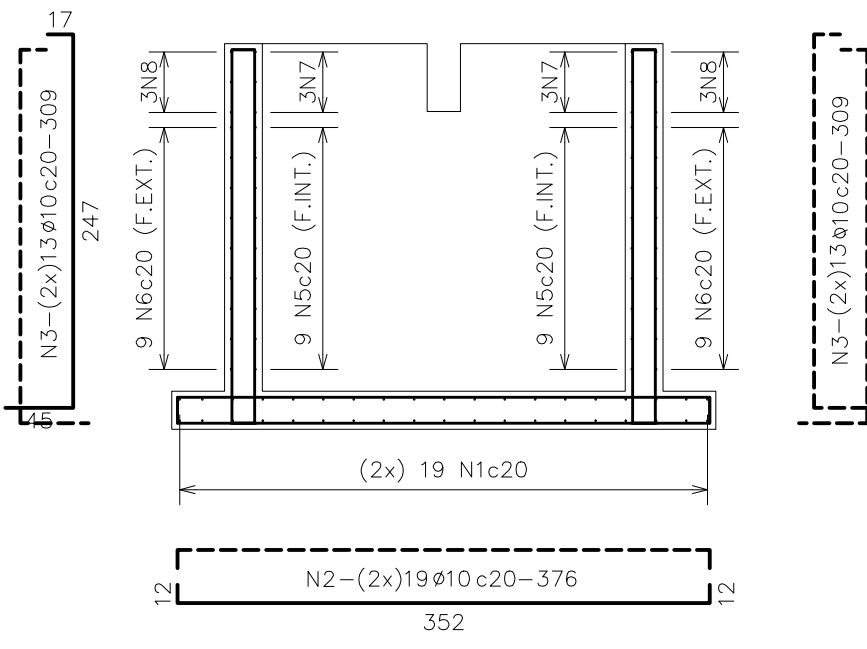
FOLHA DO PROJETO/CÓDIGO DA OBRA		DESENHO
4811		MATEUS ARAKI
ESCALA	DATA	FOLHA
1:50	DEZ 2018	2/2
RESP.TÉCNICO-EMPRESA CONTRATADA		
ENG. LUCAS TARRAGÓ		
ENCL./ARG. FISCAL DE PROJETO-DMAE		
ENG. DE GIORDANO DA SILVA JOBIM		
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS		
ENG. PAULO SOARES LUZ		
SUPERVISÃO DE FUNDAMENTOS		
ENG. AIRANA DO CANTO		
CÓDIGO DO PROJETO/PROCESSO		
03.080096.15.8		



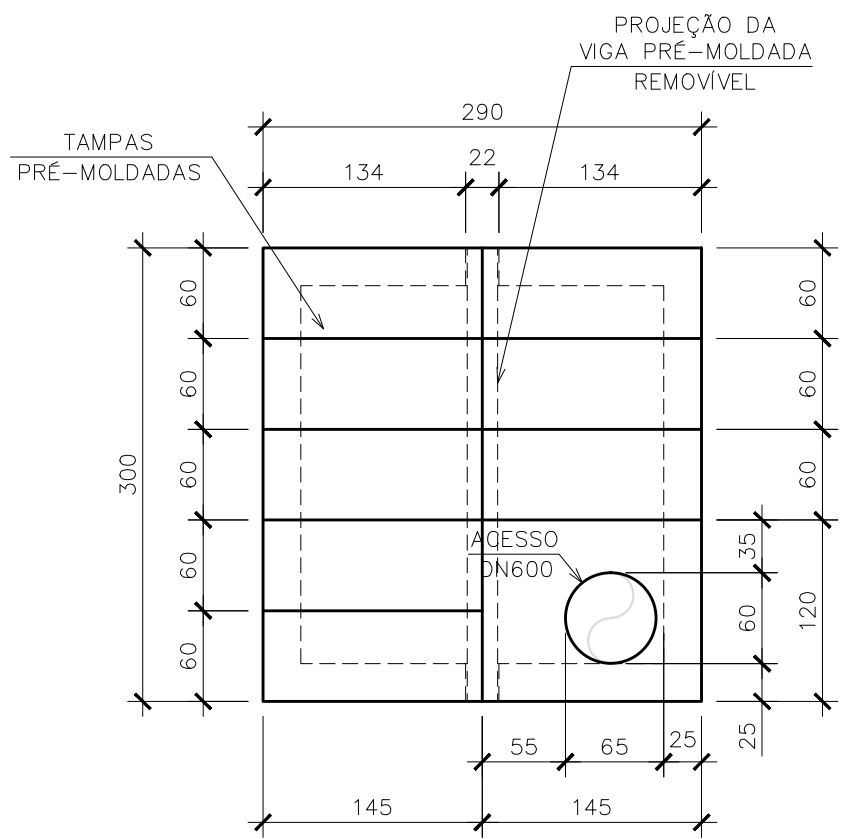
INTERLIGAÇÃO – CAIXA 1
FORMAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



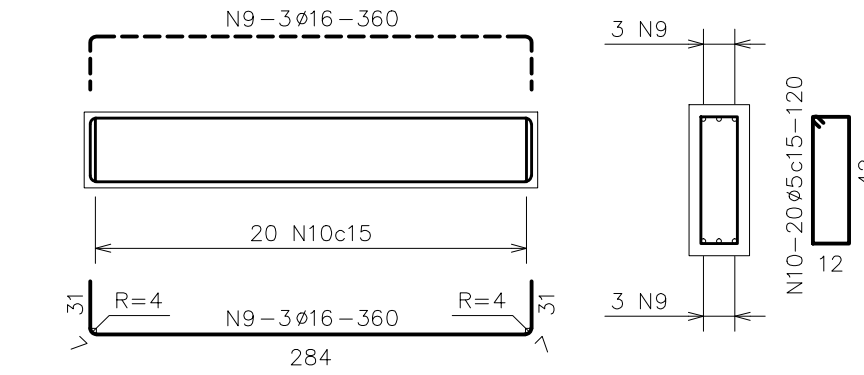
INTERLIGAÇÃO – CAIXA 1
ARMADURAS – CORTE BB
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



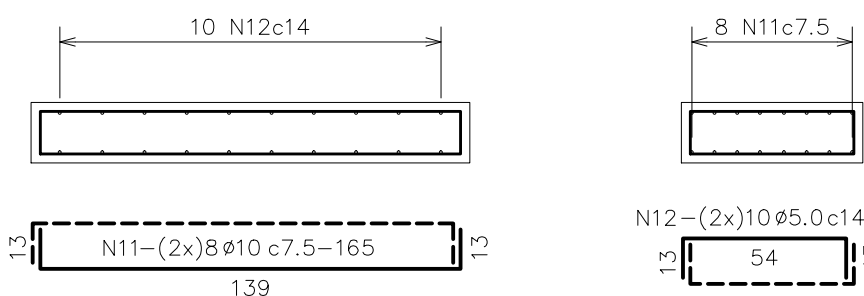
INTERLIGAÇÃO – CAIXA 1
ARMADURAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



INTERLIGAÇÃO – CAIXA 1
FORMAS – PLANTA SUPERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

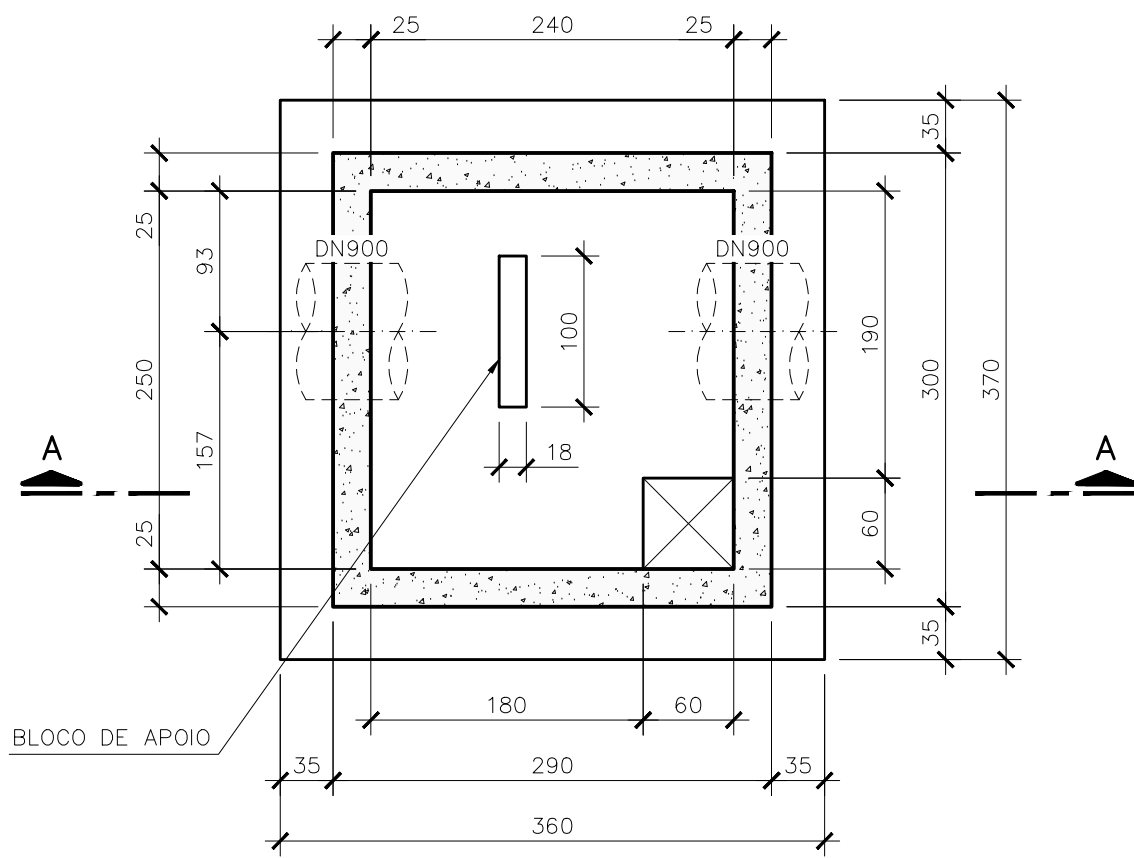


VIGA PRÉ-MOLDADA
(20x50)
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

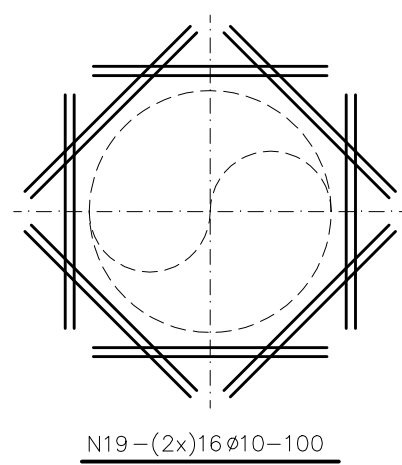


SEÇÃO LONGITUDINAL
SEÇÃO TRANSVERSAL

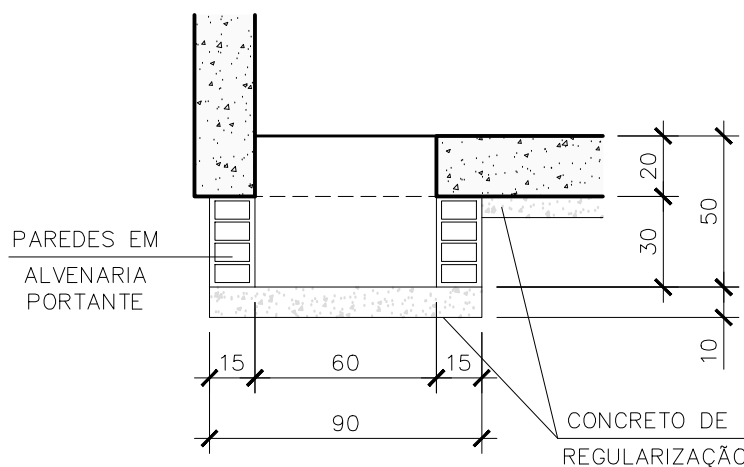
TAMPA PRÉ-MOLDADA (60x145x20)(8x)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



INTERLIGAÇÃO – CAIXA 1
FORMAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



ARMAÇÃO DE REFORÇO
NO FURO – DN900 (2x)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)

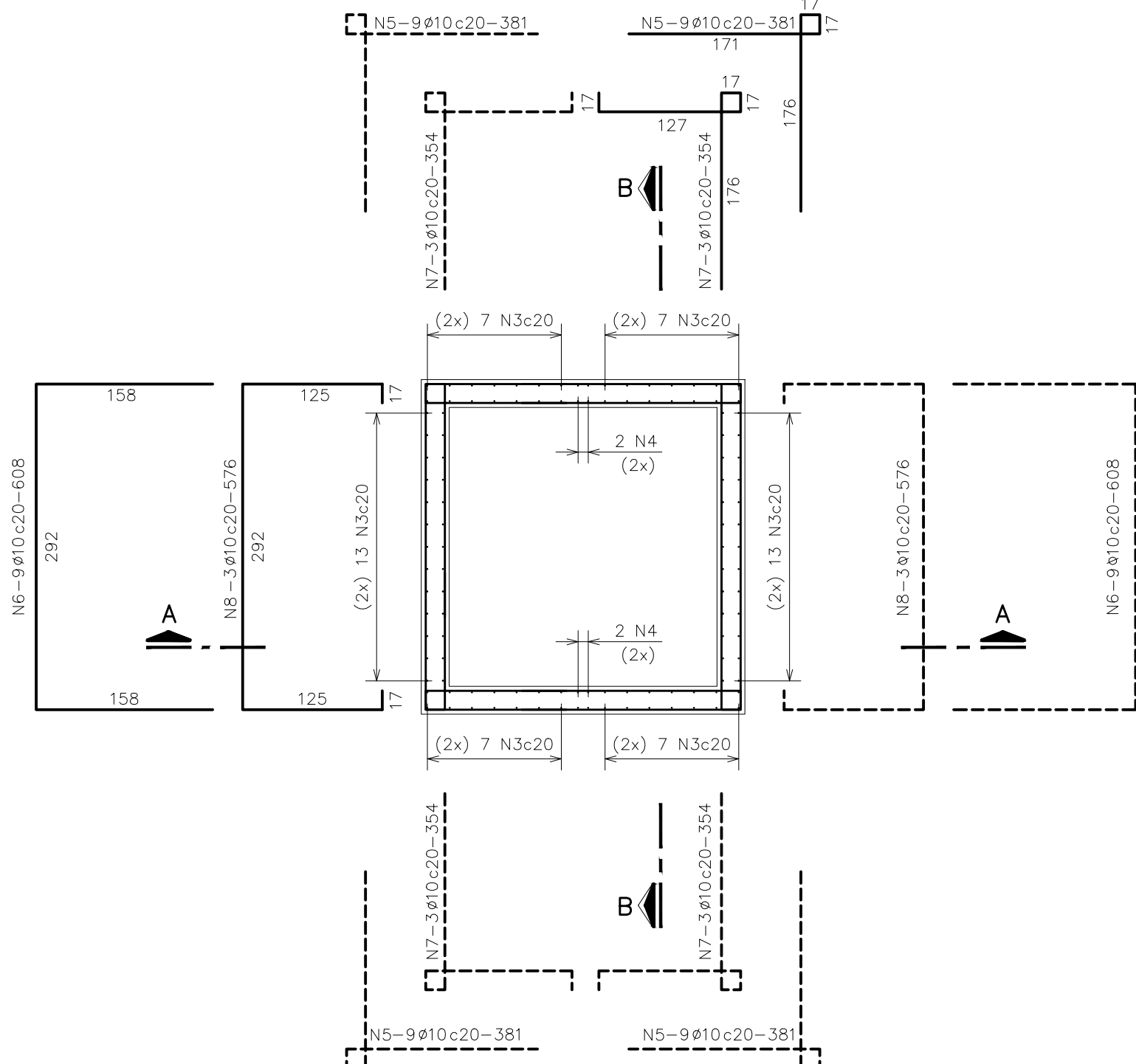


DETALHE DO POÇO DE
DRENAGEM (60x60x50)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)

PLANTA

CORTE

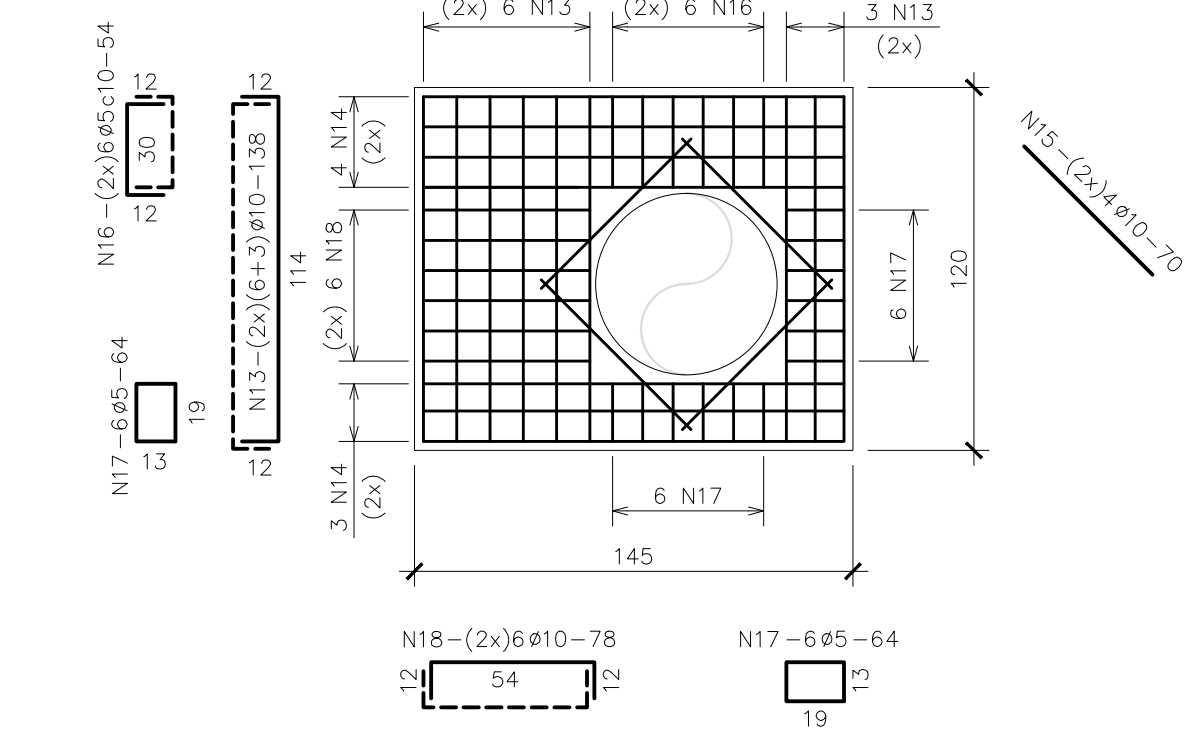
DETALHE DO BLOCO DE APOIO
ARMADURAS – (18x100x45) (1x)
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



INTERLIGAÇÃO – CAIXA 1
ARMADURAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

ESPECIFICAÇÕES GEOTÉCNICAS:

- COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO, A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA COM FUNDAÇÕES DIRETAS, ADMITINDO-SE QUE O SOLO DE FUNDAÇÃO POSSUI CAPACIDADE SUPORTE MÍNIMA DE 1,3kg/cm². ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER AVALIADA NO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS. CASO NÃO VERIFICADA, DEVERÁ SER PROPOSTA UMA SOLUÇÃO COMPATÍVEL COM AS CONDIÇÕES OBSERVADAS.
- PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR-14.931, NBR-12.655 E NBR-7.212.
- PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
- SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALIADO.
- TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
- TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
- AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMPORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
- NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
- AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
- TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
- TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
- ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
- ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.



TAMPA PRÉ-MOLDADA (160x145x20)
ARMADURAS – PLANTA
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)

TABELA DE ARMADURAS				
POS.	Ø	QUANT.	COMPR.(m)	
			UNIT.	TOTAL
1	10	38	3,86	146,68
2	10	38	3,76	142,88
3	10	80	3,09	247,20
4	10	8	2,59	20,72
5	10	36	3,81	137,16
6	10	18	6,08	109,44
7	10	12	3,54	42,48
8	10	54	5,76	311,04
9	16	6	3,60	21,60
10	5	20	1,20	24,00
11	10	128	1,65	211,20
12	5	160	0,80	128,00
13	10	18	1,38	24,84
14	10	14	1,63	22,82
15	10	8	0,70	5,60
16	5	12	0,54	6,48
17	5	12	0,64	7,68
18	10	12	0,78	9,36
19	10	64	1,00	64,00
20	8	7	1,64	11,48
21	8	3	2,25	6,75

RESUMO DE AÇO		
CA 60		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
5,0	166,16	25,59
TOTAL CA 60 (kg)		26,00
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	18,23	7,20
10,0	1.495,42	922,67
16,0	21,60	34,08
TOTAL CA 50 (kg)		964,00

ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO:

- O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - NR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - NR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTE;
- O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

- CONCRETO ESTRUTURAL Fck=30 MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
- CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM Fck ≥ 10 MPa;
- AÇO CA-50 e CA-60.

ESPECIFICAÇÕES PARA CONCRETAGEM:

- PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTES MEDIDAS:
 - UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO ≤ 0,55.
 - USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
- O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
- NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGOROSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
- AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
- PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM Fck = 30MPa. PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA 0 OU BRITA 1, EM MASSA;
- DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
- NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIDROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
- QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMP COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ A CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NÃO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

ESPECIFICAÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

- AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

RESPONSABILIDADES DO EXECUTANTE:

- ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
- PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
- ANALISAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
- REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

EG0191-03-OPT-ADT-HID-RECALQUE-01o16-02

LEGENDAS:

- CONCRETO ESTRUTURAL
- CONCRETO DE ENCHIMENTO
- CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO
- TERRENO

QUANTITATIVOS:

- | | | |
|-------------------------------------|-------|----------|
| CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa | : V = | 11,60 m³ |
| CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa | : V = | 0,70 m³ |
| FORMAS | : A = | 62,00 m² |

 Engplus engenharia e consultoria Ltda. Av. Franco, 817 - Nogueiras - Porto Alegre - RS CEP 91230-200 - (51) 3233 1008			
02			
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S. 20/12/2018
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO DATA
DMAE/ENG*/ARQ* FISCAL DE OBRA			
EMPRESA/ENG*/ARQ* RESP. EXECUÇÃO			CREA
Prefeitura Municipal de Porto Alegre DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS			
			
FOLHA DO PROJETO/CÓDIGO DA OBRA 4811 DESENHO MATEUS ARAKI			
ESCALA 1:50	DATA DEZ 2018	FOLHA 1/1	
RESP.TÉCNICO-EMPRESA CONTRATADA ENG. LUCAS TARRAGO			
ENCL./ARQ. FISCAL DE PROJETO-DMAE ENG. GIORDANO DA SILVA JOBIM			
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS ENG. MARCO FACCIN			
SUPERVISÃO DE FUNDAMENTO ENG. AIRANA DO CANTO			
CÓDIGO DO PROJETO/PROCESSO 03.080096.15.8			

Engenheiros
engenheira e consultoria Ltda.

Av. Piratini, 817 - Navegantes - Porto Alegre - RS
CEP 90230-220 - (51) 3325-1508

02					
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S.	20/12/2018	
SENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO	DATA	
IAE/ENG*/ARQ* FISCAL DE OBRA					
RESA/ENG*/ARQ* RESP. EXECUÇÃO				CREA	
efeitura Municipal de Porto Alegre PORTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS					

retoria de Gestão e Desenvolvimento

FICHA DO PROJETO/CODIGO DA OBRA		DESENHO
4811		MATEUS ARAKI
ESCALA	DATA	FRANCHA
1:50	DEZ 2018	1/1

RESUMO TÉCNICO - EMPRESA CONTRATADA

ENG. LUCAS TARRAGÊ

ENG. CIVIL FISCAL DE PROJETO-ABR

ENG. GIORDANO DA SILVA JOBIM

GERENÇÃO DE PROJETOS E OBRAS

ENG. MARCO FACCHIN

GERENÇÃO DE PLANEJAMENTO

ENG. AIRANA DO CANTO

CODIGO DO PROJETO/PROCESSO

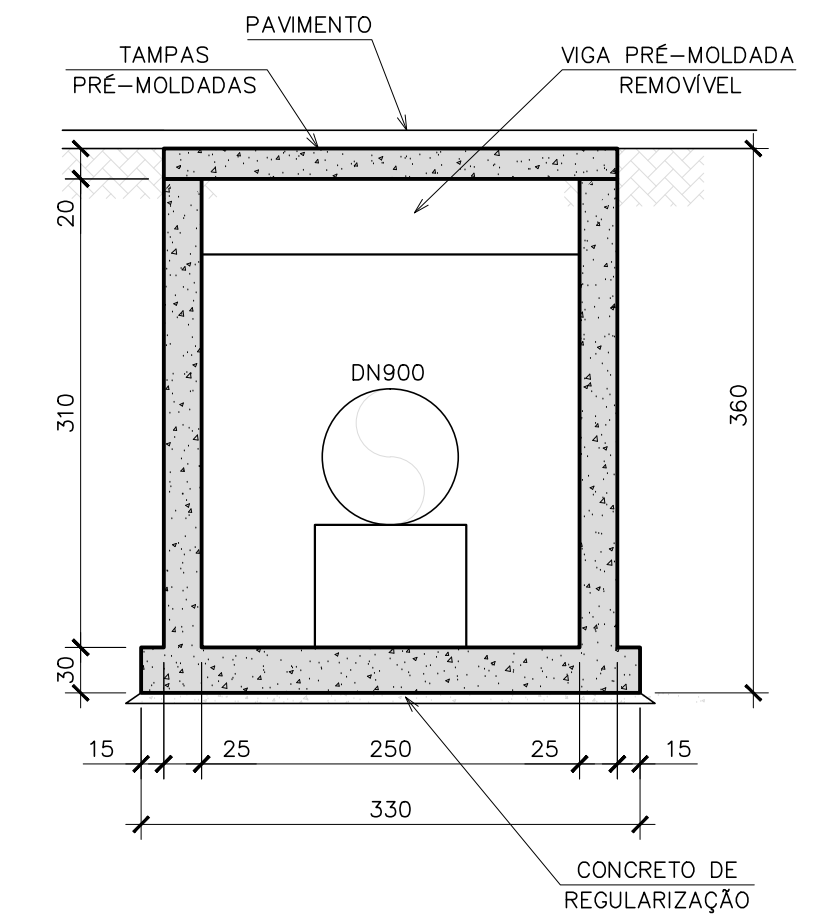
03.080096.15.8

SISTEMA SÃO JOÃO

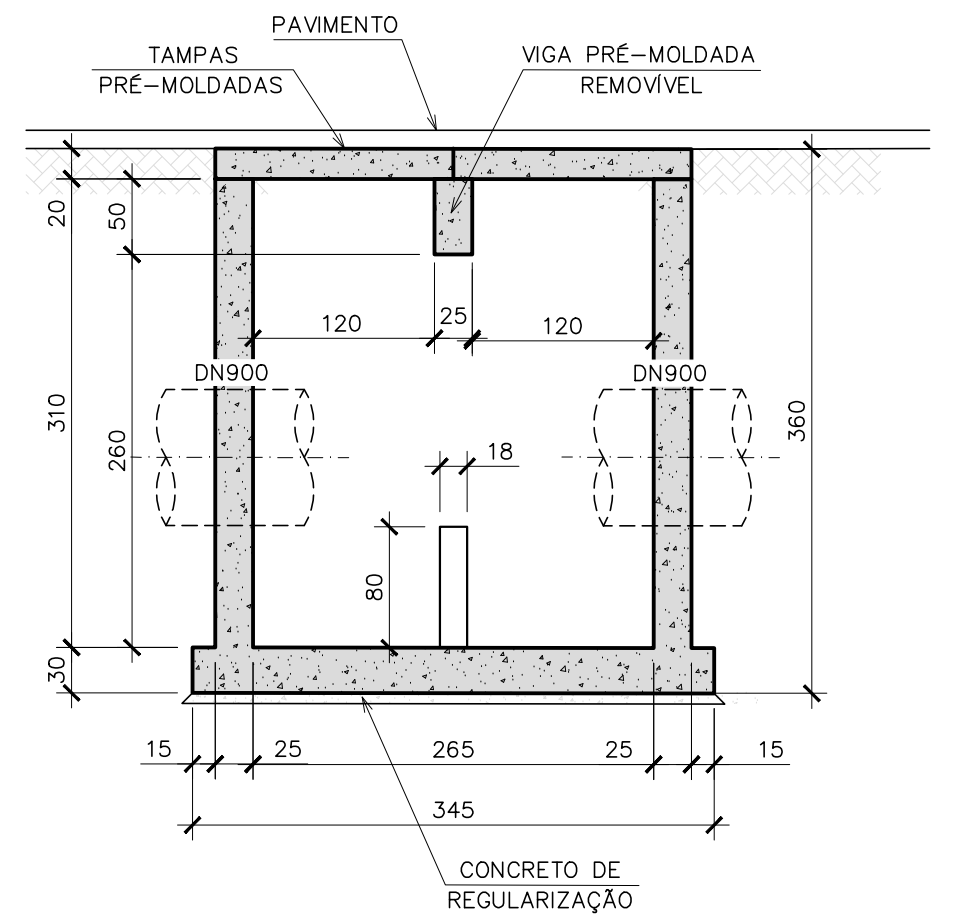
ADUTORA SUÇÃO EBAT OURO PRETO

CAIXA DE INTERLIGAÇÃO 2

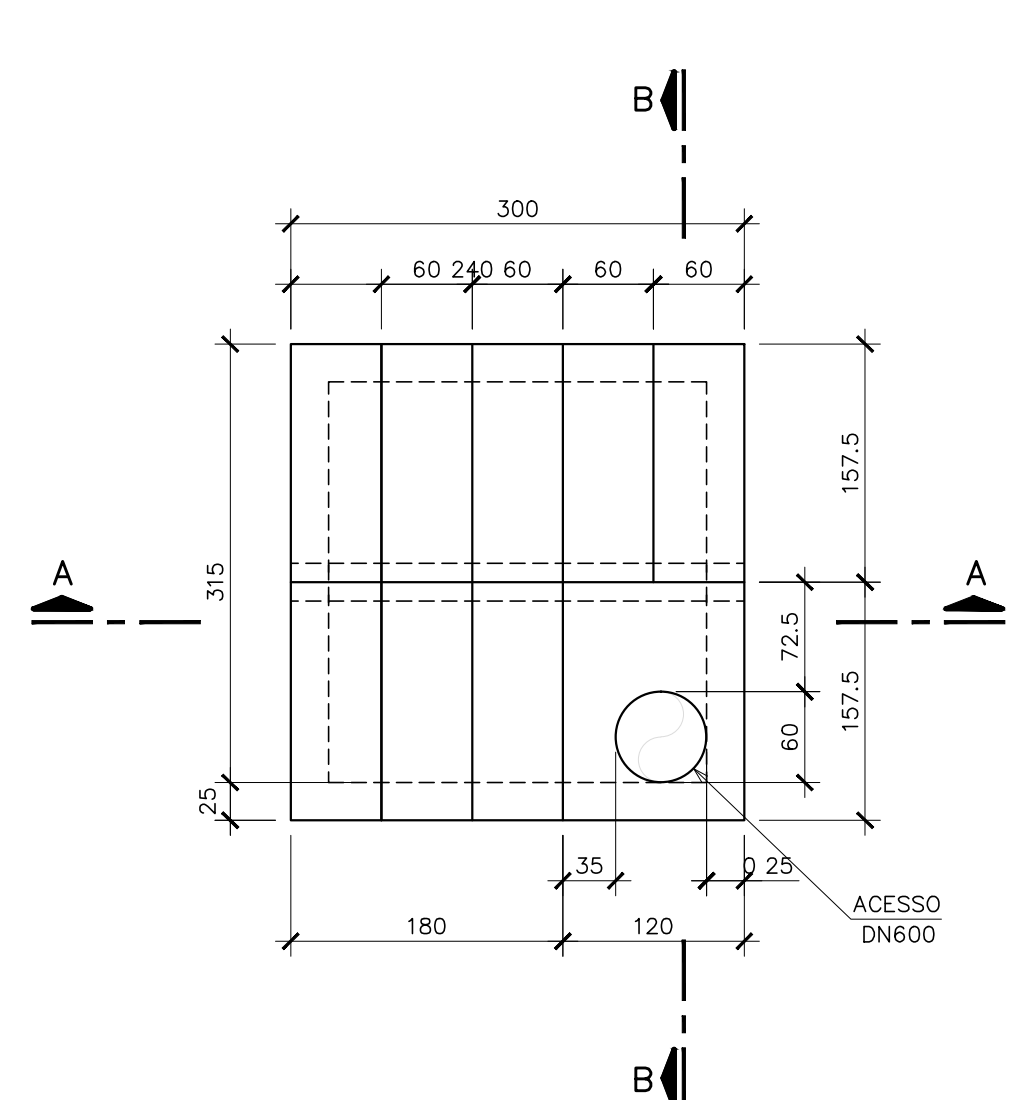
FORMAS E ARMADURAS



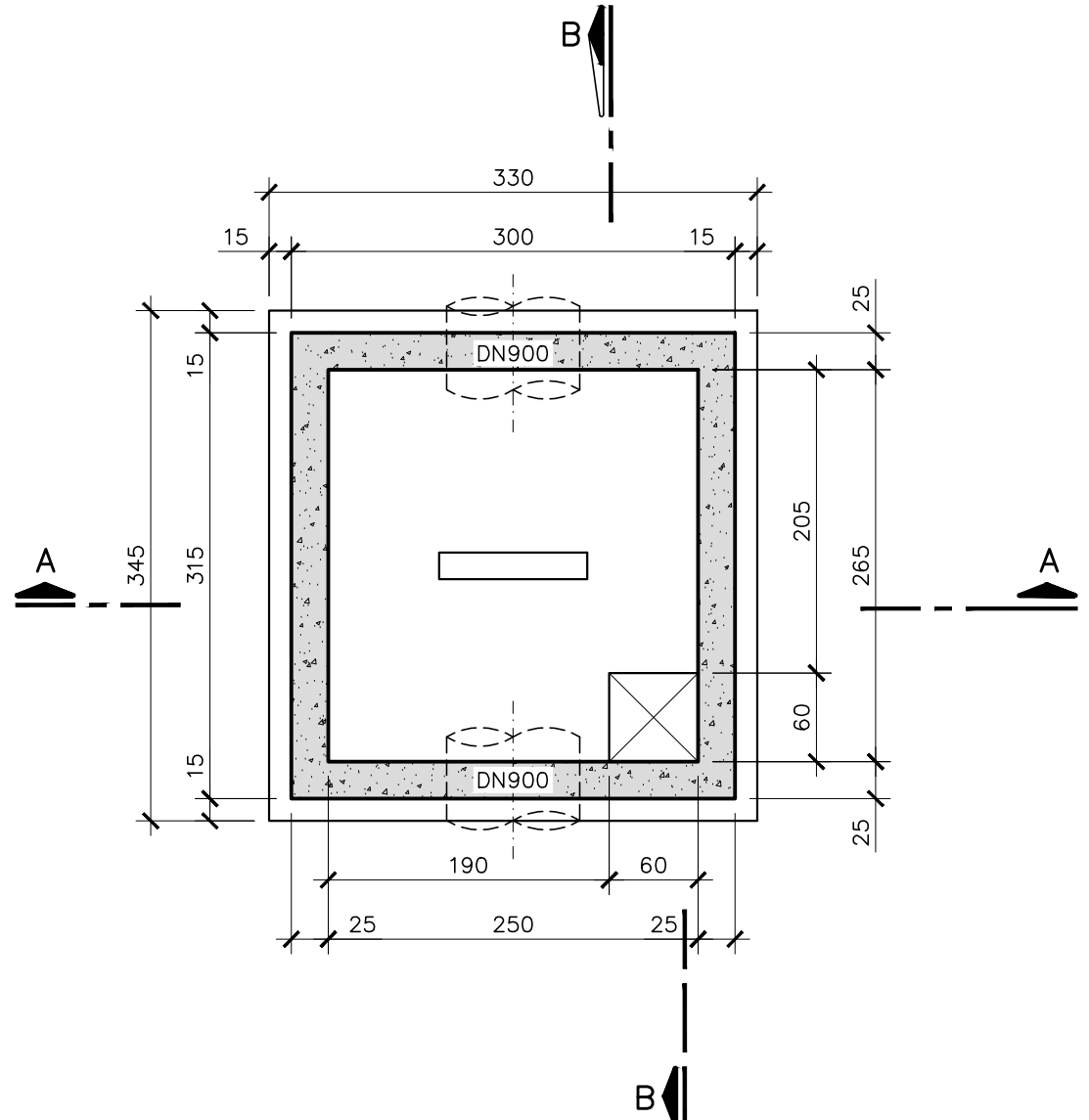
CAIXA DE ENTRONCAMENTO FINAL
CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



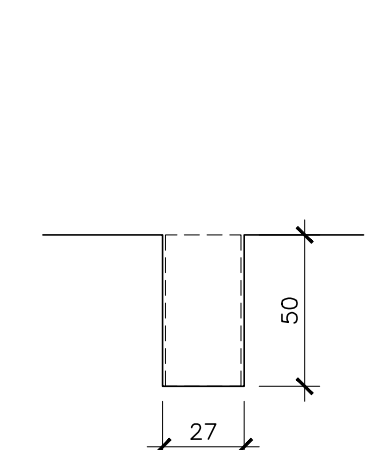
CAIXA DE ENTRONCAMENTO FINAL
CORTE BB
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



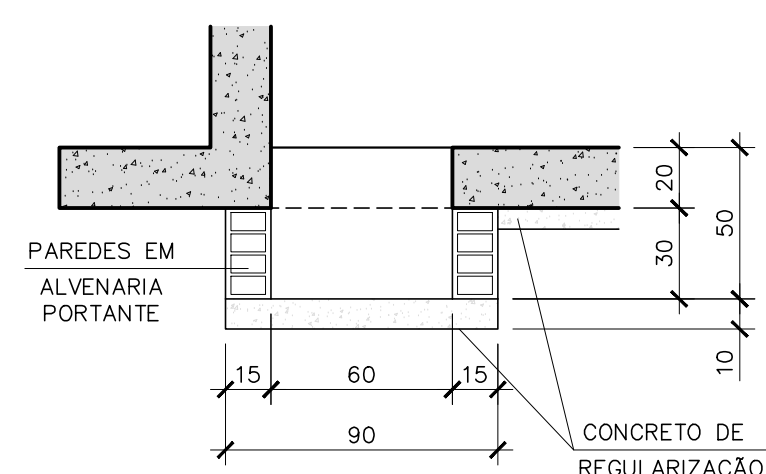
CAIXA DE ENTRONCAMENTO FINAL
PLANTA SUPERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



CAIXA DE ENTRONCAMENTO FINAL
PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



DETALHE DE ENCAIXE DA
VIGA PRÉ-MOLDADA (2x)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



DETALHE DO POÇO DE
DRENAGEM (60x60x50)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)

ESPECIFICAÇÕES GEOTÉCNICAS:

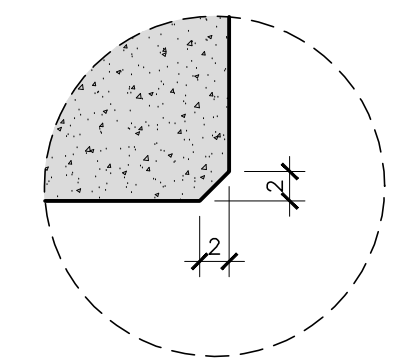
1. COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO, A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA COM FUNDAÇÕES DIRETAS, ADMITINDO-SE QUE O SOLO DE FUNDAÇÃO POSSUI CAPACIDADE SUPORTE MÍNIMA DE 1,3kg/cm². ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER AVALIADA NO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS. CASO NÃO VERIFICADA, DEVERÁ SER PROPOSTA UMA SOLUÇÃO COMPATIVEL COM AS CONDIÇÕES OBSERVADAS.

DEMAIS OBSERVAÇÕES:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
2. PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR-14.931, NBR-12.655 E NBR-7.212.
3. PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
4. SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALIADO.
5. TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
6. TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
7. AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMPORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
8. NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
9. AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
10. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
11. TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
12. ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
13. A ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

QUANTITATIVOS:

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	: V =	16,00 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	: V =	1,20 m³
FORMAS	: A =	95,00 m²



DETALHE DE
ACABAMENTO
DAS ARESTAS
ESC.:1:5 (A1)
ESC.:1:10 (A3)

ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO:

1. O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - a. NBR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - b. NBR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - c. ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CA): III FORTE;
3. O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

1. CONCRETO ESTRUTURAL Fck=30 MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
2. CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM Fck ≥ 10 MPa;
3. AÇO CA-50 e CA-60.

ESPECIFICAÇÕES PARA CONCRETAGEM:

1. PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTES MEDIDAS:
 - a) UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO ≤ 0,55.
 - b) USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - c) TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - d) REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
2. O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
3. NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGIROSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
4. AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
5. PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM Fck = 30MPa. PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA 0 OU BRITA 1, EM MASSA;
6. DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
7. DEVERÁ SER UTILIZADA FITA HIDROEXPANSIVA NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES DE ENGASTE, APLICADA CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
8. QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMPA COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ A CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NÃO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

ESPECIFICAÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

1. AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

RESPONSABILIDADES DO EXECUTANTE:

1. ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
2. PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
3. AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
4. REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

EG0191-03-OPT-ADT-HID-RECALQUE-11-02

LEGENDAS:

	CONCRETO ESTRUTURAL		CONCRETO DE ENCHIMENTO
	CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO		TERRENO

Engeplus
engenharia e consultoria Ltda.
Av. Foz de Iguaçu, 817 - Nova Iguaçu - Rio de Janeiro - RJ
CEP: 20230-200 - (21) 3255.1508

02			
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S. 20/12/2018
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO DATA
DMAE/ENG*/ARQ*	FISCAL DE OBRA		
EMPRESA/ENG*/ARQ*	RESP. EXECUÇÃO		CREA

Prefeitura Municipal de Porto Alegre
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

Diretoria de Gestão e Desenvolvimento

FORMA DO PROJETO/CÓDIGO DA OBRA: 4811

DESENHO: MATEUS ARAKI

ESCALA: 1:50

DATA: DEZ 2018

PROJETO: 1/2

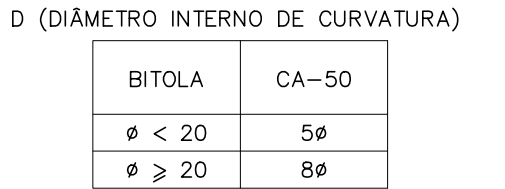
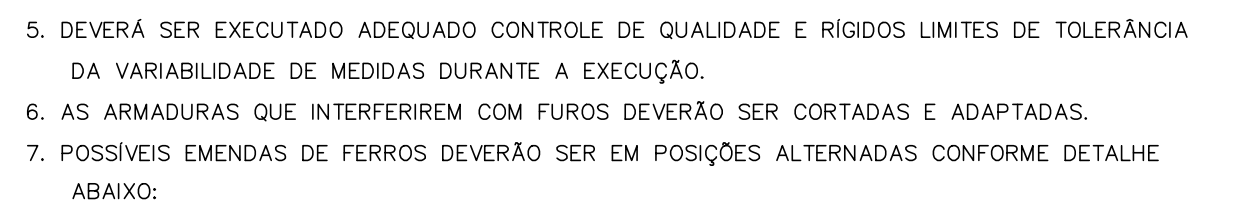
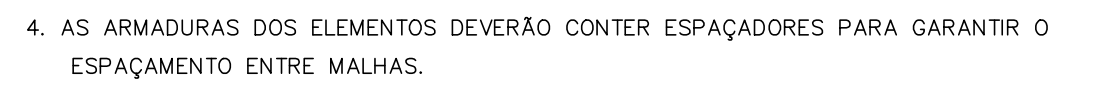
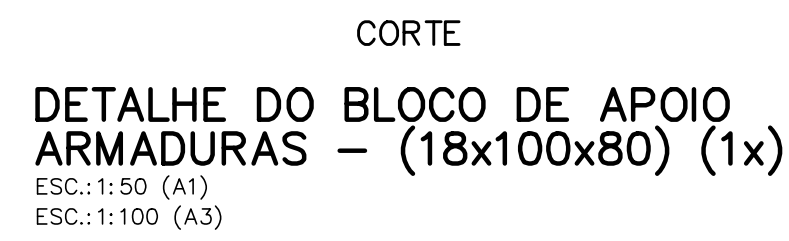
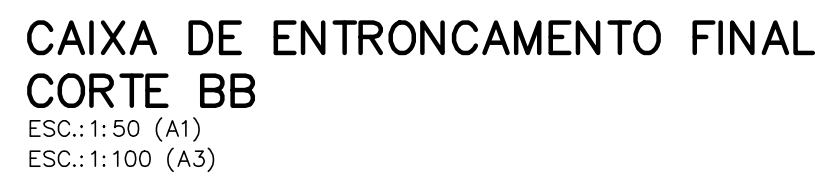
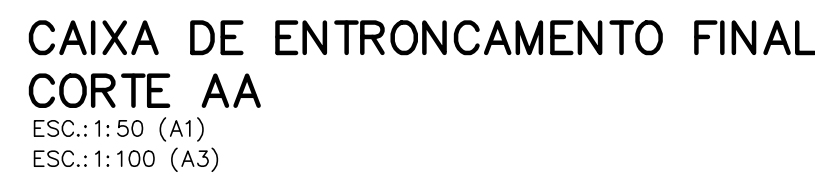
RESP. TÉCNICO-EMPRESA CONTRATADA: ENG. LUCAS TARRAGÓ

ENG./ARQ. FISCAL DE PROJETO-DMAE: ENG. GIORDANO DA SILVA JOBIM

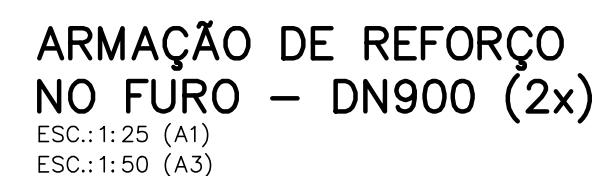
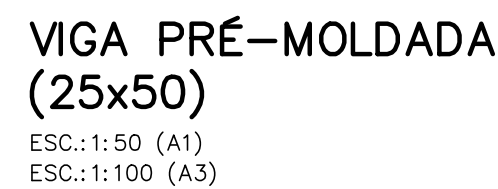
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS: ENG. PAULO SOARES LUZ

GERÊNCIA DE FUNDAMENTO: ENG. AIRANA DO CANTO

CÓDIGO DO PROJETO/PROCESSO: 03.080096.15.8



RESUMO DE AÇO		
CA 60		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
5,0	190,08	29,27
TOTAL CA 60 (kg)		29,00
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	28,33	11,19
10,0	1.516,06	935,41
16,0	28,80	45,45
TOTAL CA 50 (kg)		993,00



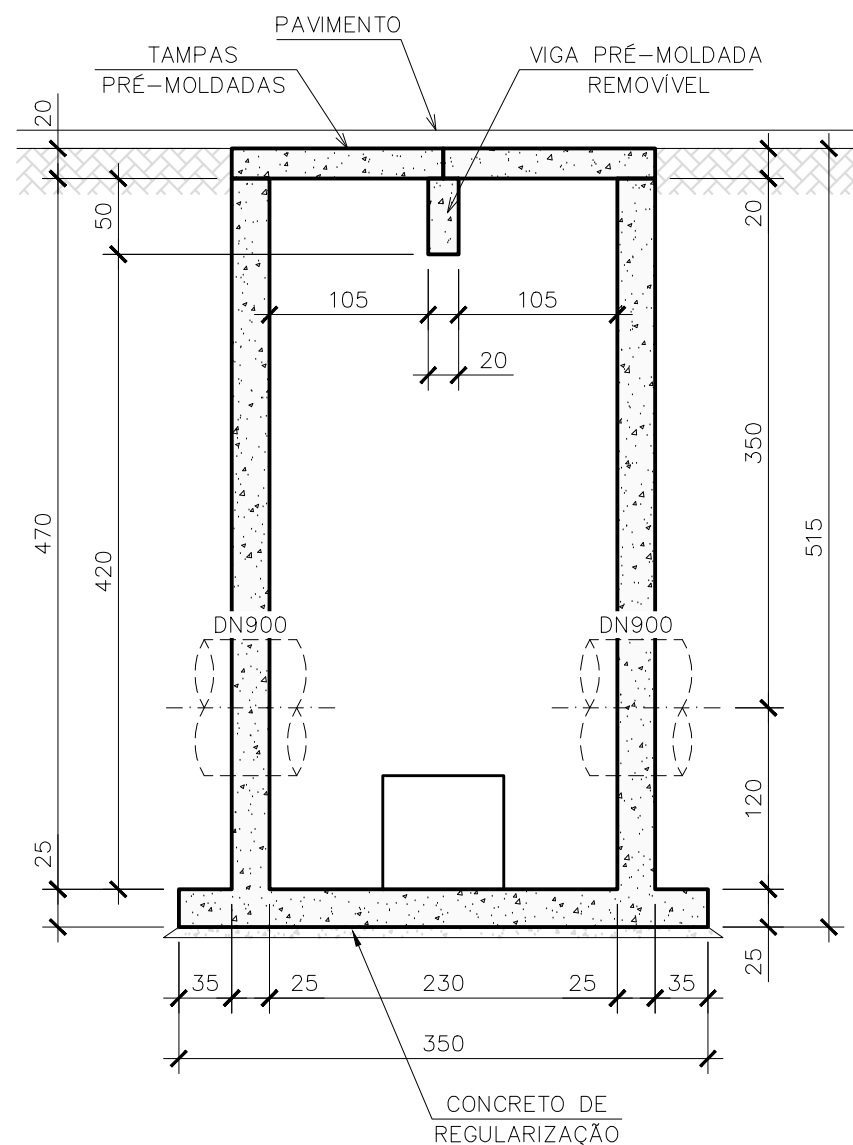
02							
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL		RODRIGO S.		20/12/2018	
DESENHO		PROJETO		MODIFICAÇÃO		REVISÃO DATA	
DMAE/ENG*/ARQ*		FISCAL DE OBRA					
EMPRESA/ENG*/ARQ*		RESP. EXECUÇÃO				CREA	

Prefeitura Municipal de Porto Alegre
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

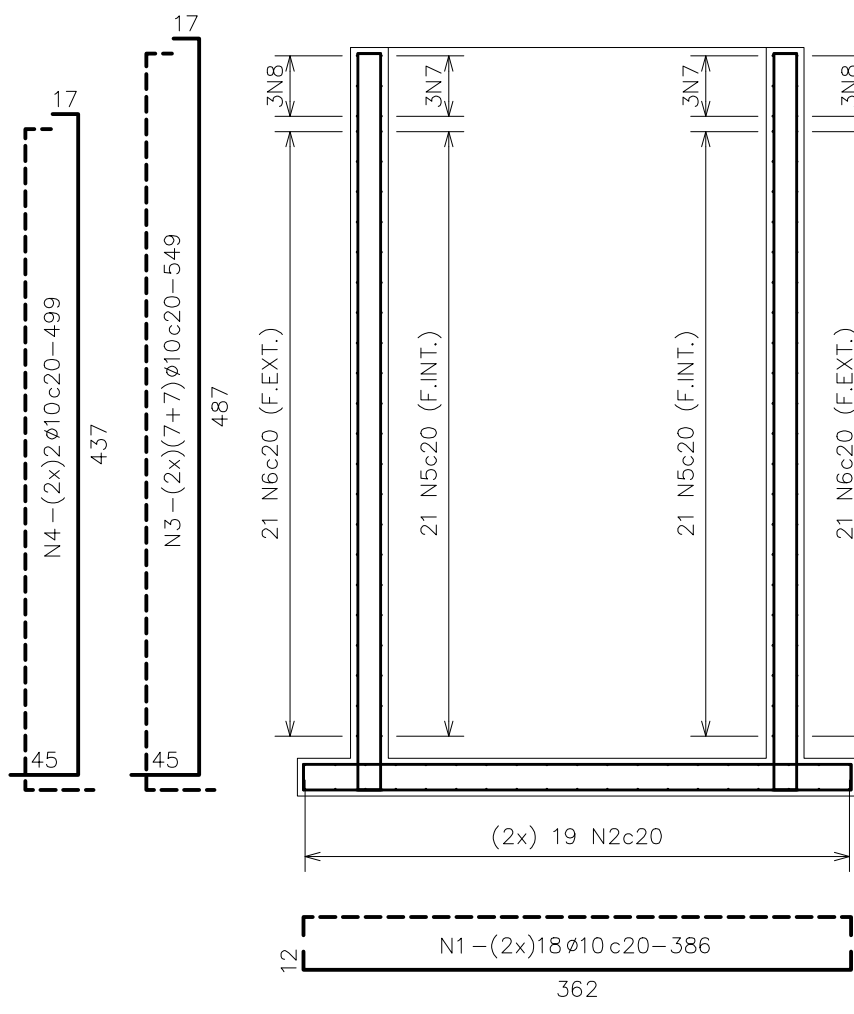

DMAE

Diretoria de Gestão e Desenvolvimento		
--	--	--

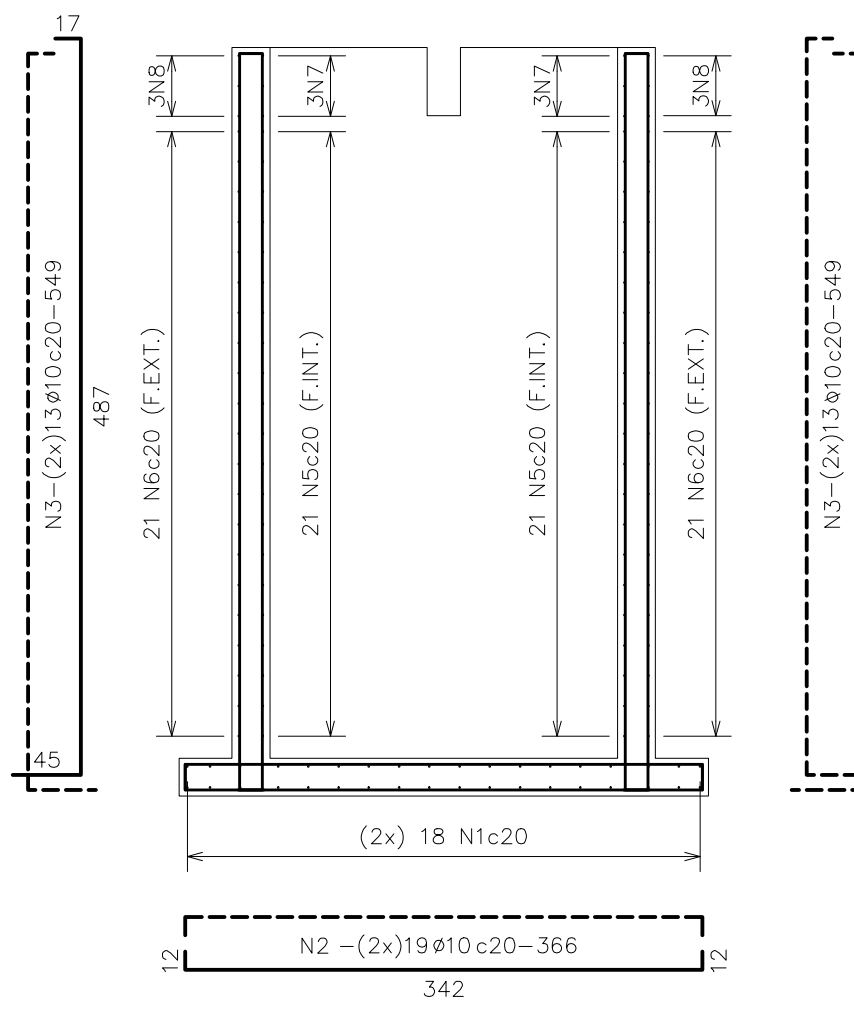
FICHA DO PROJETO/PROCESSO DA OBRA		VIGÊNCIA
ESCALA	DATA	ARQUIVADO
1:50	DEZ 2018	2/2
RESP.TÉCNICO-EMPRESA CONTRATADA		
ENG. LUCAS TARRAGÓ		
ENG./ARQ. FISCAL DE PROJETO-DMAE		
ENG. GORDANO DA SILVA JOBIM		
GERENTE DE PROJETOS E DESA		
ENG. PAULO SOARES LUZ		
GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO		
ENG. AIRANA DO CANTO		
CODIGO DO PROJETO/PROCESSO		
		03.080096.15.8



TRAVESSIA 1
FORMAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



TRAVESSIA 1
ARMADURAS – CORTE BB
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



TRAVESSIA 1
ARMADURAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

ESPECIFICAÇÕES GEOTÉCNICAS:

1. COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO, A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA COM FUNDAÇÕES DIRETAS, ADMITINDO-SE QUE O SOLO DE FUNDAÇÃO POSSUI CAPACIDADE SUPORTE MÍNIMA DE 1,3kg/cm². ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER AVALIADA NO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS. CASO NÃO VERIFICADA, DEVERÁ SER PROPOSTA UMA SOLUÇÃO COMPATÍVEL COM AS CONDIÇÕES OBSERVADAS.

DEMAIS OBSERVAÇÕES:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
2. PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR-14.931, NBR-12.655 E NBR-7.212.
3. PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
4. SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALIADO.
5. TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
6. TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
7. AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMPORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
8. NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
9. AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
10. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
11. TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
12. ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
13. ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO:

1. O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - a. NBR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - b. NBR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - c. ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTE;
3. O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

1. CONCRETO ESTRUTURAL Fck=30 MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
2. CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM Fck ≥ 10 MPa;
3. AÇO CA-50 e CA-60.

ESPECIFICAÇÕES PARA CONCRETAGEM:

1. PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTES MEDIDAS:
 - a) UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO ≤ 0,55.
 - b) USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - c) TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - d) REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
2. O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
3. NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGOROSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
4. AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
5. PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM Fck = 30MPa. PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA 0 OU BRITA 1, EM MASSA;
6. DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
7. NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIDROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
8. QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMP COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ A CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NÃO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

ESPECIFICAÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

1. AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

RESPONSABILIDADES DO EXECUTANTE:

1. ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
2. PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
3. AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
4. REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

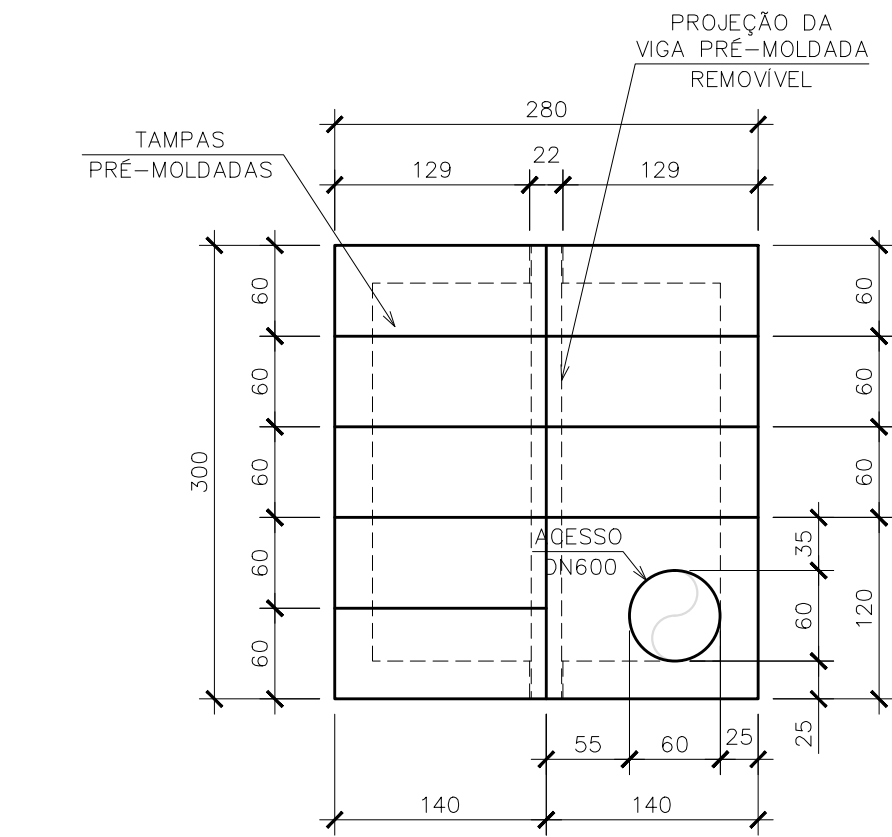
EG0191-03-OPT-ADT-HID-RECALQUE-01a16-02

LEGENDAS:

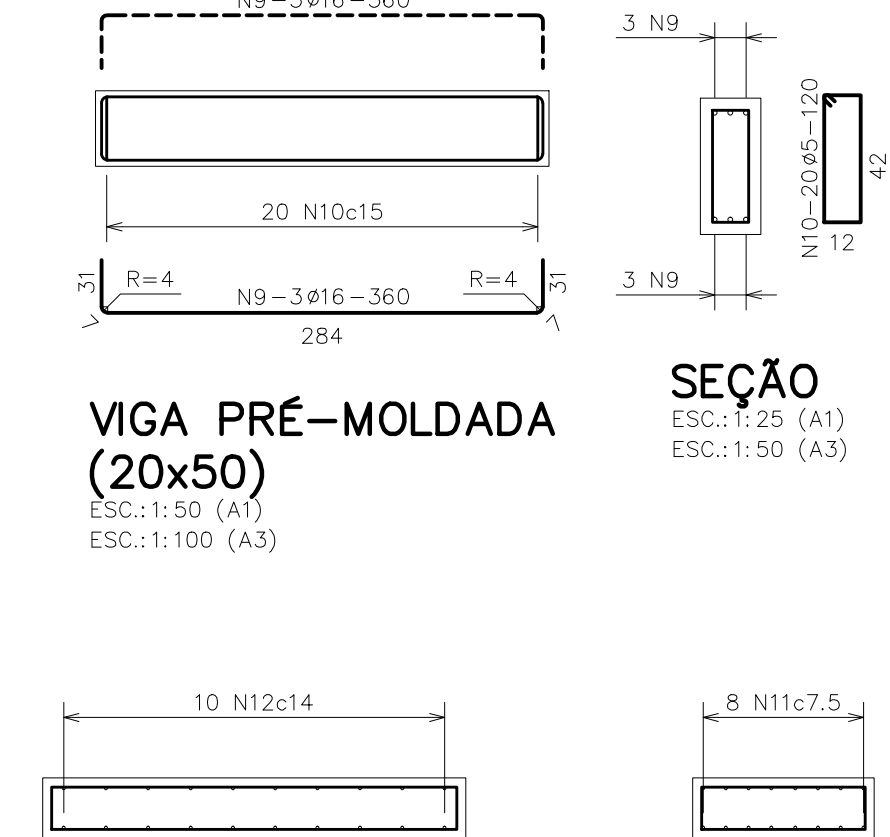
- CONCRETO ESTRUTURAL
- CONCRETO DE ENCHIMENTO
- CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO
- TERRENO

QUANTITATIVOS:

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa : V = 17,70 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa : V = 0,70 m³
FORMAS : A = 112,00 m²

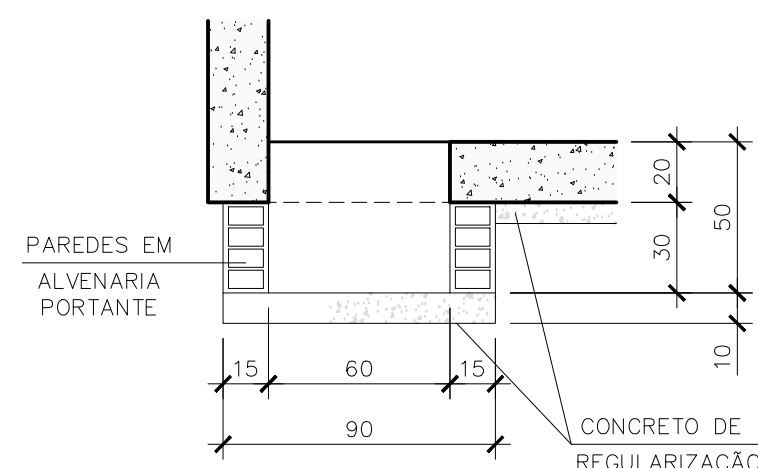


TRAVESSIA 1
FORMAS – PLANTA SUPERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

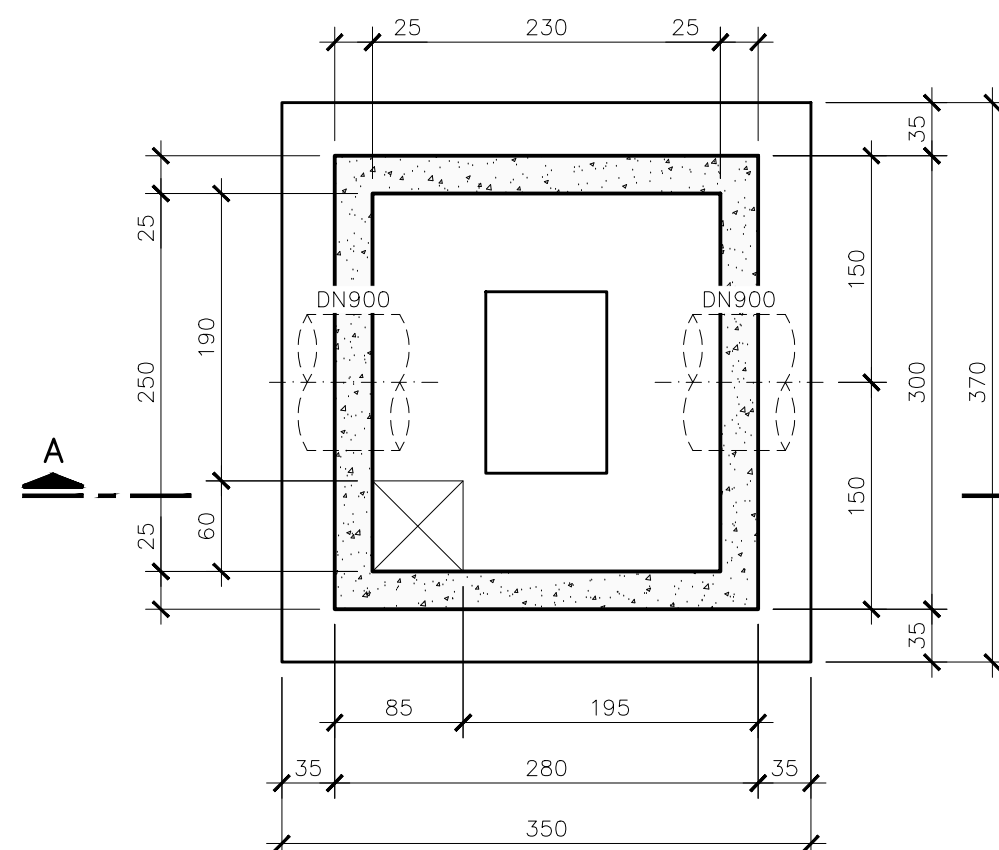


SEÇÃO LONGITUDINAL SEÇÃO TRANSVERSAL

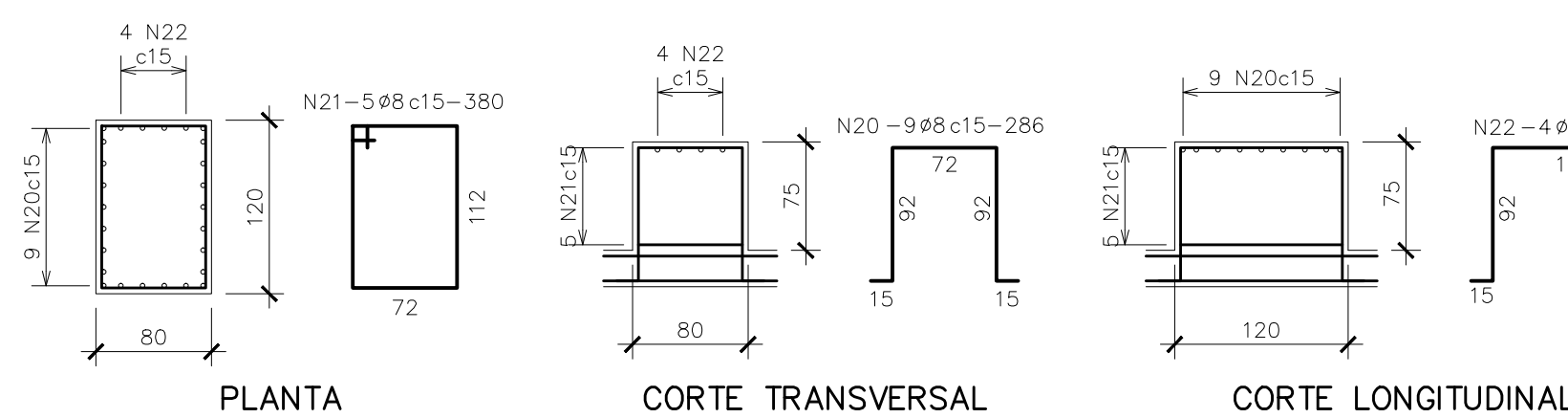
TAMPA PRÉ-MOLDADA (60x140x20)(8x)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



DETALHE DO POÇO DE DRENAGEM (60x60x50)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



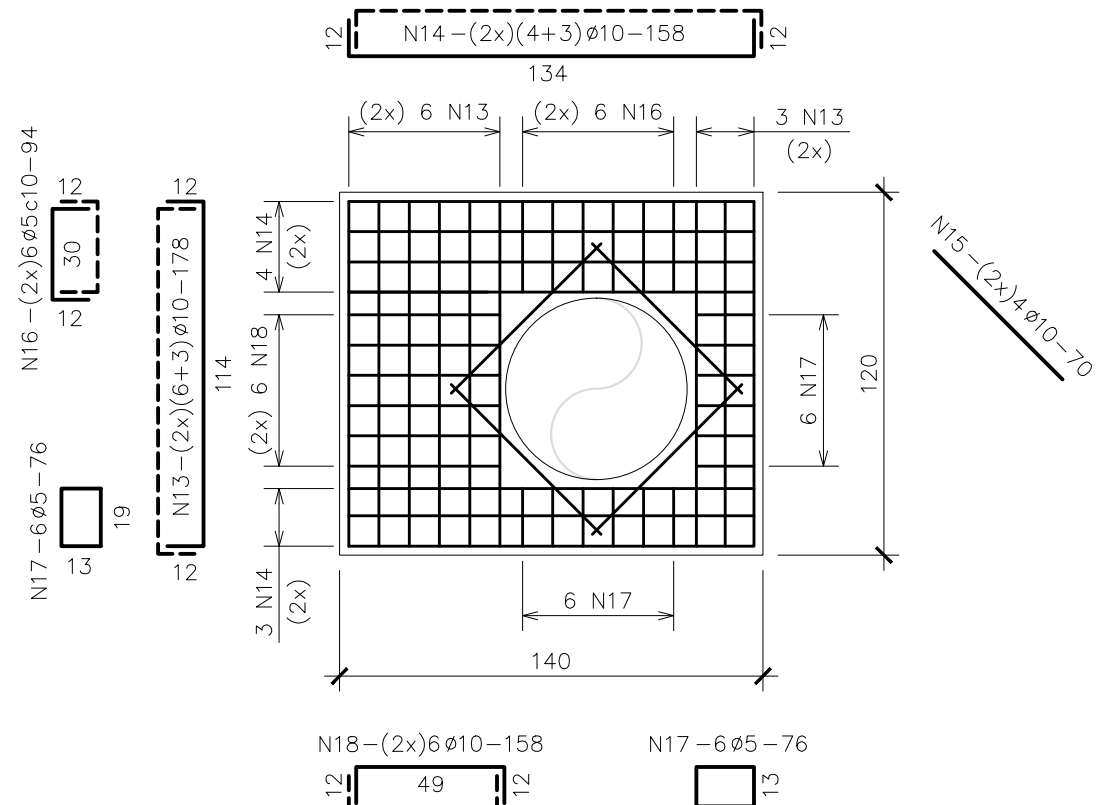
TRAVESSIA 1
FORMAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



DETALHE DE ENCAIXE DA VIGA PRÉ-MOLDADA
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)

DETALHE DO BLOCO DE APOIO ARMADURAS – (80x120x75) (1x)
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

INTERLIGAÇÃO – CAIXA 1 ARMADURAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



TAMPA PRÉ-MOLDADA (160x140x20)
ARMADURAS – PLANTA
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)

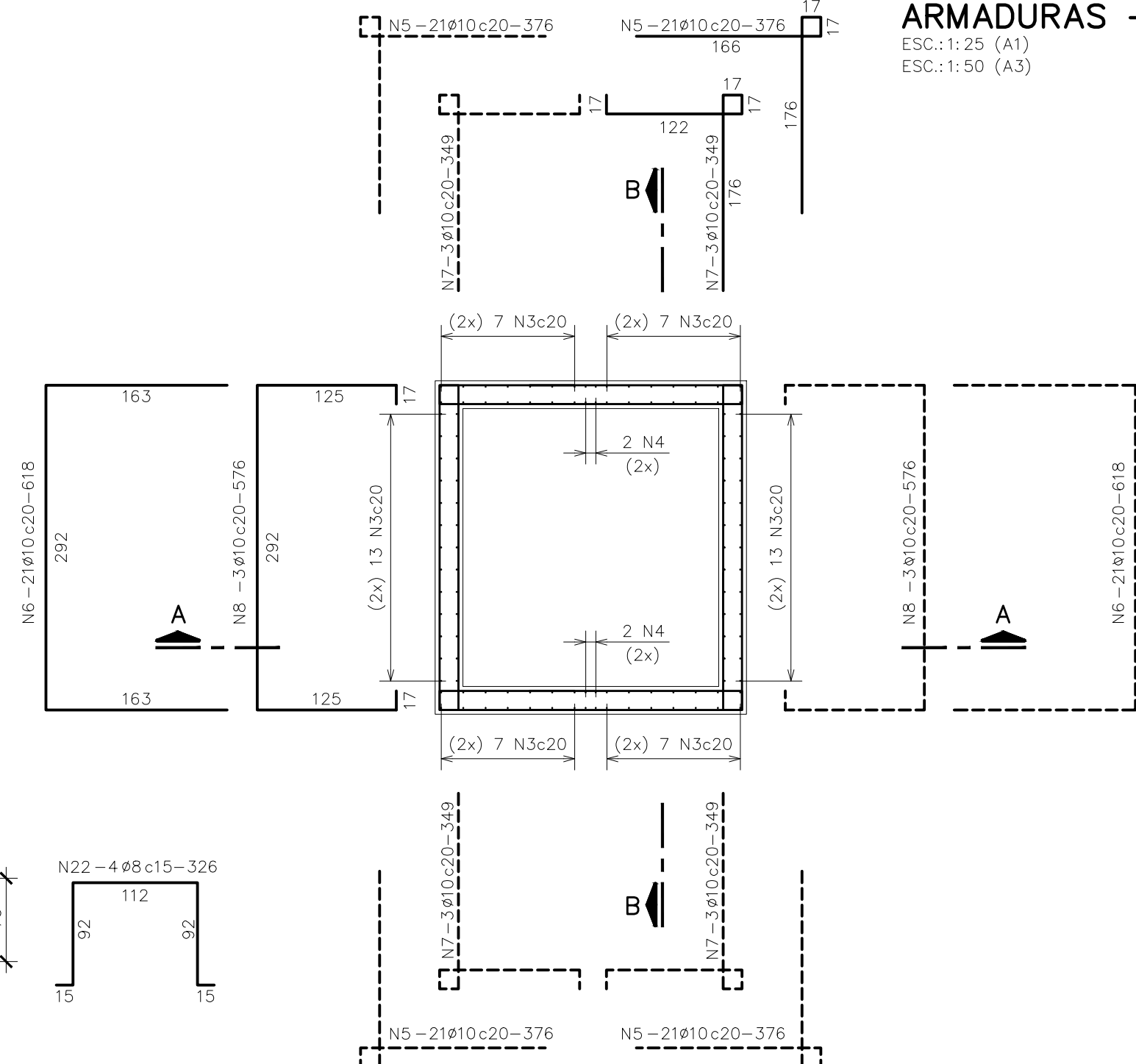


TABELA DE ARMADURAS				
POS.	Ø	QUANT.	COMPR.(m)	TOTAL
1	10	36	3,86	138,96
2	10	38	3,66	139,08
3	10	80	5,49	439,20
4	10	8	4,99	39,92
5	10	84	3,76	315,84
6	10	42	6,18	259,56
7	10	66	3,49	230,34
8	10	54	5,76	311,04
9	16	6	3,60	21,60
10	5	20	1,20	24,00
11	10	128	1,60	204,80
12	5	160	0,80	128,00
13	10	18	1,78	32,04
14	10	14	1,58	22,12
15	10	8	0,70	5,60
16	5	12	0,94	11,28
17	5	12	0,76	9,12
18	10	12	1,58	18,96
19	10	64	1,00	64,00
20	8	9	2,86	25,74
21	8	5	3,80	19,00
22	8	4	3,26	13,04

RESUMO DE AÇO		
CA 60		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
5,0	172,40	26,55
TOTAL CA 60 (kg)		27,00
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	57,78	22,82
10,0	2.221,46	1.370,64
16,0	21,60	34,08
TOTAL CA 50 (kg)		1.428,00

Engenheiro e Consultoria Ltda.
Av. França, 817 - Nova América - Porto Alegre - RS
CEP: 91220-220 - (51) 3339-1508

02

01

DESENHO

DMAE/ENG*/ARQ*

EMPRESA/ENG*/ARQ* RESP. EXECUÇÃO

Prefeitura Municipal de Porto Alegre
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

Diretoria de Gestão e Desenvolvimento

EDIÇÃO FINAL

MODIFICAÇÃO

FISCAL DE OBRA

CREA

RODRIGO S.

20/12/2018

REVISÃO

DATA

MATEUS ARAKI

1/1

SISTEMA SÃO JOÃO

ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO

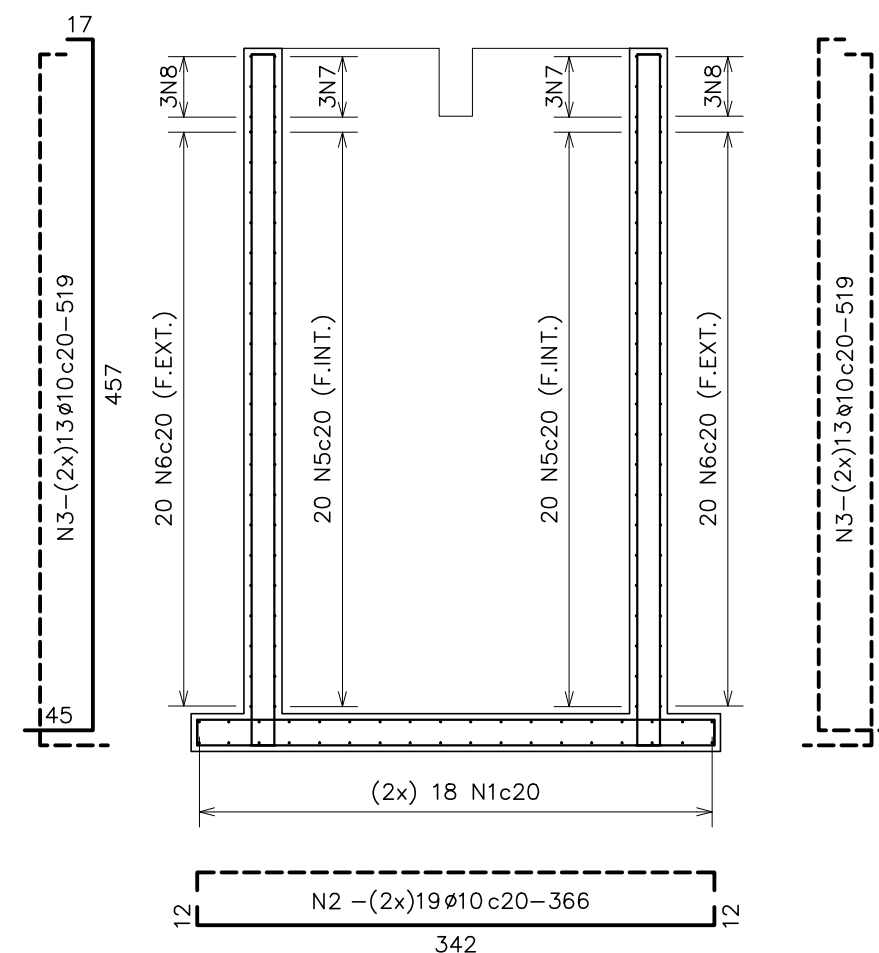
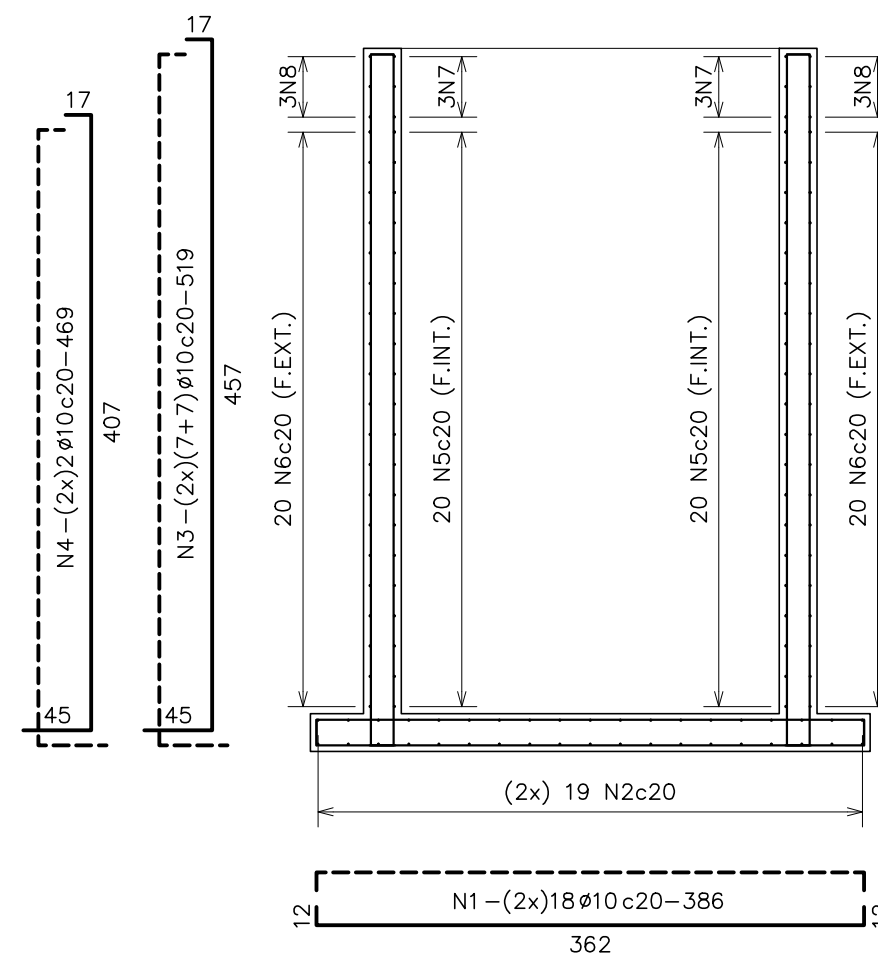
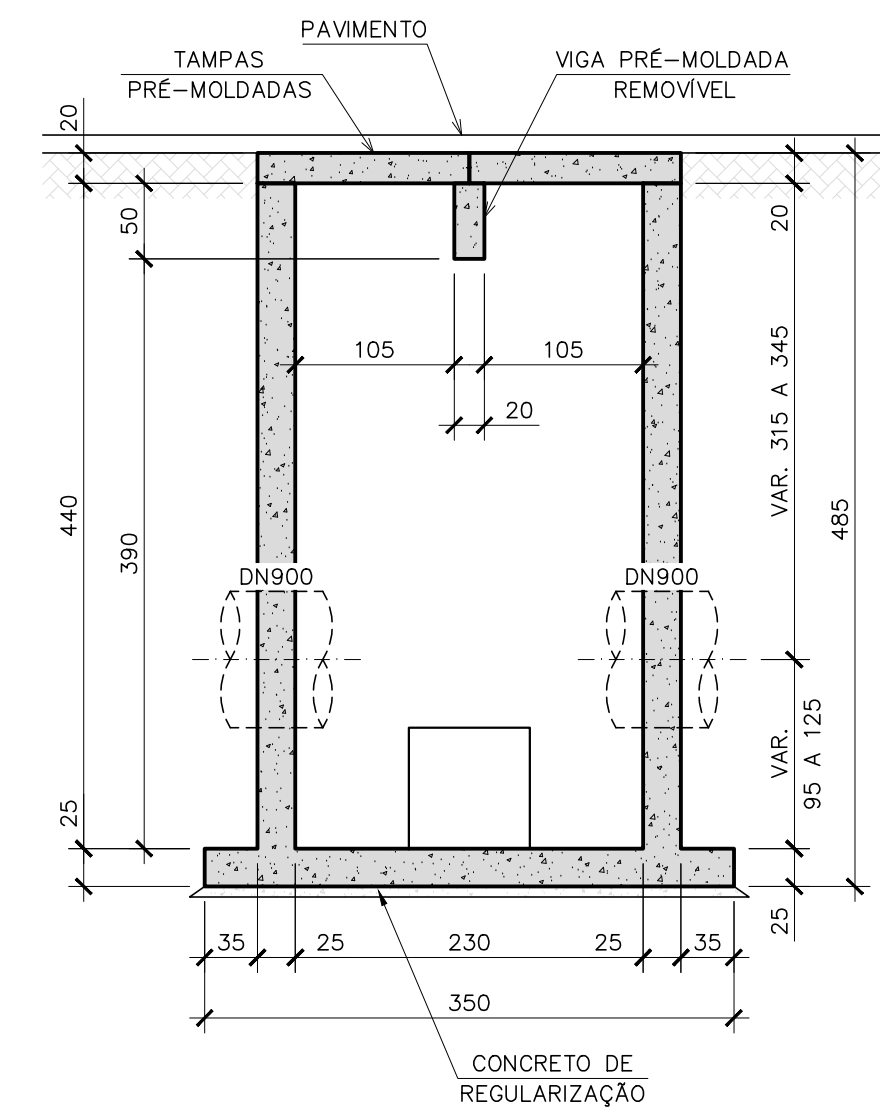
TRAVESSIA 1 – CAIXA 1

FORMAS E ARMADURAS

FORMA DO PROJETO/CÓDIGO DA OBRA

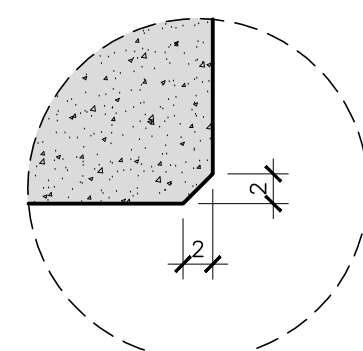
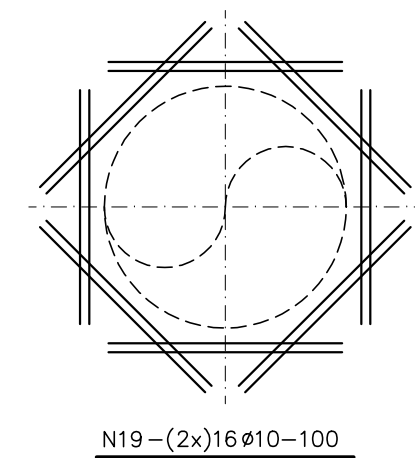
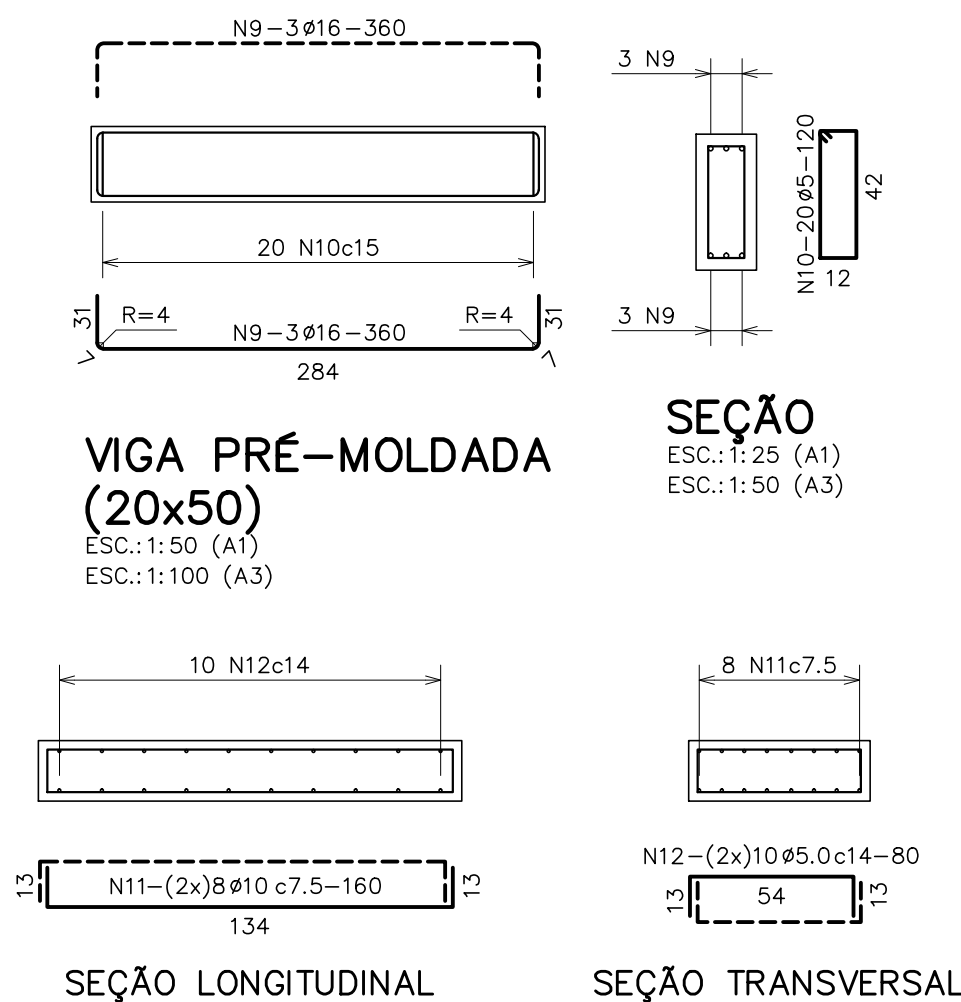
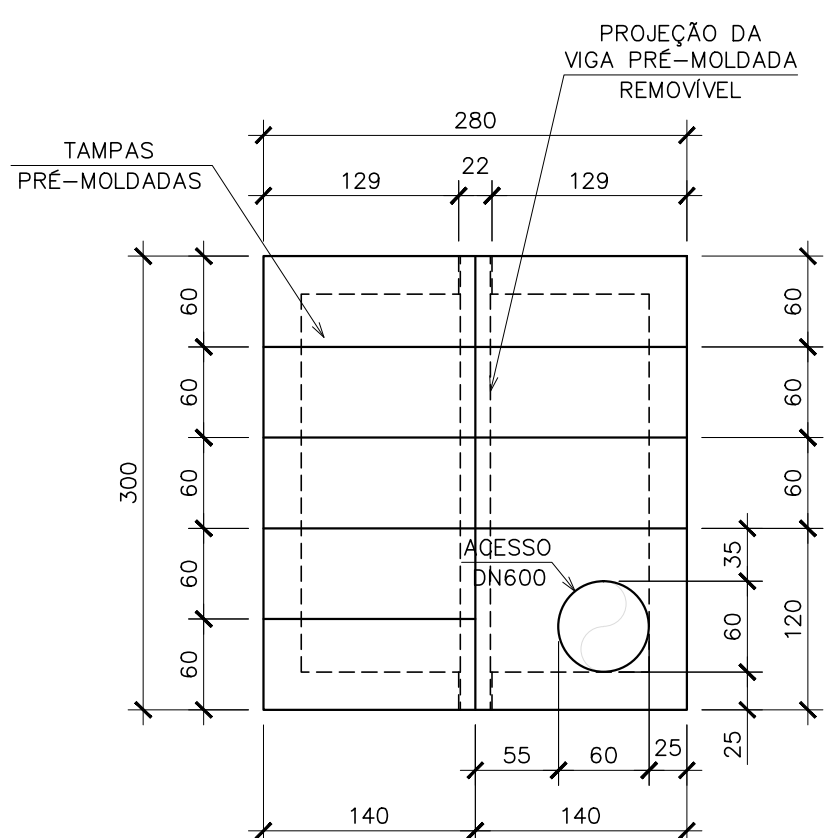
DESENHO

03.080096.15.8

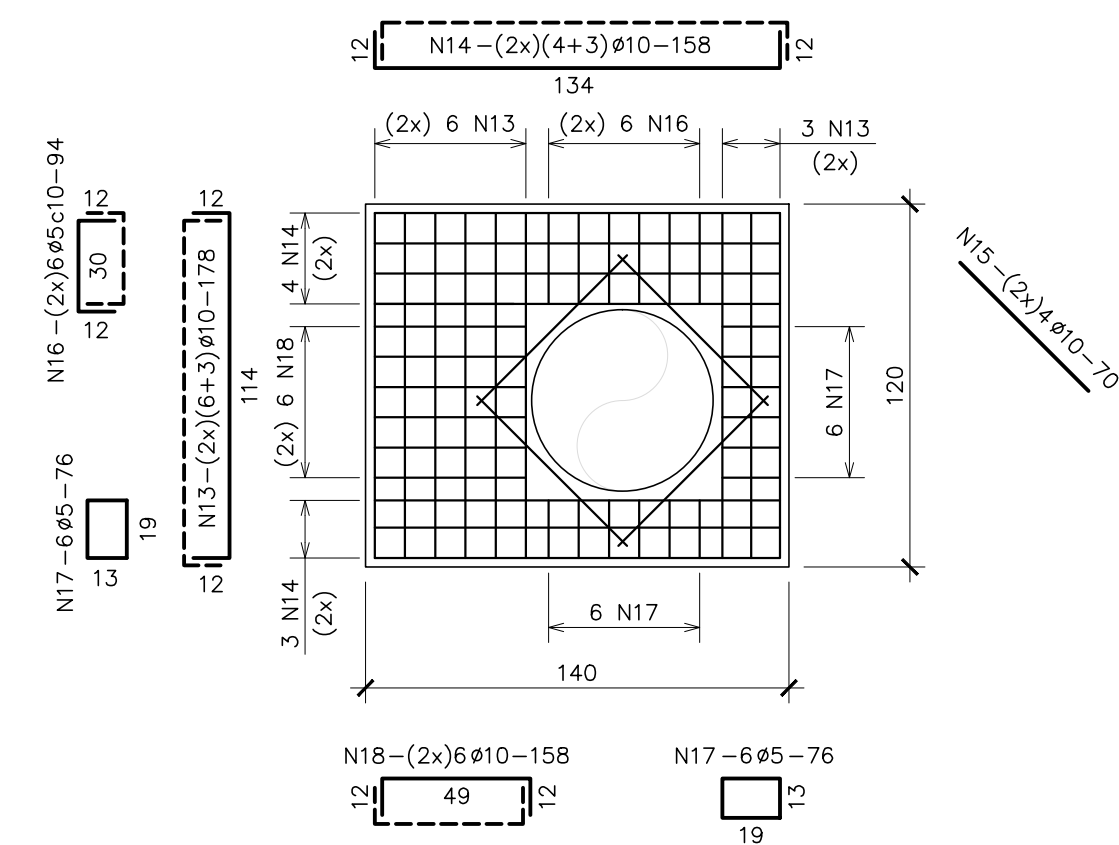


TRAVESSIA 3
FORMAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

TRAVESSIA 3
ARMADURAS – CORTE BB
ESC.: 1:50 (A1)
ESC.: 1:100 (A3)



**DETALHE DE
ACABAMENTO
DAS ARESTAS**
ESC.:1:5 (A1)
ESC.:1:10 (A3)



TAMPA PRÉ-MOLDADA (160x140x20)
ARMADURAS - PLANTA

TABELA DE ARMADURAS				
POS.	Ø	QUANT.	COMPR.(m)	
			UNIT.	TOTAL
1	10	36	3,86	138,96
2	10	38	3,66	139,08
3	10	80	5,19	415,20
4	10	8	4,69	37,52
5	10	80	3,76	300,80
6	10	40	6,18	247,20
7	10	66	3,49	230,34
8	10	54	5,76	311,04
9	16	6	3,60	21,60
10	5	20	1,20	24,00
11	10	128	1,60	204,80
12	5	160	0,80	128,00
13	10	18	1,78	32,04
14	10	14	1,58	22,12
15	10	8	0,70	5,60
16	5	12	0,94	11,28
17	5	12	0,76	9,12
18	10	12	1,58	18,96
19	10	64	1,00	64,00
20	8	9	3,86	34,74
21	8	9	3,80	34,20
22	8	4	4,26	17,04

ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO:

1. O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - a. NBR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - b. NBR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - c. ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTE;
3. O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

1. CONCRETO ESTRUTURAL Fck=30 MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
2. CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM Fck ≥ 10 MPa;
3. AÇO CA-50 E CA-60.
- ## ESPECIFICAÇÕES PARA CONCRETAGEM:
1. PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTE MEDIDAS.
 - a) UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO $\leq 0,55$.
 - b) USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - c) TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - d) REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
 2. O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADOS DEVERÃO SER.
 3. NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGOROSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
 4. AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPÔ, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
 5. PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM Fck = 30MPa PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA O OU BRITA 1, EM MASSA;
 6. DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
 7. NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIBROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
 8. QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMP COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ À CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NÃO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

ESPECIFICAÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

1. AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

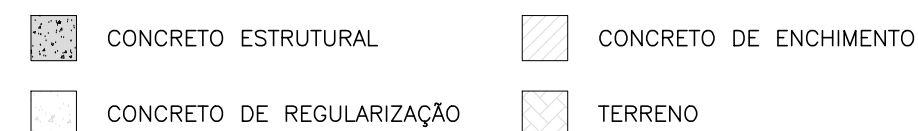
RESPONSABILIDADES DO EXECUTANTE:

1. ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
2. PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
3. AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
4. REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

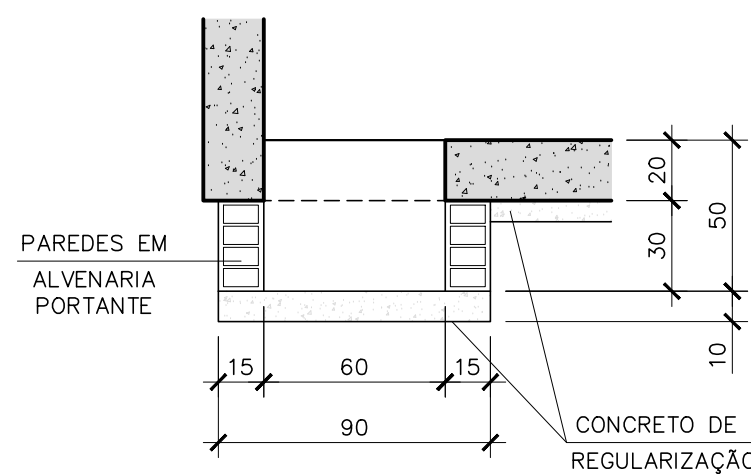
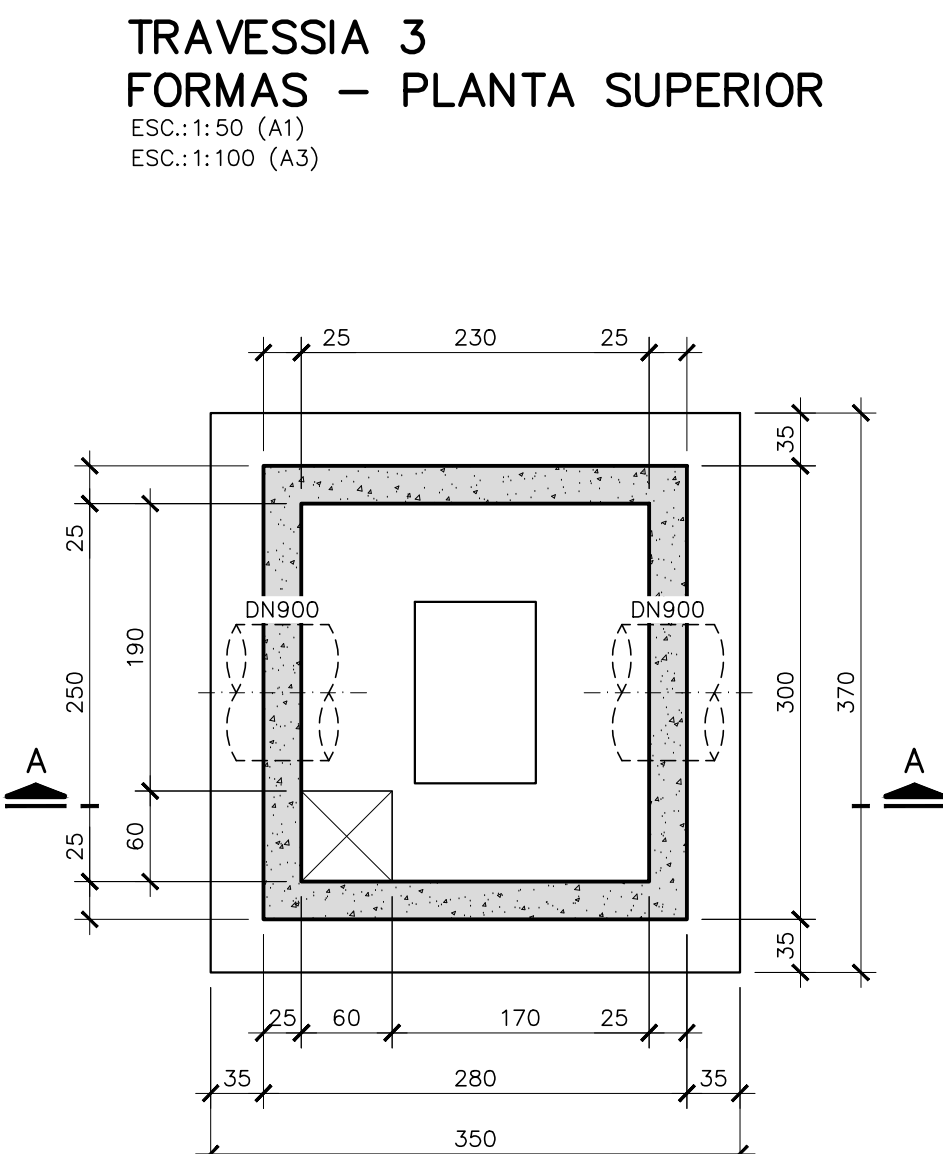
EG0191-03-OPT-ADT-HID-RECALQUE-01a16-02

LEGENDAS:

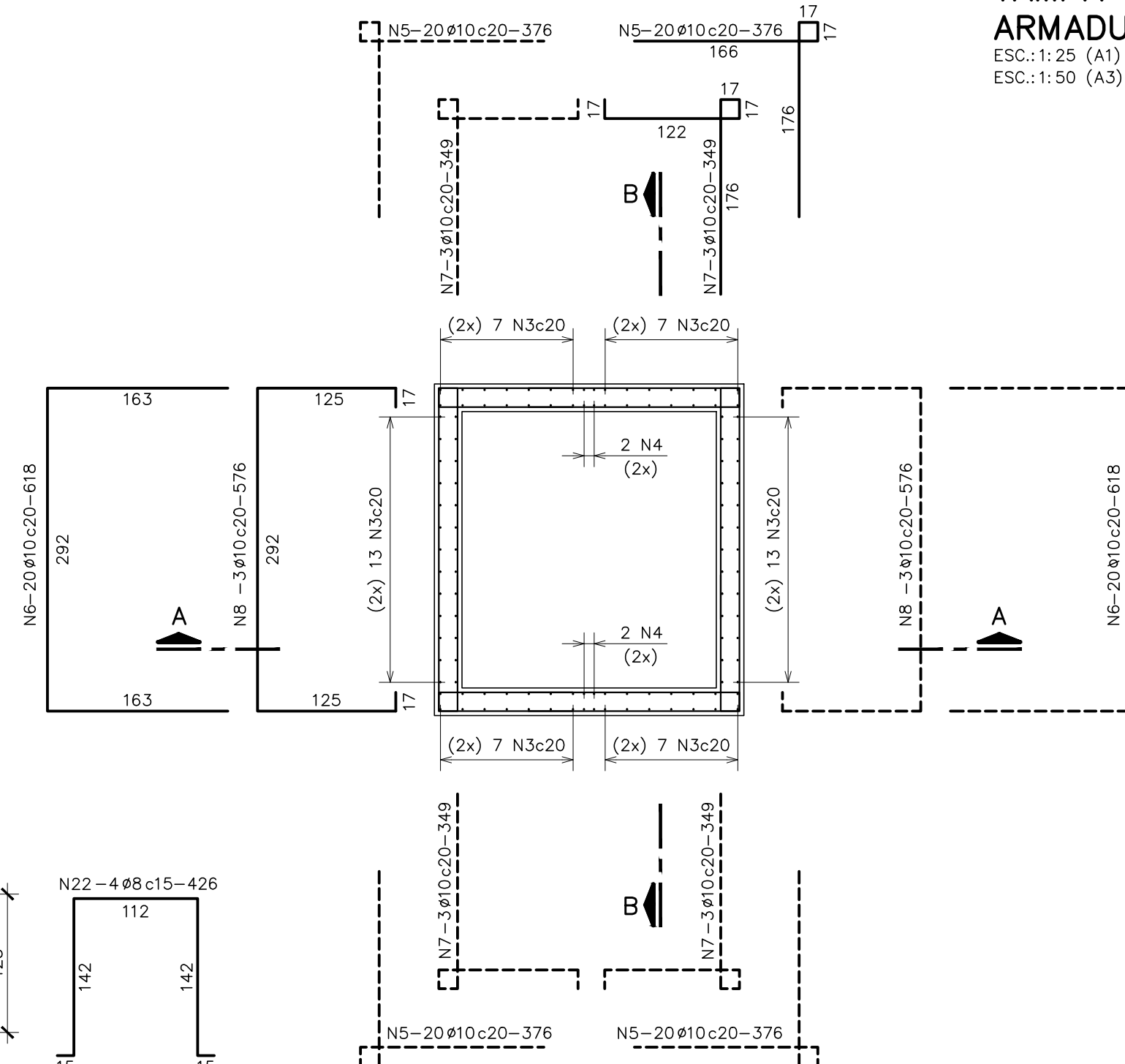


QUANTITATIVOS (1un):

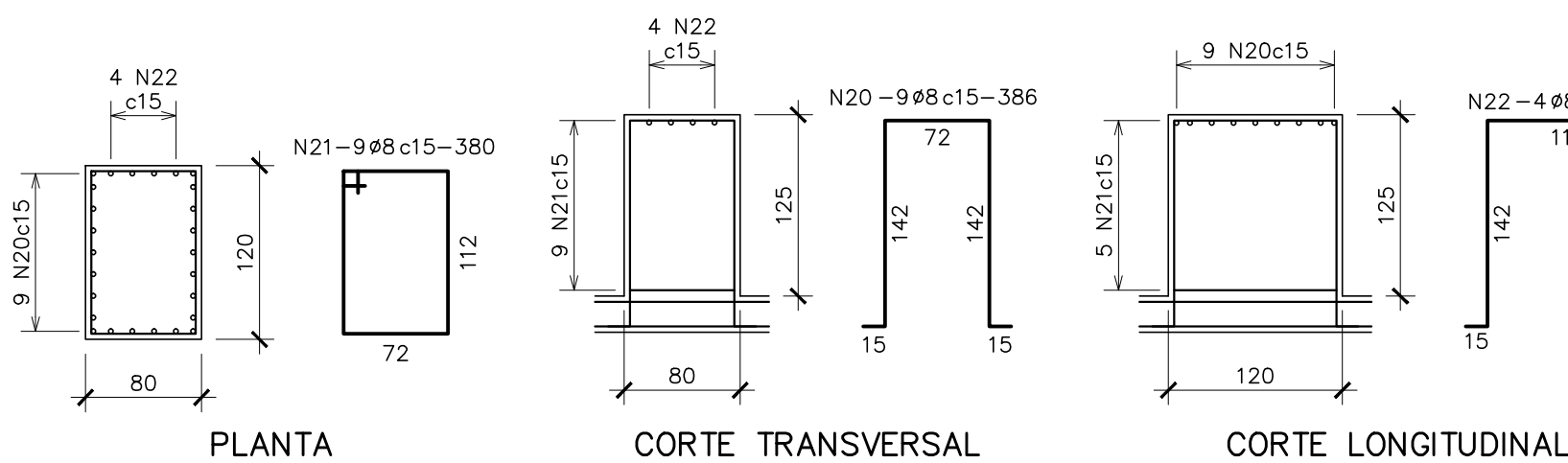
CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	: V =	17,00 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	: V =	0,70 m³
FORMAS	: A =	100,00 m²



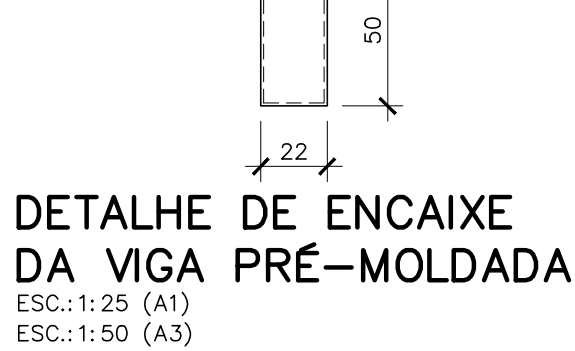
DETALHE DO POÇO DE DRENAGEM (60x60x50)
 ESC.: 1:25 (A1)
 ESC.: 1:50 (A3)



INTERLIGAÇÃO – CAIXA 3
ARMADURAS – PLANTA INFERIOR
ESC.: 1:50 (A1)
ESC.: 1:100 (A3)



DETALHE DO BLOCO DE APOIO
ARMADURAS – (80x120x125) (1x)
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



**DETALHE DE ENCAIXE
DA VIGA PRÉ-MOLDADA**
ESC.: 1:25 (A1)
ESC.: 1:50 (A3)

02							
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S.	20/12/2018			
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO	DATA			
DMAE/ENG°/ARO° FISCAL DE OBRA							
EMPRESA/ENG°/ARO° RESP. EXECUÇÃO				CREA			

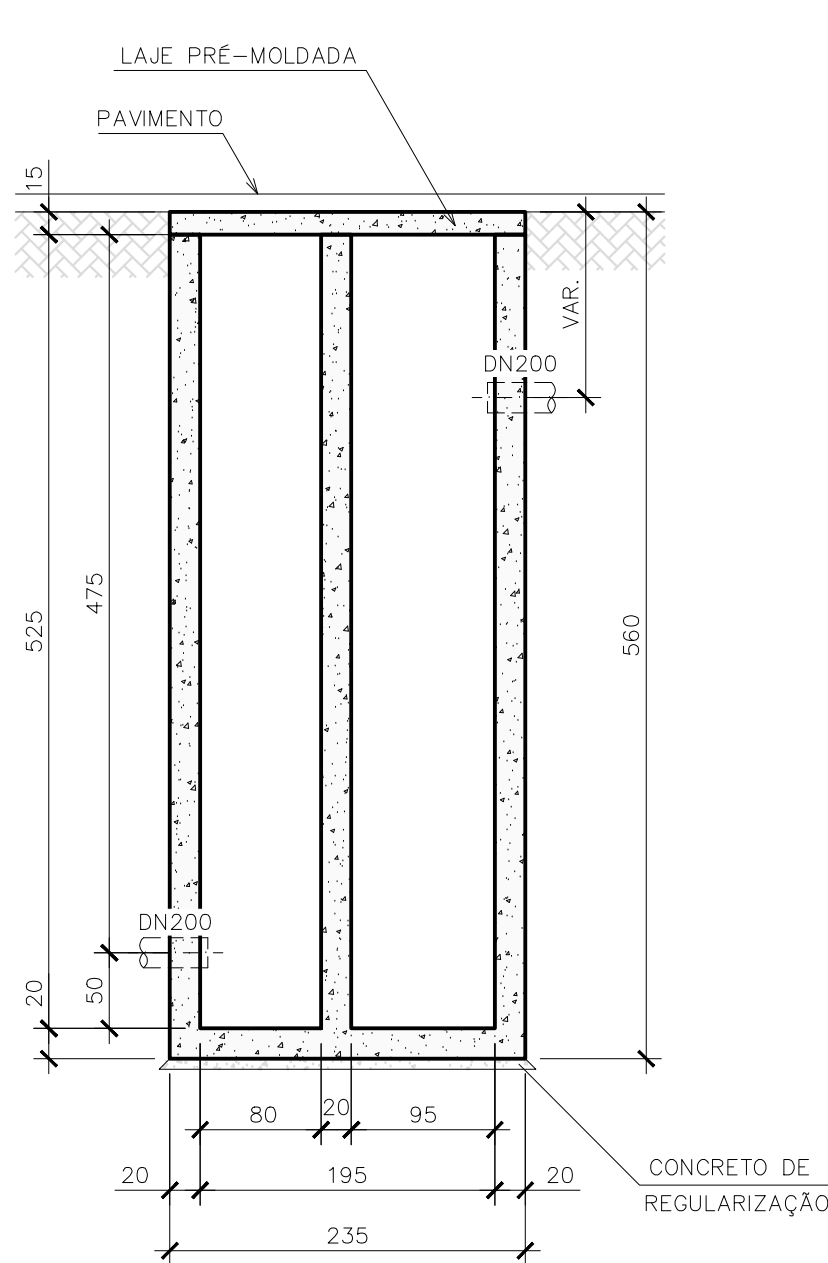
Prefeitura Municipal de Porto Alegre
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

Diretoria de Gestão e Desenvolvimento

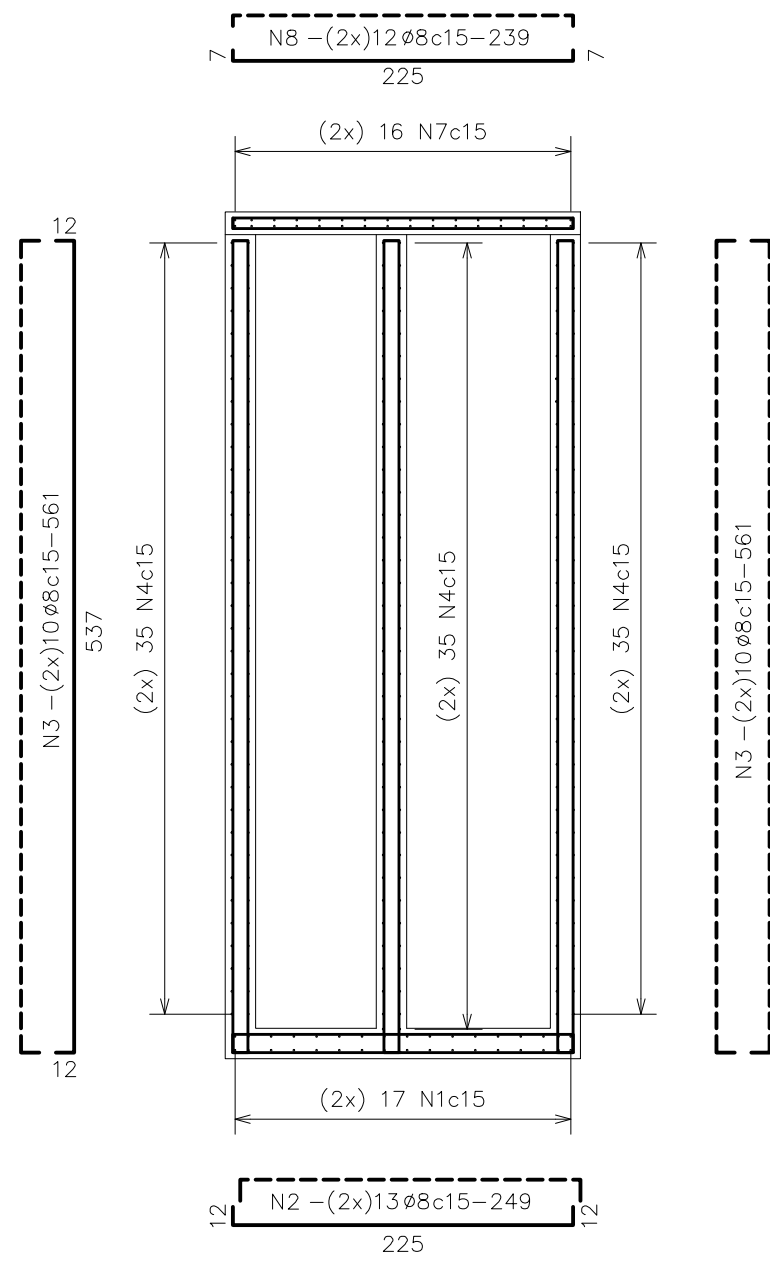

DMAE

FOLHA DO PROJETO/FOSSO DA OBRA		DESENHO
ESCALA	DATA	MATEUS ARAKI
1:50	DEZ 2018	FRENCHA 1/1
RESP.EMPRESA-EMPRESA CONTRATADA		
ENG. LUCAS TARRAGO		
ENCARGO: FOLHA DE PROJETO-DMAE		
ENG. GIORNANO DA SILVA JOBIM		
GERENÇÃO DE PROJETOS E OBRAS		
ENG. PAULO SOARES LUZ		
GERENÇÃO DE PLANEJAMENTO		
ENG. AIRANA DO CANTO		

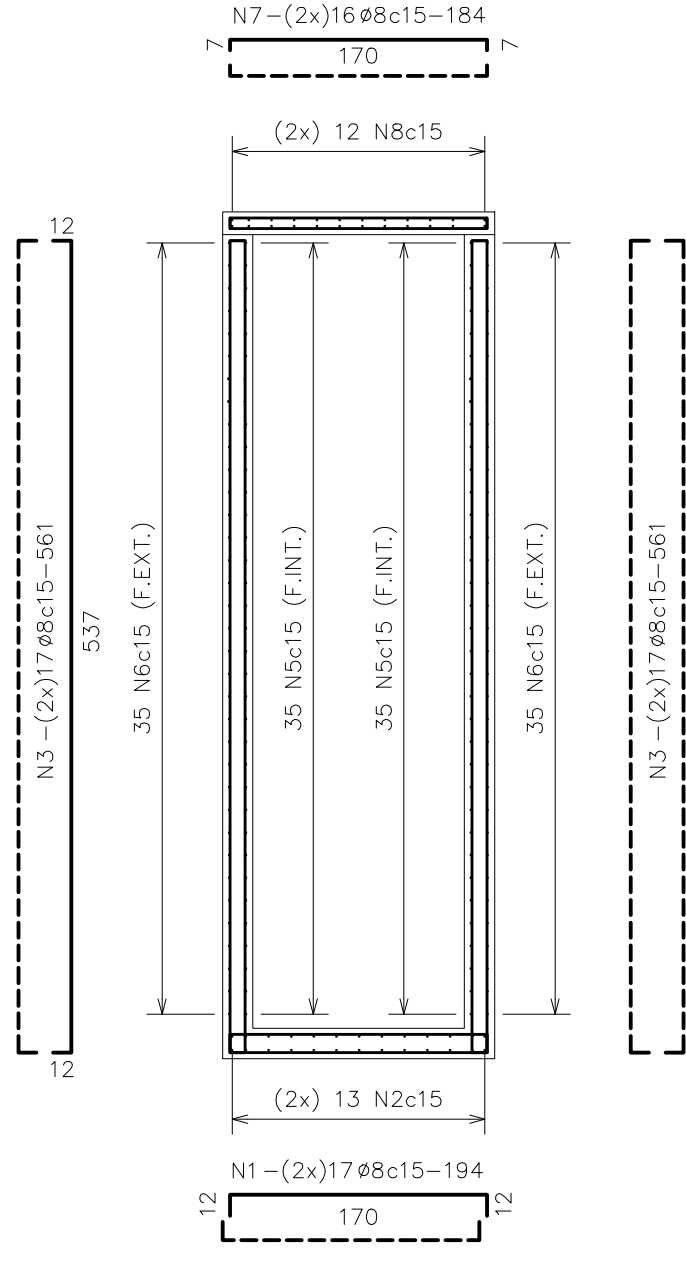
CÓDIGO DO PROJETO/PROCESSO
03.080096.15.8



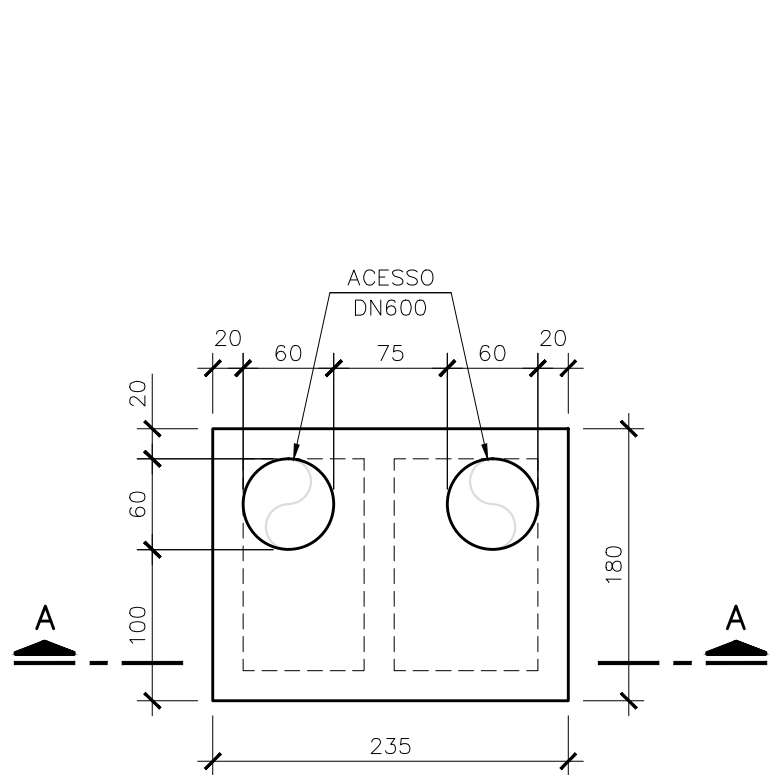
DESCARGA 1
FORMAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



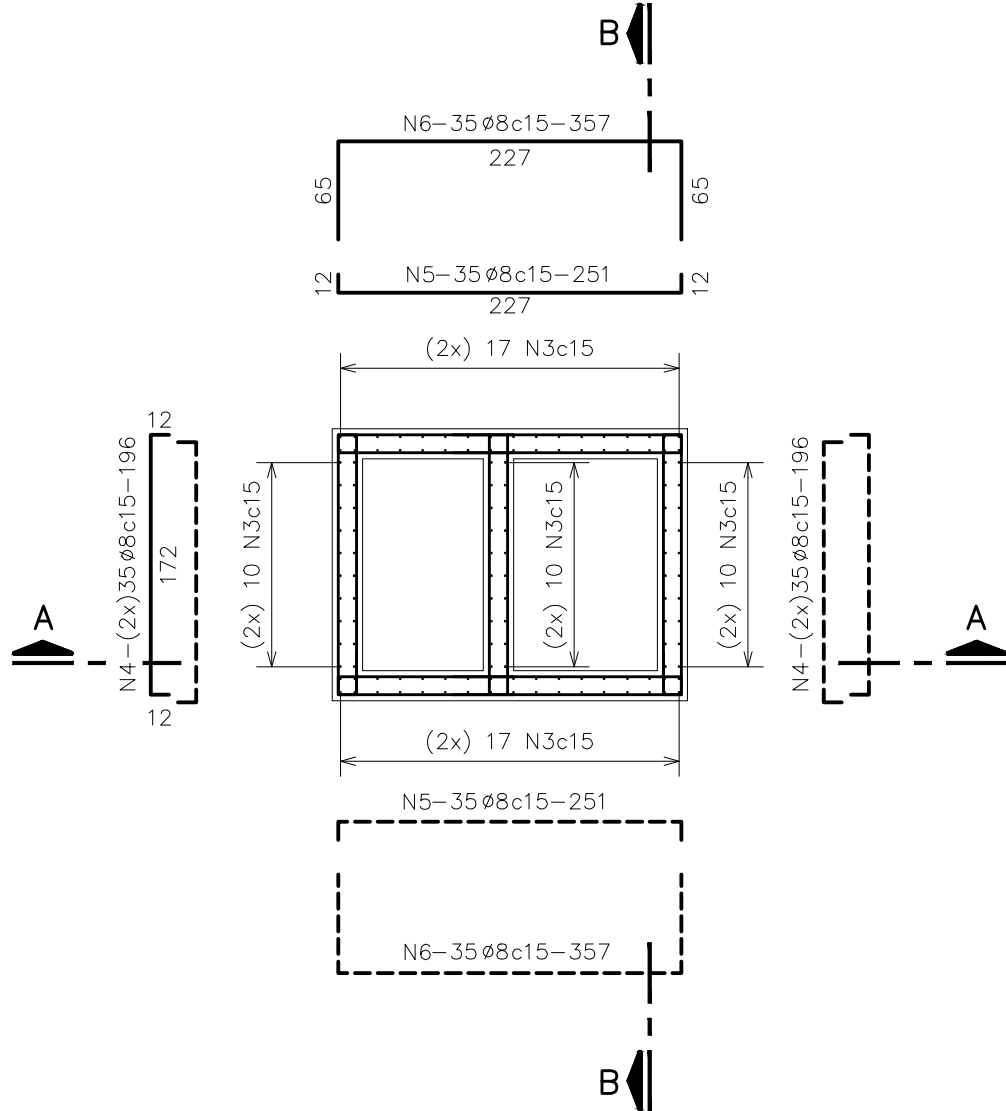
DESCARGA 1
ARMADURAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



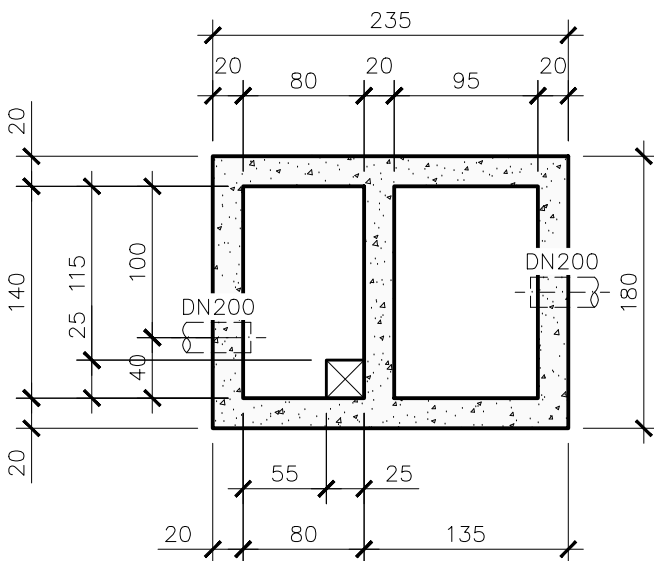
DESCARGA 1
ARMADURAS – CORTE BB
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



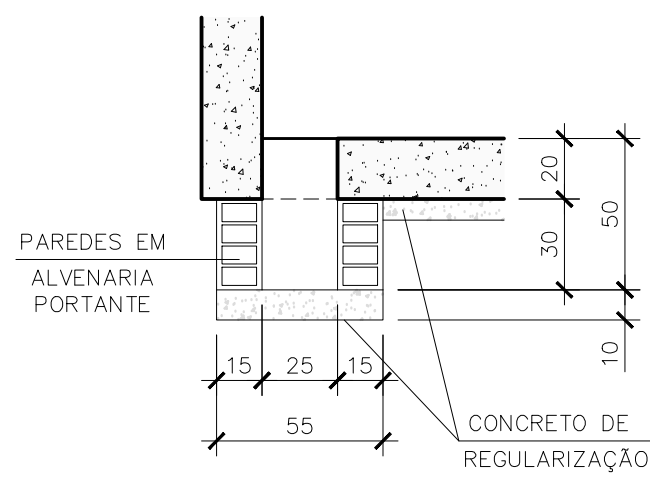
DESCARGA 1
FORMAS – PLANTA SUPERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



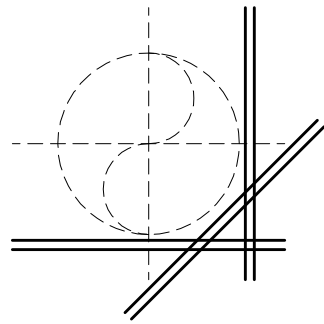
DESCARGA 1
ARMADURAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



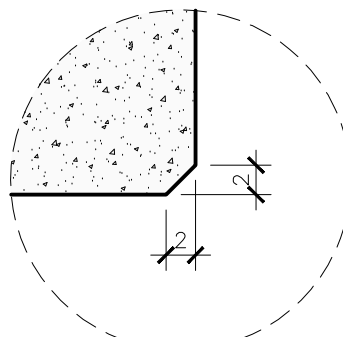
DESCARGA 1
FORMAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



DETALHE DO POÇO DE DRENAGEM (25x25x50)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



ARMAÇÃO DE REFORÇO
NO FURO – DN600 (2x)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



DETALHE DE ACABAMENTO
DAS ARESTAS
ESC.:1:5 (A1)
ESC.:1:10 (A3)

TABELA DE ARMADURAS					
POS.	Ø	QUANT.	COMPR.(m)		
			UNIT.	TOTAL	
1	8	34	1,94	65,96	
2	8	26	2,49	64,74	
3	8	128	5,61	718,08	
4	8	210	1,96	411,60	
5	8	70	2,51	175,70	
6	8	70	3,57	249,90	
7	8	32	1,84	58,88	
8	8	24	2,39	57,36	
9	10	24	0,90	21,60	

RESUMO DE AÇO		
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	1.802,22	711,68
10,0	21,60	13,33
TOTAL CA 50 (kg)		726,00

ESPECIFICAÇÕES GEOTÉCNICAS:

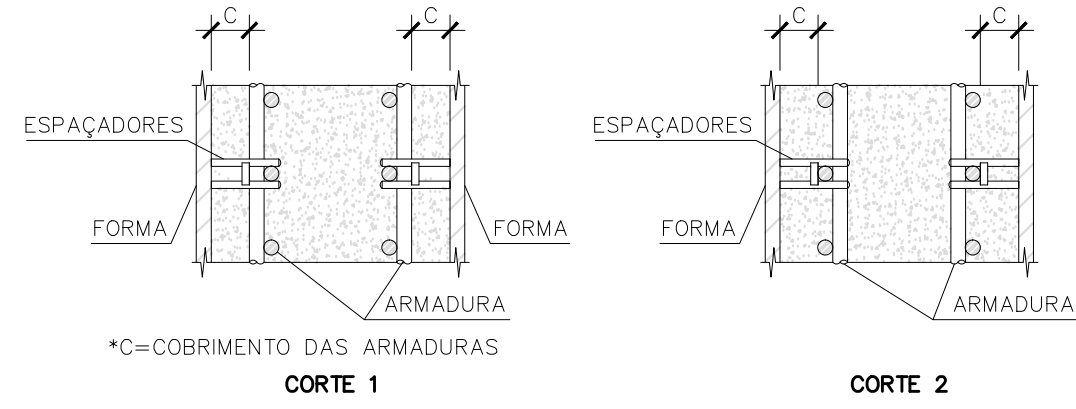
- COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO, A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA COM FUNDAÇÕES DIRETAS, ADMITINDO-SE QUE O SOLO DE FUNDAÇÃO POSSUI CAPACIDADE SUPORTE MÍNIMA DE 1,3kg/cm². ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER AVALIADA NO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS. CASO NÃO VERIFICADA, DEVERÁ SER PROPOSTA UMA SOLUÇÃO COMPATÍVEL COM AS CONDIÇÕES OBSERVADAS.

DEMAIS OBSERVAÇÕES:

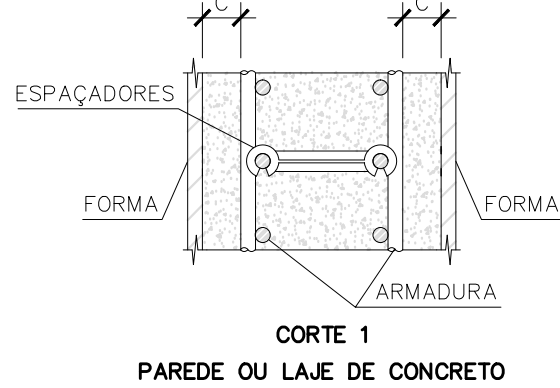
- MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
- PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR-14.931, NBR-12.655 E NBR-7.212.
- PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
- SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALIADO.
- TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
- TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
- AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMPORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
- NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
- AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
- TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
- TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
- ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
- ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DAS ARMADURAS:

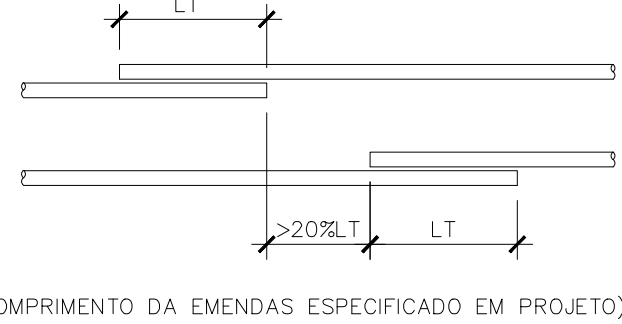
- AS DIMENSÕES DAS BARRAS VARIÁVEIS DEVERÃO SER OBTIDAS NO LOCAL DE SUAS COLOCAÇÕES.
- O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm. ESTES COBRIMENTOS DEVEM SER GARANTIDOS COM RIGOROSO CONTROLE DA QUALIDADE DE EXECUÇÃO DAS ARMADURAS E FIXAÇÃO DOS ESPAÇADORES.
- NÃO DEVERÁ SER AUMENTADO O ESPAÇAMENTO ENTRE AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS MESMO QUE SE AUMENTEM AS BITOLAS.



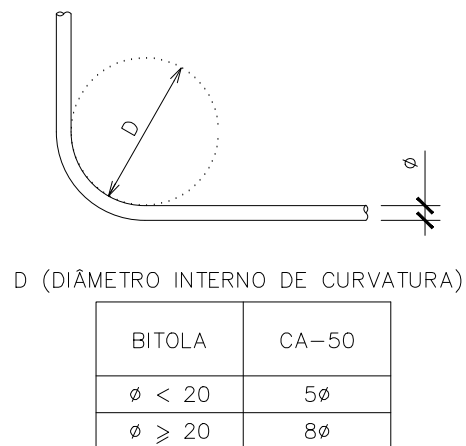
- AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS DEVERÃO CONTER ESPAÇADORES PARA GARANTIR O ESPAÇAMENTO ENTRE MALHAS.



- DEVERÁ SER EXECUTADO ADEQUADO CONTROLE DE QUALIDADE E RÍGIDOS LIMITES DE TOLERÂNCIA DA VARIABILIDADE DE MEDIDAS DURANTE A EXECUÇÃO.
- AS ARMADURAS QUE INTERFERIREM COM FUROS DEVERÃO SER CORTADAS E ADAPTADAS.
- POSSÍVEIS EMENDAS DE FERROS DEVERÃO SER EM POSIÇÕES ALTERNADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



- AS ARMADURAS DEVERÃO SER DOBRADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO:

- O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - ENR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - ENR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTE;
- O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

- CONCRETO ESTRUTURAL Fck=30 MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
- CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM Fck ≥ 10 MPa;
- AÇO CA-50 e CA-60.

ESPECIFICAÇÕES PARA CONCRETAGEM:

- PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTES MEDIDAS:
 - UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO ≤ 0,55.
 - USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
- O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU – 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
- NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGOROSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
- AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
- PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM Fck = 30MPa. PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA 0 OU BRITA 1, EM MASSA;
- DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
- NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIDROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
- QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMP COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ A CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NÃO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

ESPECIFICAÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

- AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

RESPONSABILIDADES DO EXECUTANTE:

- ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
- PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
- AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
- REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

EG0191-03-OPT-ADT-HID-CAIXAS-01a02-01

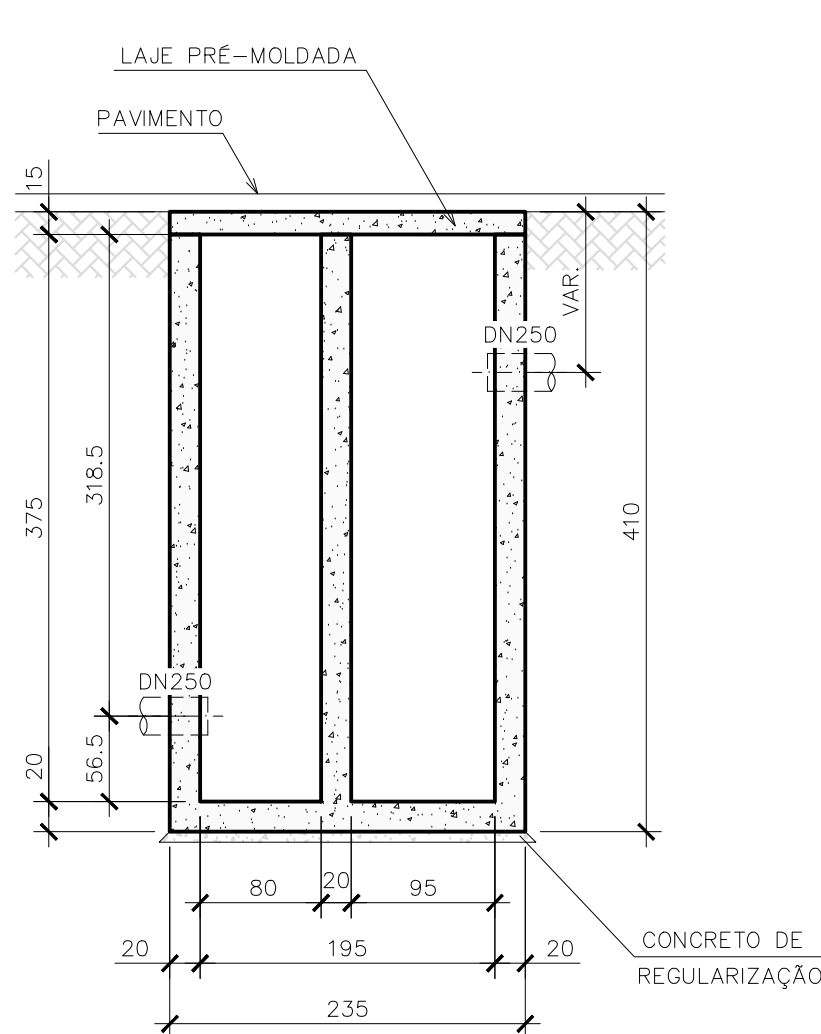
LEGENDAS:

	CONCRETO ESTRUTURAL		CONCRETO DE ENCHIMENTO
	CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO		TERRENO

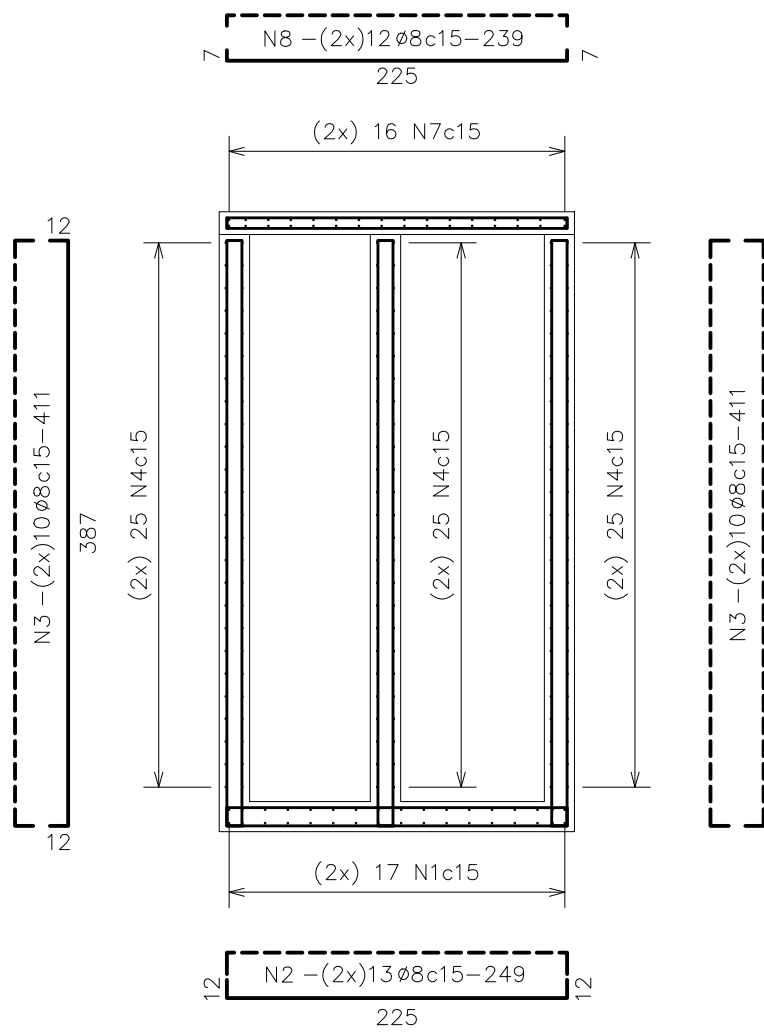
QUANTITATIVOS:

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	: V =	12,00 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	: V =	0,25 m³
FORMAS	: A =	107,00 m²

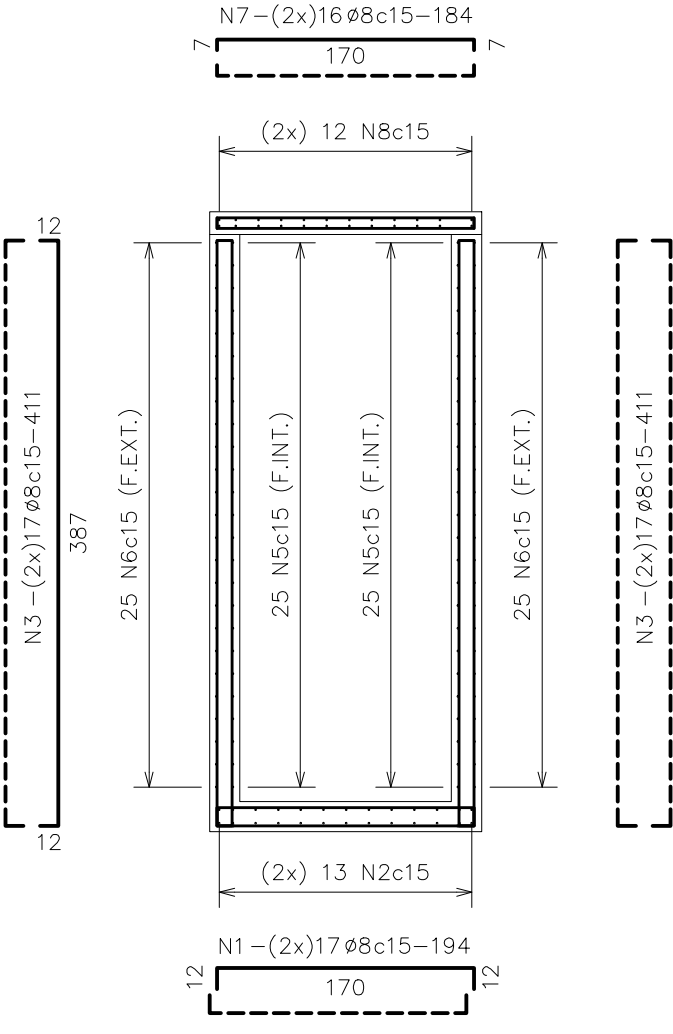
02			
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S. 20/12/2018
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO DATA
DMAE/ENG*/ARO* FISCAL DE OBRA			
EMPRESA/ENG*/ARO* RESP. EXECUÇÃO			CREA
Prefeitura Municipal de Porto Alegre DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS			
Diretoria de Gestão e Desenvolvimento			
SISTEMA SÃO JOÃO			
ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO CAIXAS – REGISTRO DE DESCARGA 1 FORMAS E ARMADURAS			
FORM DO PROJETO/CÓDIGO DA OBRA 48111 DEZ 2018 1/1			
RESP. TÉCNICO-EMPRESA CONTRATADA ENG. LUCAS TARRAGÓ			
ENG./ARQ. FISCAL DE PROJETO-DMAE ENG. GIORDANO DA SILVA JOBIM			
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS ENG. MARCO FACCIN			
SUPERVISOR DE FUNDAMENTO ENG. AIRANA DO CANTO			
CÓDIGO DO PROJETO/PROCESSO 03.080096.15.8			



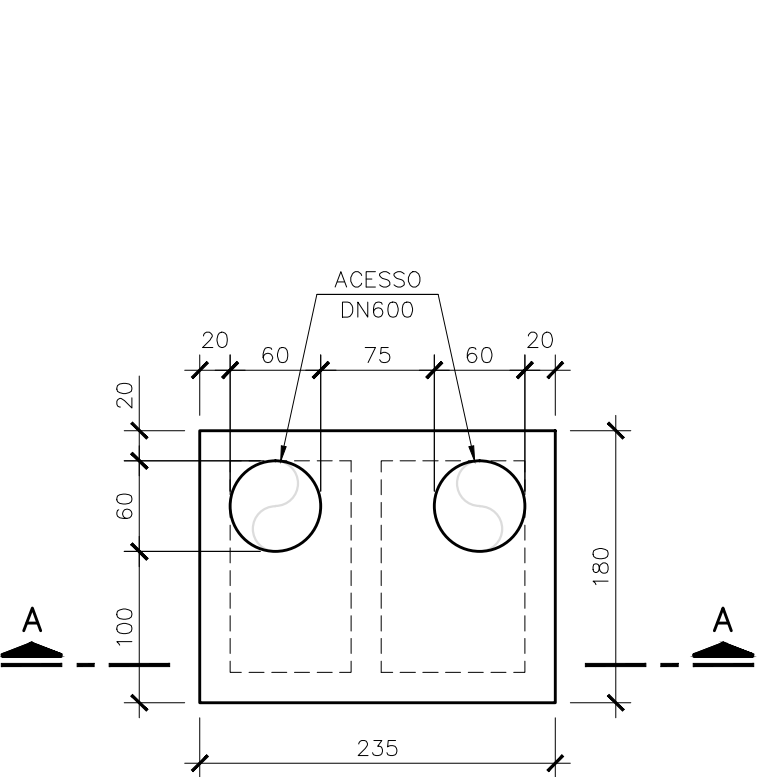
DESCARGA 2
FORMAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



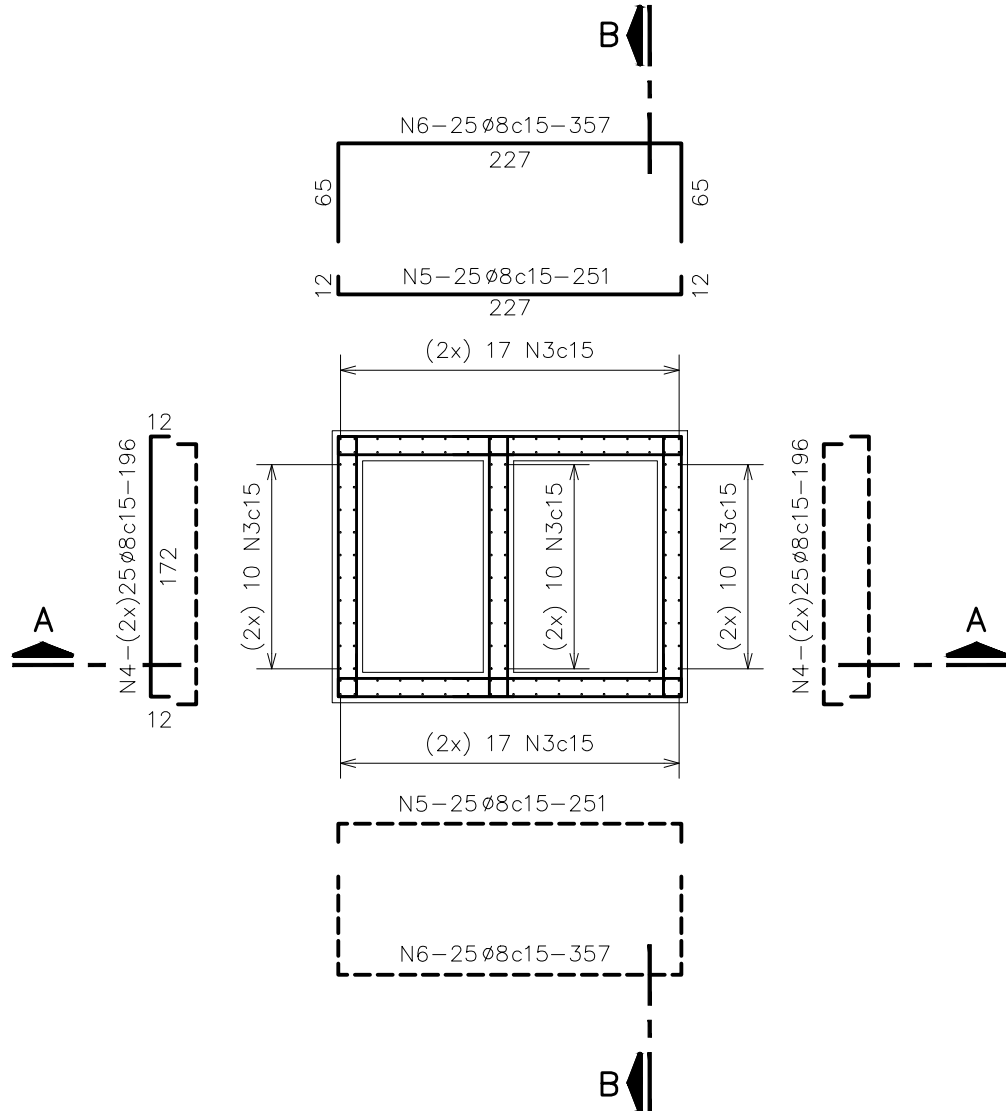
DESCARGA 2
ARMADURAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



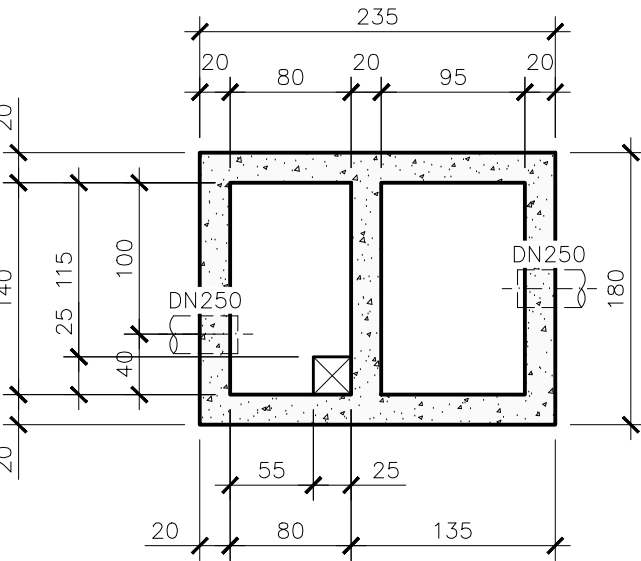
DESCARGA 2
ARMADURAS – CORTE BB
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



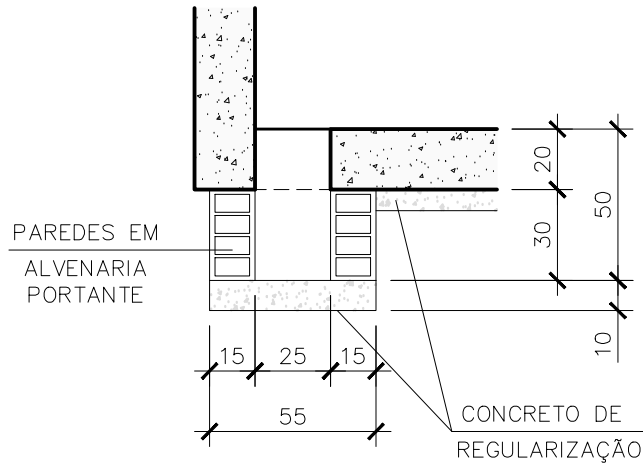
DESCARGA 2
FORMAS – PLANTA SUPERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



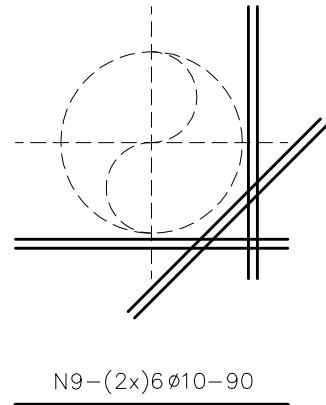
DESCARGA 2
ARMADURAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



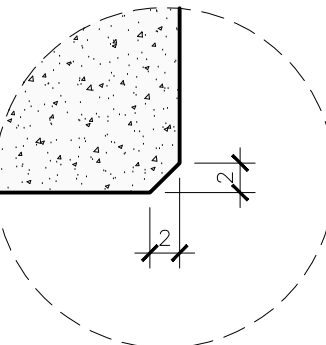
DESCARGA 2
FORMAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



DETALHE DO POÇO DE
DRENAGEM (25x25x50)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



ARMAÇÃO DE REFORÇO
NO FURO – DN600 (2x)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



DETALHE DE ACABAMENTO
DAS ARESTAS
ESC.:1:5 (A1)
ESC.:1:10 (A3)

TABELA DE ARMADURAS					
POS.	Ø	QUANT.	COMPR.(m)		
			UNIT.	TOTAL	
1	8	34	1,94	65,96	
2	8	26	2,49	64,74	
3	8	128	4,11	526,08	
4	8	150	1,96	294,00	
5	8	50	2,51	125,50	
6	8	50	3,57	178,50	
7	8	32	1,84	58,88	
8	8	24	2,39	57,36	
9	10	24	0,90	21,60	

RESUMO DE AÇO		
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	1.371,02	541,55
10,0	21,60	13,33
TOTAL CA 50 (kg)		555,00

ESPECIFICAÇÕES GEOTÉCNICAS:

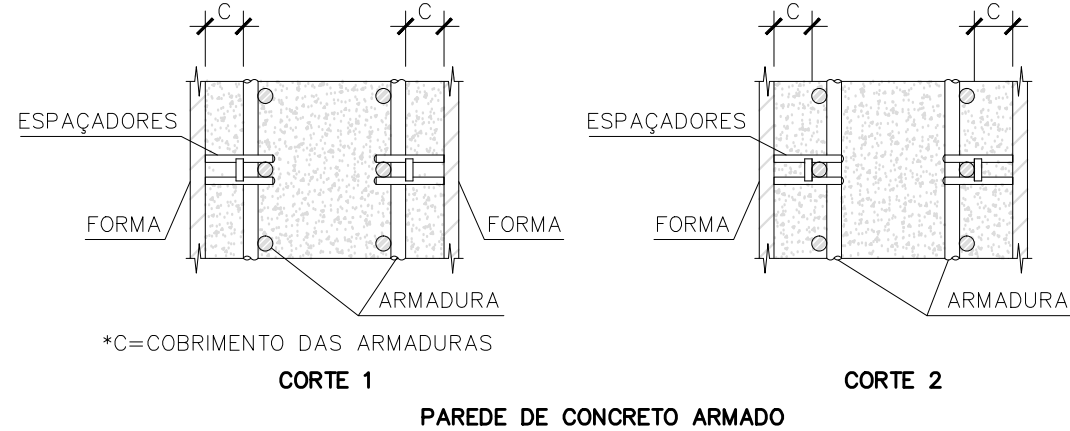
- COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO, A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA COM FUNDAÇÕES DIRETAS, ADMITINDO-SE QUE O SOLO DE FUNDAÇÃO POSSUI CAPACIDADE SUPORTE MÍNIMA DE 1,3kg/cm². ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER AVALIADA NO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS. CASO NÃO VERIFICADA, DEVERÁ SER PROPOSTA UMA SOLUÇÃO COMPATIVEL COM AS CONDIÇÕES OBSERVADAS.

DEMAIS OBSERVAÇÕES:

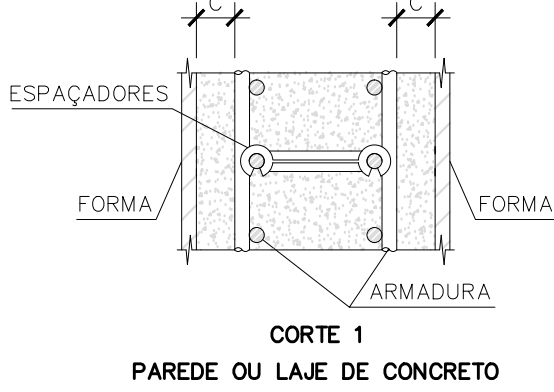
- MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NIVEIS EM METROS.
- PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR-14.931, NBR-12.655 E NBR-7.212.
- PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
- SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALIADO.
- TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
- TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
- AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
- NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
- AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
- TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
- TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
- ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
- ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DAS ARMADURAS:

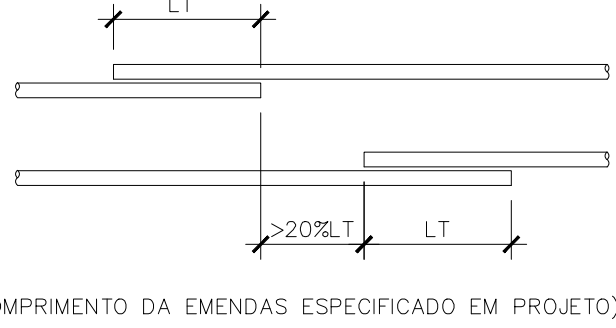
- AS DIMENSÕES DAS BARRAS VARIÁVEIS DEVERÃO SER OBTIDAS NO LOCAL DE SUAS COLOCAÇÕES.
- O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm. ESTES COBRIMENTOS DEVEM SER GARANTIDOS COM RIGOROSO CONTROLE DA QUALIDADE DE EXECUÇÃO DAS ARMADURAS E FIXAÇÃO DOS ESPAÇADORES.
- NÃO DEVERÁ SER AUMENTADO O ESPAÇAMENTO ENTRE AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS MESMO QUE SE AUMENTEM AS BITOLAS.



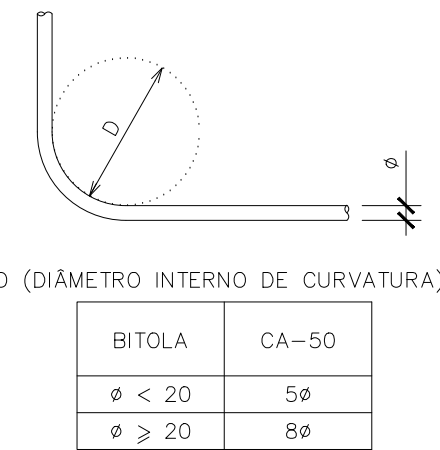
- AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS DEVERÃO CONTER ESPAÇADORES PARA GARANTIR O ESPAÇAMENTO ENTRE MALHAS.



- DEVERÁ SER EXECUTADO ADEQUADO CONTROLE DE QUALIDADE E RÍGIDOS LIMITES DE TOLERÂNCIA DA VARIABILIDADE DE MEDIDAS DURANTE A EXECUÇÃO.
- AS ARMADURAS QUE INTERFERIREM COM FUROS DEVERÃO SER CORTADAS E ADAPTADAS.
- POSSÍVEIS EMENDAS DE FERROS DEVERÃO SER EM POSIÇÕES ALTERNADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



- AS ARMADURAS DEVERÃO SER DOBRADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO:

- O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - NR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - NR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTE;
- O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

- CONCRETO ESTRUTURAL Fck=30 MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
- CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM Fck ≥ 10 MPa;
- AÇO CA-50 e CA-60.

ESPECIFICAÇÕES PARA CONCRETAGEM:

- PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTES MEDIDAS:
 - UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO ≤ 0,55.
 - USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
- O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
- NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGIOSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
- AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
- PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM Fck = 30MPa. PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA 0 OU BRITA 1, EM MASSA;
- DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
- NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIDROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
- QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMP COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ A CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NÃO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

ESPECIFICAÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

- AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

RESPONSABILIDADES DO EXECUTANTE:

- ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
- PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
- AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
- REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

EG0191-03-OPT-ADT-HID-CAIXAS-01a02-01

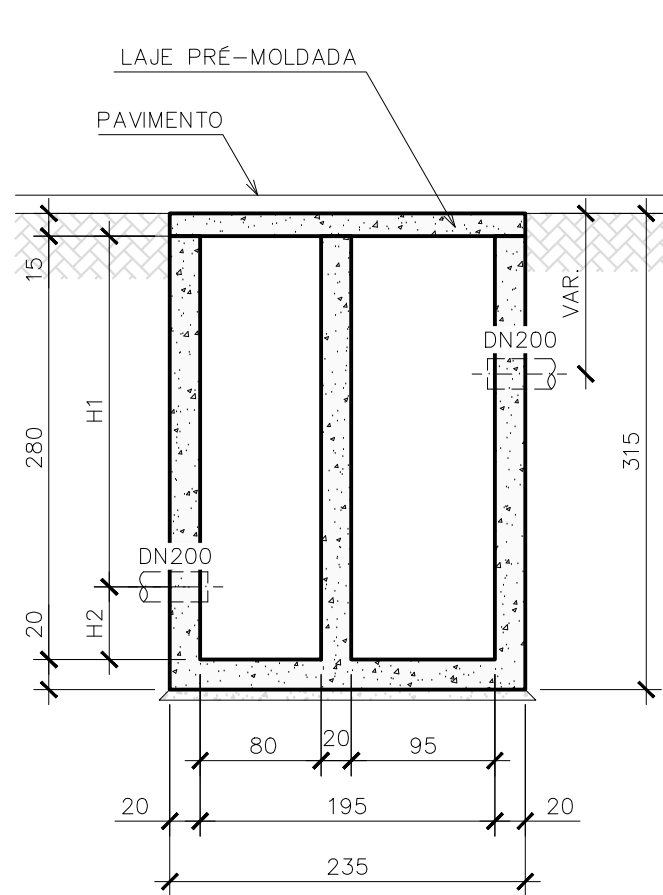
LEGENDAS:

	CONCRETO ESTRUTURAL		CONCRETO DE ENCHIMENTO
	CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO		TERRENO

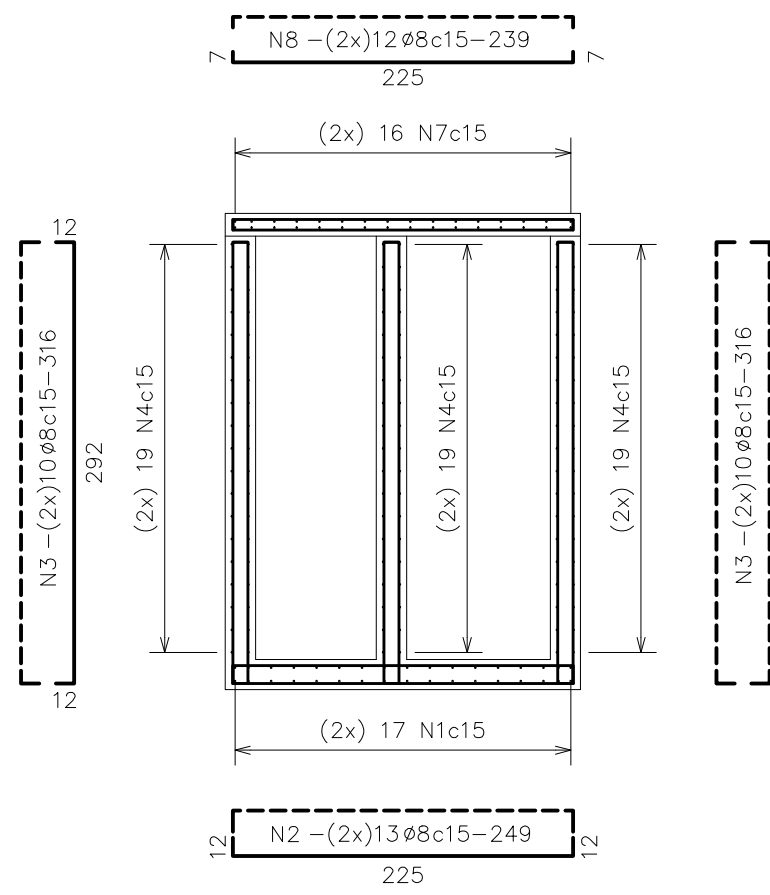
QUANTITATIVOS:

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	: V =	9,00 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	: V =	0,25 m³
FORMAS	: A =	77,00 m²

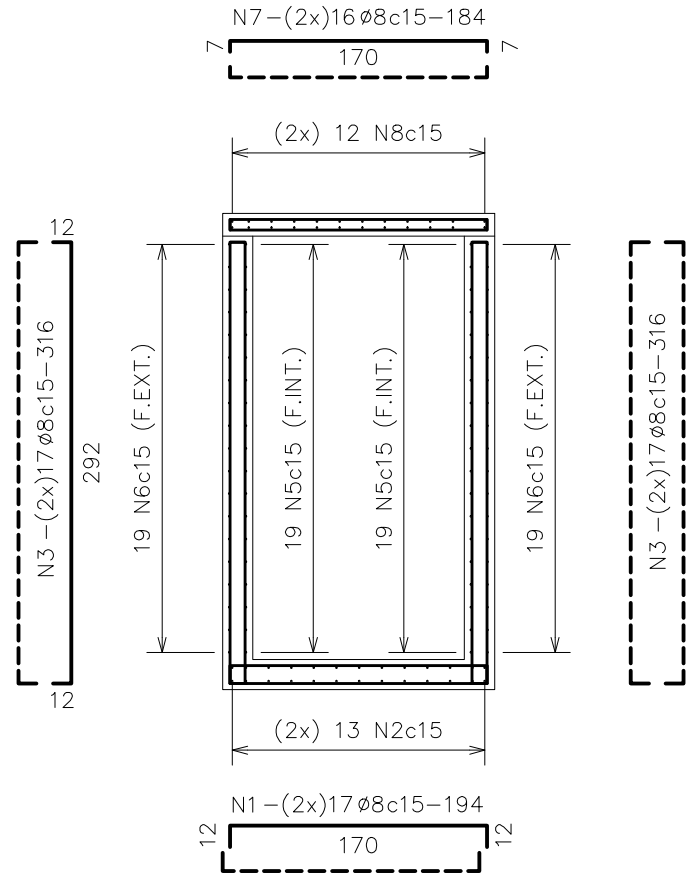
				Engenplus engenharia e consultoria Ltda. Av. Fracção, 817 - NovaGeração - Porto Alegre - RS CPF 90930-210 - (51) 3325 1508	
02					
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S.	20/12/2018	
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO	DATA	
DMAE/ENG*/ARQ* FISCAL DE OBRA					
EMPRESA/ENG*/ARQ* RESP. EXECUÇÃO			CREA		
Prefeitura Municipal de Porto Alegre DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS					
IDMAE					
Diretoria de Gestão e Desenvolvimento					
FICHA DO PROJETO/PROCESSO DA OBRA 4811 DESENHO MATEUS ARAKI					
ESCALA 1:50		DATA DEZ 2018	PRIMEIRA 1/1		
RESP/TECNICO-EMPRESA CONTRATADA ENG. GIORDANO DA SILVA JOBIM					
ENG./PROJ. FISCAL DE PROJETO-DMAE ENG. MARCO FACCHIN					
GERENÇÃO DE PROJETOS E OBRAS ENG. AIRANA DO CANTO					
GERENÇÃO DE PLANEJAMENTO 03.080096.15.8					



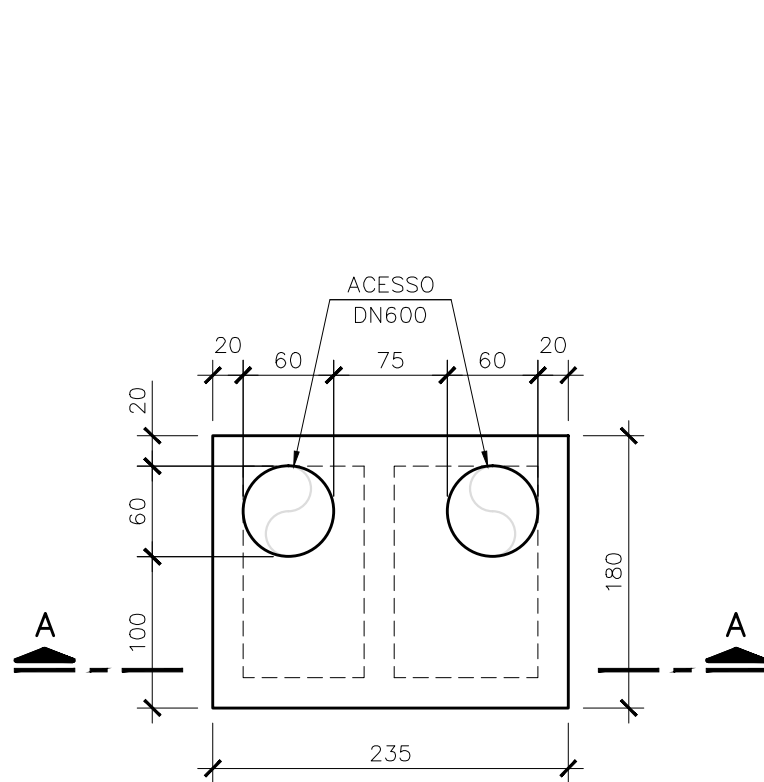
DESCARGAS 3 e 6
FORMAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



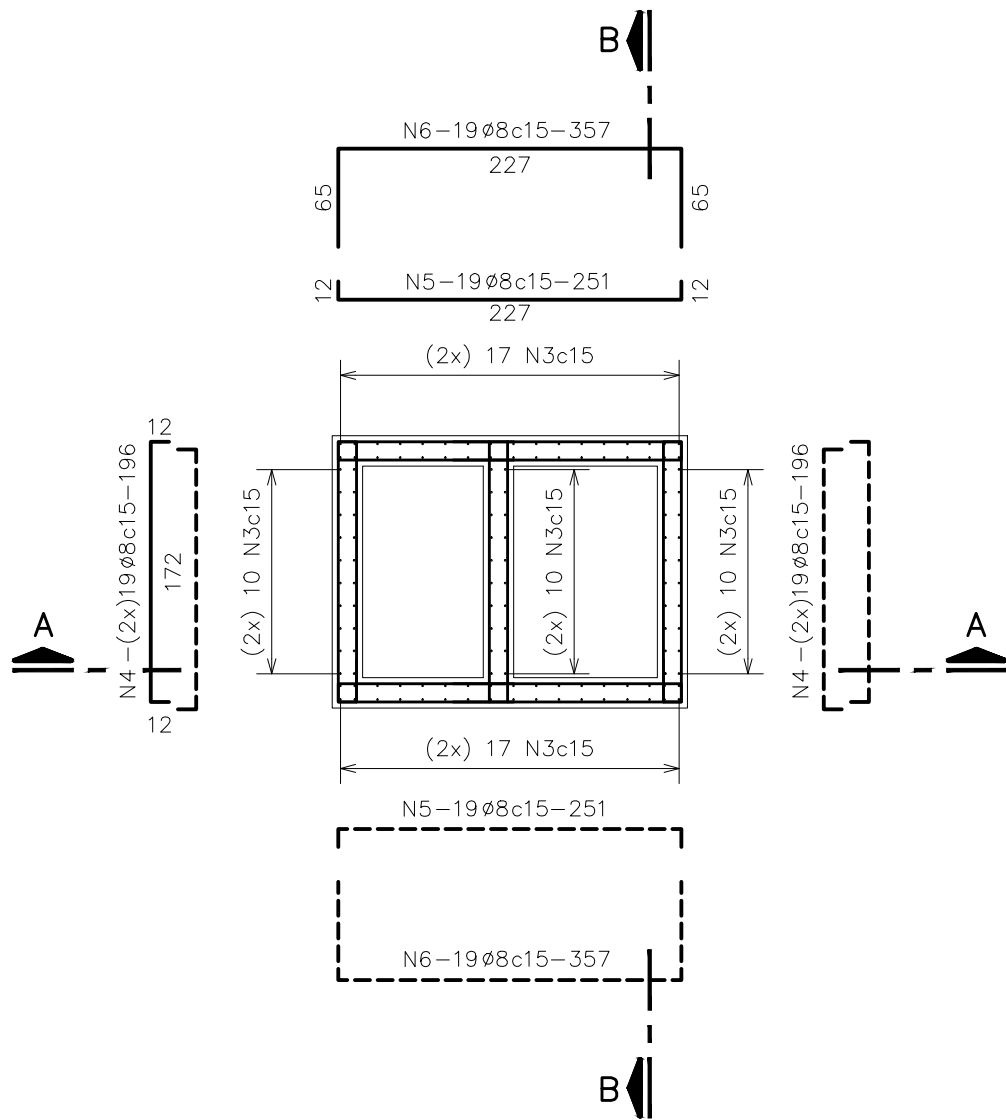
DESCARGAS 3 e 6
ARMADURAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



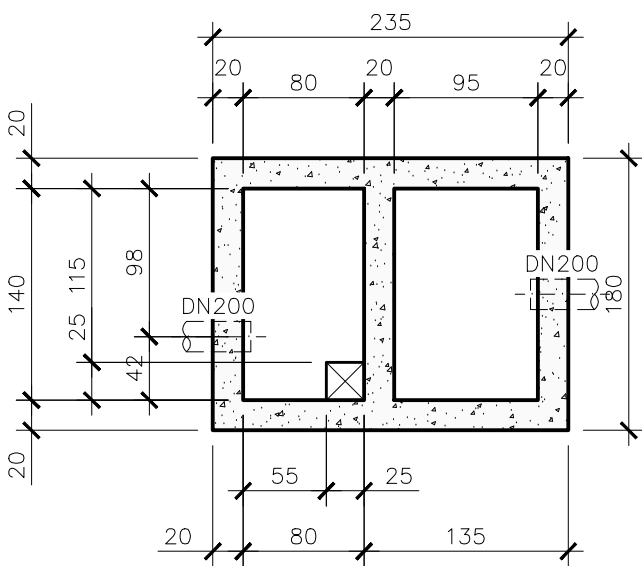
DESCARGAS 3 e 6
ARMADURAS – CORTE BB
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



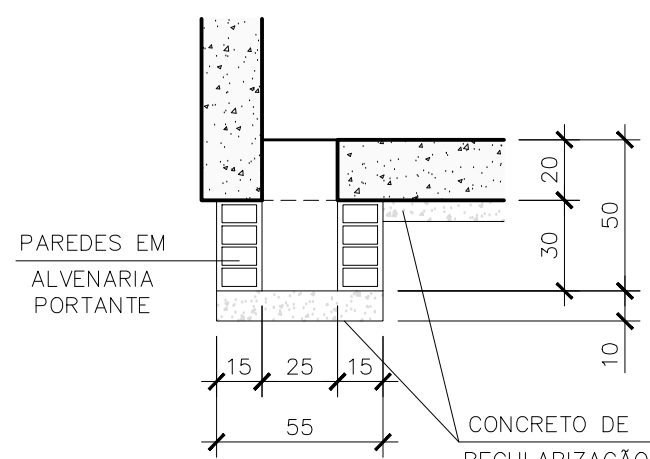
DESCARGAS 3 e 6
FORMAS – PLANTA SUPERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



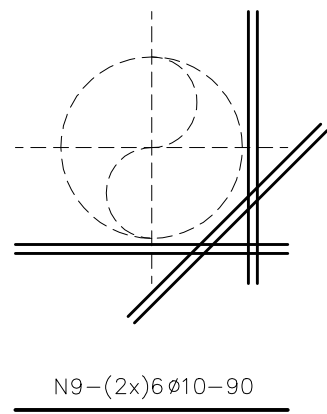
DESCARGAS 3 e 6
ARMADURAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



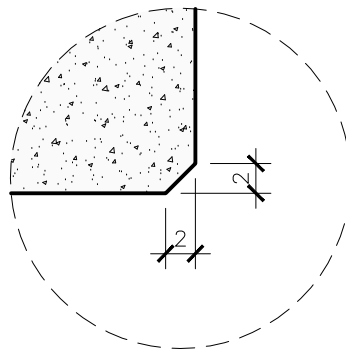
DESCARGAS 3 e 6
FORMAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



DETALHE DO POÇO DE DRENAGEM (25x25x50)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



ARMAÇÃO DE REFORÇO NO FURO – DN600 (2x)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS
ESC.:1:5 (A1)
ESC.:1:10 (A3)

TABELA DE ARMADURAS				
POS.	ø	QUANT.	COMPR.(m)	
			UNIT.	TOTAL
1	8	34	1,94	65,98
2	8	26	2,49	64,74
3	8	128	3,16	404,48
4	8	114	1,96	223,44
5	8	38	2,51	95,38
6	8	38	3,57	135,66
7	8	32	1,84	58,88
8	8	24	2,39	57,36
9	10	24	0,90	21,60

RESUMO DE AÇO		
CA 50		
ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	1.105,90	436,83
10,0	21,60	13,33
TOTAL CA 50 (kg)		451,00
TOTAL CA 50 (kg) PARA 2 UNIDADES		902,00

TABELA DE NÍVEIS			
REGISTRO	H1 (cm)	H2 (cm)	H VALA (m)
RD3	235	45	2,80
RD6	220	60	2,80

LEGENDA:

H1 – COTA DA TAMPA AO EIXO
H2 – COTA DA LAJE AO EIXO
H VALA – ALTURA INTERNA DA CAIXA

ESPECIFICAÇÕES GEOTÉCNICAS:

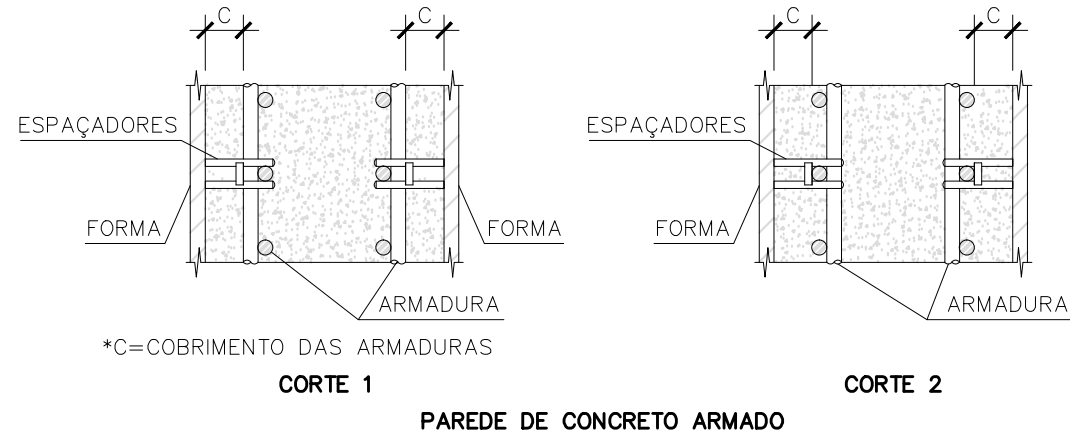
1. COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO, A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA COM FUNDAÇÕES DIRETAS, ADMITINDO-SE QUE O SOLO DE FUNDAÇÃO POSSUI CAPACIDADE SUPORTE MÍNIMA DE 1,3kg/cm². ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER AVALIADA NO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS. CASO NÃO VERIFICADA, DEVERÁ SER PROPOSTA UMA SOLUÇÃO COMPATIVEL COM AS CONDIÇÕES OBSERVADAS.

DEMAIS OBSERVAÇÕES:

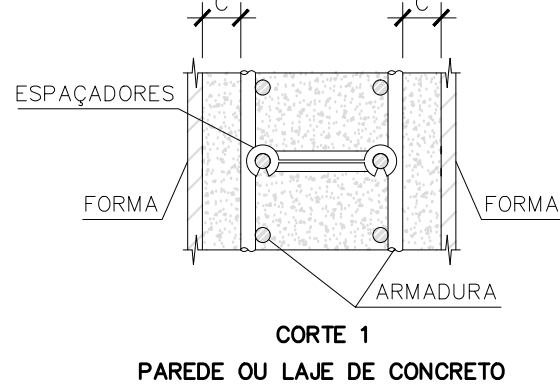
1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
2. PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR-14.931, NBR-12.655 E NBR-7.212.
3. PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
4. SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALIADO.
5. TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
6. TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
7. AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
8. NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
9. AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
10. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
11. TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
12. ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
13. ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DAS ARMADURAS:

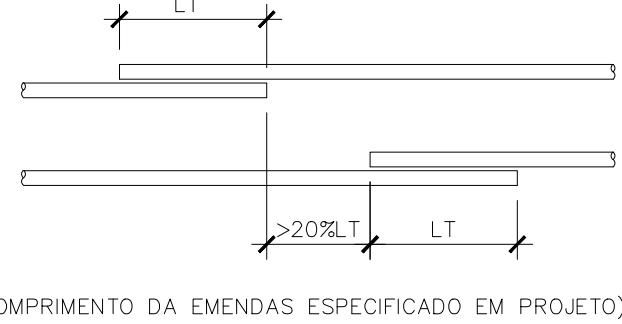
1. AS DIMENSÕES DAS BARRAS VARIÁVEIS DEVERÃO SER OBTIDAS NO LOCAL DE SUAS COLOCAÇÕES.
2. O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm. ESTES COBRIMENTOS DEVEM SER GARANTIDOS COM RIGOROSO CONTROLE DA QUALIDADE DE EXECUÇÃO DAS ARMADURAS E FIXAÇÃO DOS ESPAÇADORES.
3. NÃO DEVERÁ SER AUMENTADO O ESPAÇAMENTO ENTRE AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS MESMO QUE SE AUMENTEM AS BITOLAS.



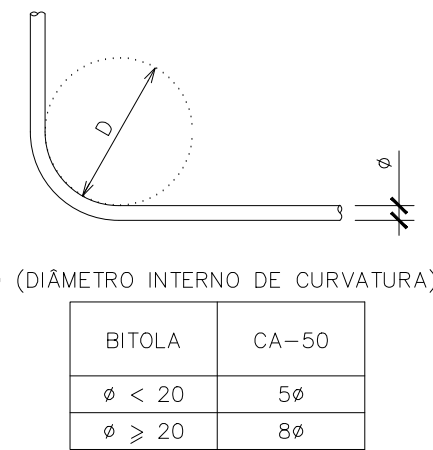
4. AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS DEVERÃO CONTER ESPAÇADORES PARA GARANTIR O ESPAÇAMENTO ENTRE MALHAS.



5. DEVERÁ SER EXECUTADO ADEQUADO CONTROLE DE QUALIDADE E RÍGIDOS LIMITES DE TOLERÂNCIA DA VARIABILIDADE DE MEDIDAS DURANTE A EXECUÇÃO.
6. AS ARMADURAS QUE INTERFERIREM COM FUROS DEVERÃO SER CORTADAS E ADAPTADAS.
7. POSSÍVEIS EMENDAS DE FERROS DEVERÃO SER EM POSIÇÕES ALTERNADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



8. AS ARMADURAS DEVERÃO SER DOBRADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO:

1. O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - a. NBR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - b. NBR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - c. ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTE;
3. O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

1. CONCRETO ESTRUTURAL Fck=30 MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
2. CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM Fck ≥ 10 MPa;
3. AÇO CA-50 e CA-60.

ESPECIFICAÇÕES PARA CONCRETAGEM:

1. PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTES MEDIDAS:
 - a) UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO ≤ 0,55.
 - b) USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - c) TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - d) REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
2. O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
3. NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGIOSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
4. AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
5. PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM Fck = 30MPa. PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA 0 OU BRITA 1, EM MASSA;
6. DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
7. NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIDROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
8. QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMPA COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ A CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NÃO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

ESPECIFICAÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

1. AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

RESPONSABILIDADES DO EXECUTANTE:

1. ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
2. PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
3. AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
4. REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

EG0191-03-OPT-ADT-HID-CAIXAS-01o02-01

LEGENDAS:

	CONCRETO ESTRUTURAL		CONCRETO DE ENCHIMENTO
	CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO		TERRENO

QUANTITATIVOS:

1. AS QUANTIDADES EXPLICITADAS REFEREM-SE PARA A EXECUÇÃO DE UMA UNIDADE DE CAIXA DE DESCARGA.

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	: V =	7,00 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	: V =	0,25 m³
FORMAS	: A =	59,00 m²

02			
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S. 20/12/2018
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO DATA
DMAE/ENG*/ARQ*	FISCAL DE OBRA		
EMPRESA/ENG*/ARQ*	RESP. EXECUÇÃO		CREA
Prefeitura Municipal de Porto Alegre DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS			
Diretoria de Gestão e Desenvolvimento			
SISTEMA SÃO JOÃO			
ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO CAIXAS – REGISTRO DE DESCARGA 3 e 6 FORMAS E ARMADURAS			
FOLHA DO PROJETO/CÓDIGO DA OBRA 4811 DESENHO MATEUS ARAKI ESCALA 1:50 DATA DEZ 2018 FOLHA 1/1 RESP.TÉCNICO-EMPRESA CONTRATADA ENG. LUCAS TARRAGO ENCL/ARQ. FISCAL DE PROJETO-DMAE ENG. GIORDANO DA SILVA JOBIM GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS ENG. MARCO FACCHIN SUPERVISOR DE FUNDAMENTO ENG. AIRANA DO CANTO CÓDIGO DO PROJETO/PROCESSO 03.080096.15.8			

ESC.: 1:50 (A1)
ESC.: 1:100 (A3)

ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)

ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)

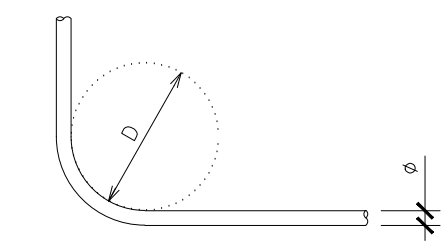
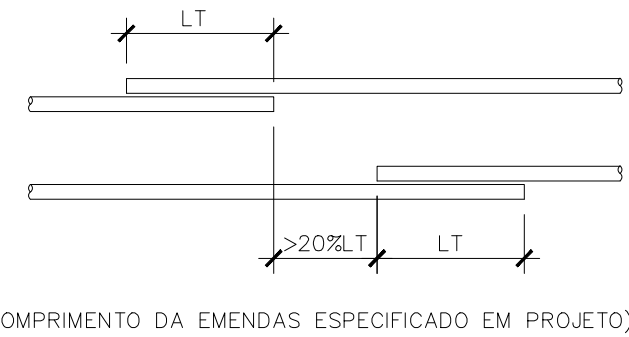
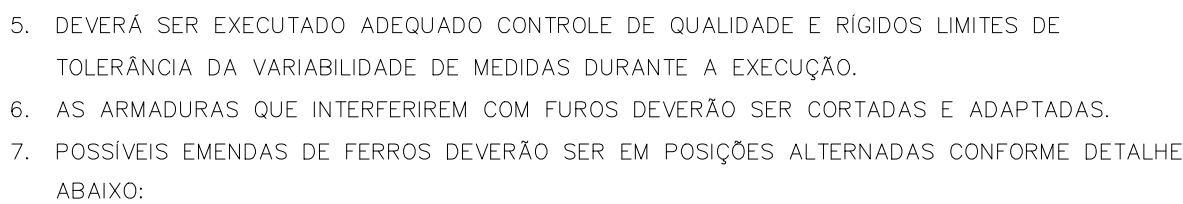
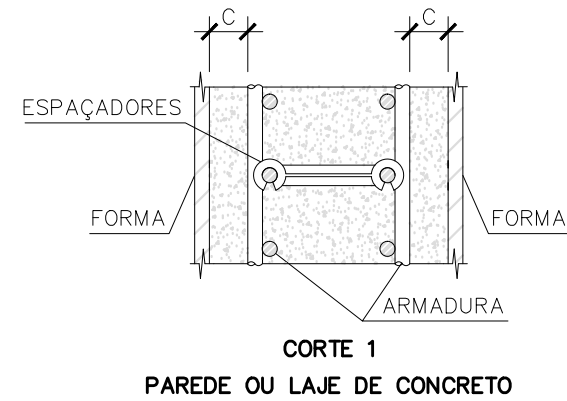
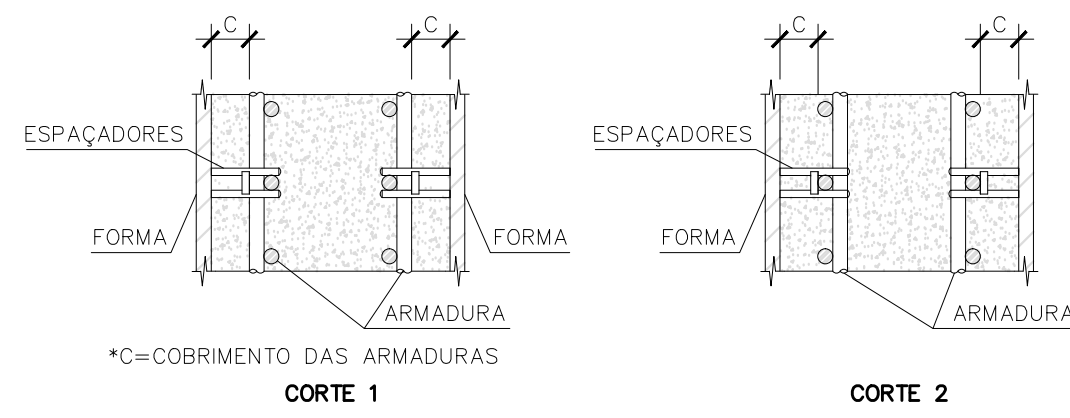
ESC.:1:5 (A1)
ESC.:1:10 (A3)

ESC.: 1:50 (A1)
ESC.: 1:100 (A3)

ESC.: 1:25 (A1)
ESC.: 1:50 (A3)

POS.	Ø	QUANT.	COMPR.(m)	
			UNIT.	TOTAL
1	8	34	1,94	65,96
2	8	26	2,49	64,74
3	8	128	4,11	526,08
4	8	150	1,96	294,00
5	8	50	2,51	125,50
6	8	50	3,57	178,50
7	8	32	1,84	58,88
8	8	24	2,39	57,36
9	10	24	0,90	21,60

RESUMO DE AÇO		
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	1.371,02	541,55
10,0	21,60	13,33
TOTAL CA 50 (kg)		555,00



BITOLA	CA-50
$\varnothing < 20$	5 $\varnothing$
$\varnothing \geq 20$	8 $\varnothing$

ESPECIFICAÇÕES GEOTÉCNICAS:

1. COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO, A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA COM FUNDAÇÕES DIRETAS, ADMITINDO-SE QUE O SOLO DE FUNDAÇÃO POSSUI CAPACIDADE SUPORTE MÍNIMA DE 1,3kg/cm². ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER AVALIADA NO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS. CASO NÃO VERIFICADA, DEVERÁ SER PROPOSTA UMA SOLUÇÃO COMPATÍVEL COM AS CONDIÇÕES OBSERVADAS.

DEMAIS OBSERVAÇÕES:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
2. PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR=14.931, NBR=12.655 E NBR=7.212.
3. PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
4. SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALUADO.
5. TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
6. TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
7. AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMPORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
8. NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
9. AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
10. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
11. TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
12. ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
13. ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DAS ARMADURAS:

1. AS DIMENSÕES DAS BARRAS VARIÁVEIS DEVERÃO SER OBTIDAS NO LOCAL DE SUAS COLOCAÇÕES.
2. O COBRIMENTO ADOPTADO É DE 4,00cm. ESTES COBRIMENTOS DEVEM SER GARANTIDOS COM RIGOROSO CONTROLE DA QUALIDADE DE EXECUÇÃO DAS ARMADURAS E FIXAÇÃO DOS ESPAÇADORES.
3. NÃO DEVERÁ SER AUMENTADO O ESPAÇAMENTO ENTRE AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS MESMO QUE SE AUMENTEM AS BITOLAS.

ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO:

1. O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - a. NBR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - b. NBR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - c. ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTE;
3. O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

1. CONCRETO ESTRUTURAL $F_{ck}=30 \text{ MPa}$ E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m^3 ;
2. CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM $F_{ck} \geq 10 \text{ MPa}$;
3. AÇO CA-50 e CA-60.

ESPECIFICAÇÕES PARA CONCRETAGEM:

- a) UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO $\leq 0,55$.
 - b) USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - c) TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - d) REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
2. O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
3. NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGOROSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
4. AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
5. PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM $F_{ck} = 30MPa$. PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA O OU BRITA 1, EM MASSA;
6. DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
7. NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIDROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
8. QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMP COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ À CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm de ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

ESPECIFICAÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

1. AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

RESPONSABILIDADES DO EXECUTANTE:

1. ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
2. PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
3. AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
4. REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

EG0191-03-OPT-ADT-HID-CAIXAS-01a02-01

LEGENDAS:

 CONCRETO ESTRUTURAL
  CONCRETO DE ENCHIMENTO

 CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO
 TERRENO

QUANTITATIVOS:

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	: V =	9,00 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	: V =	0,25 m³
FORMAS	: A =	77,00 m²



02					
01	ESTRUTURAL		EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S.	20/12/2018
DESENHO	PROJETO		MODIFICAÇÃO	REVISÃO	DATA
DMAE/ENG*/ARO* FISCAL DE OBRA					
EMPRESA/ENG*/ARO* RESP. EXECUÇÃO				CREA	

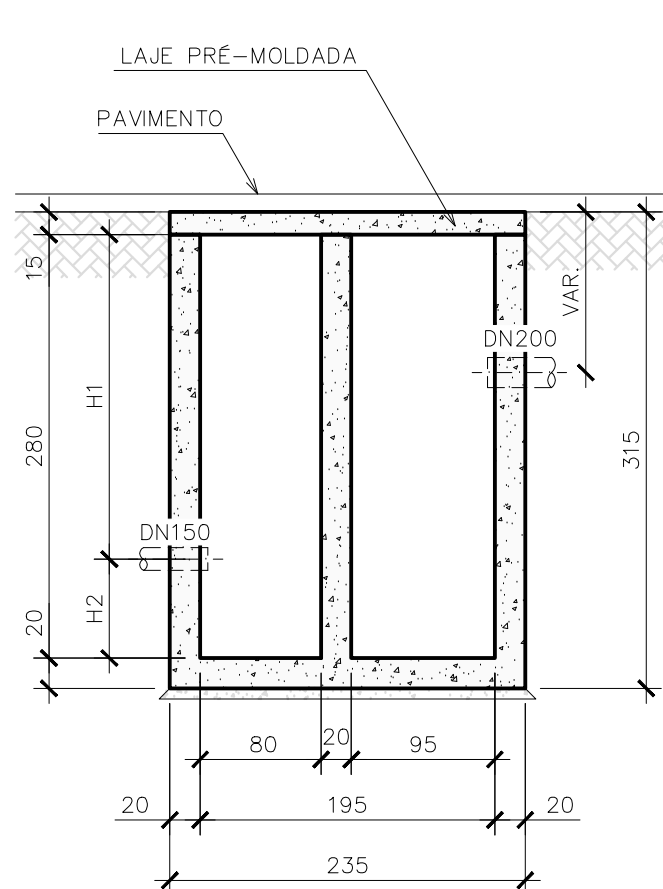
Prefeitura Municipal de Porto Alegre
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

Diretoria de Gestão e Desenvolvimento

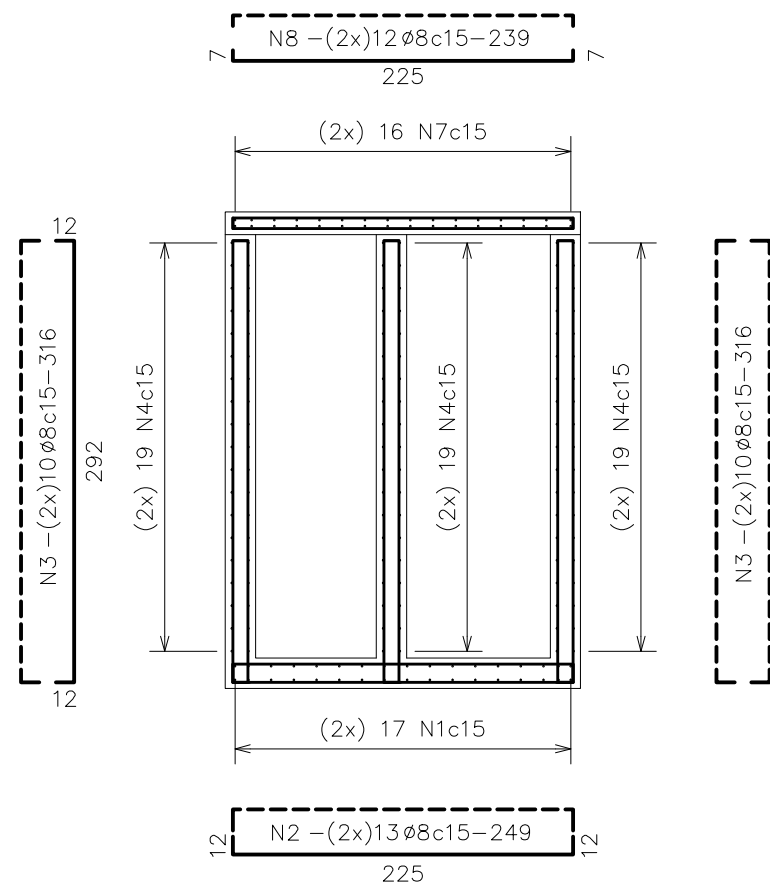
SISTEMA SÃO JOÃO

ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO
CAIXAS – REGISTRO DE DESCARGA 4
FORMAS E ARMADURAS

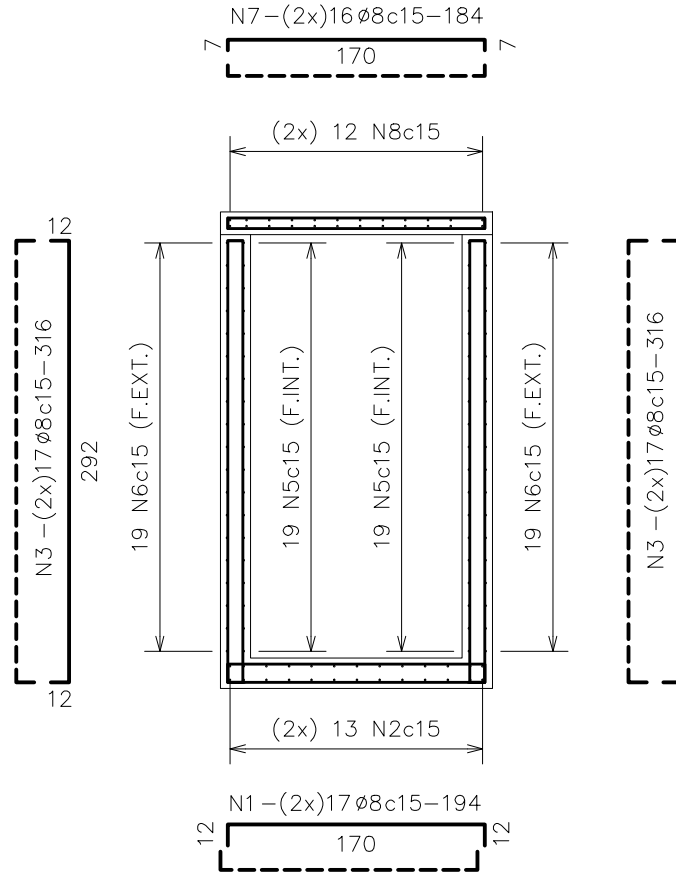
		
FICHA DO PROJETO/CÓDIGO DA OBRA		DESENHO
4811		MATEUS ARAKI
ESCALA	DATA	FRANCHA
1:50	DEZ 2018	1/1
RES.P.TECNICO-EMPRESA CONTRATADA		
ENG. LUCAS TARRAGO		
ENG./ARQ. FISCAL DE PROJETO-DMAE		
ENG. GIORANDO DA SILVA JOBIM		
GERENCIA DE PROJETOS E OBRAS		
ENG. MARCO FACCIN		
GERENCIA DE PLANEJAMENTO		
ENG. AIRANA DO CANTO		
CÓDIGO DO PROJETO/PROCESSO		
03.080096.15.8		



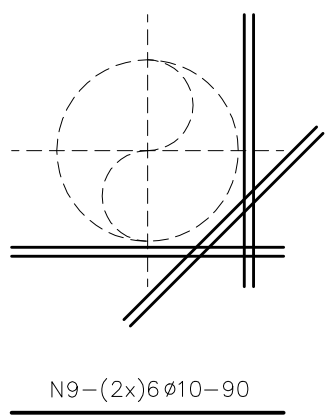
DESCARGAS 5 e 7
FORMAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



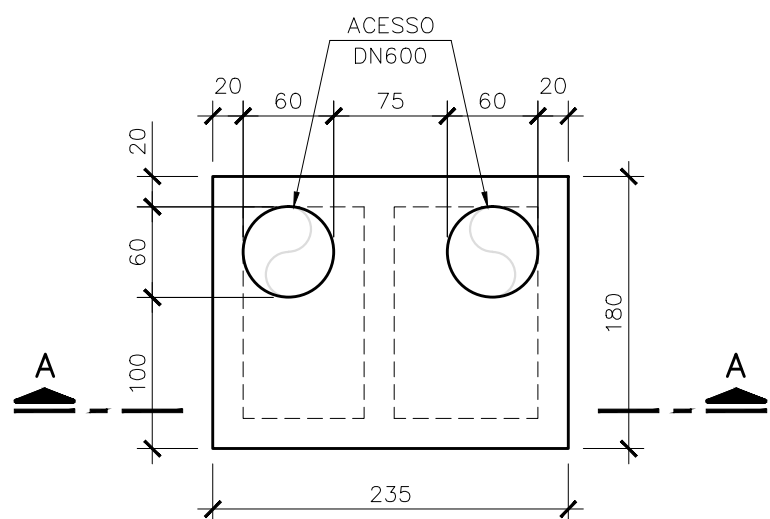
DESCARGAS 5 e 7
ARMADURAS – CORTE AA
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



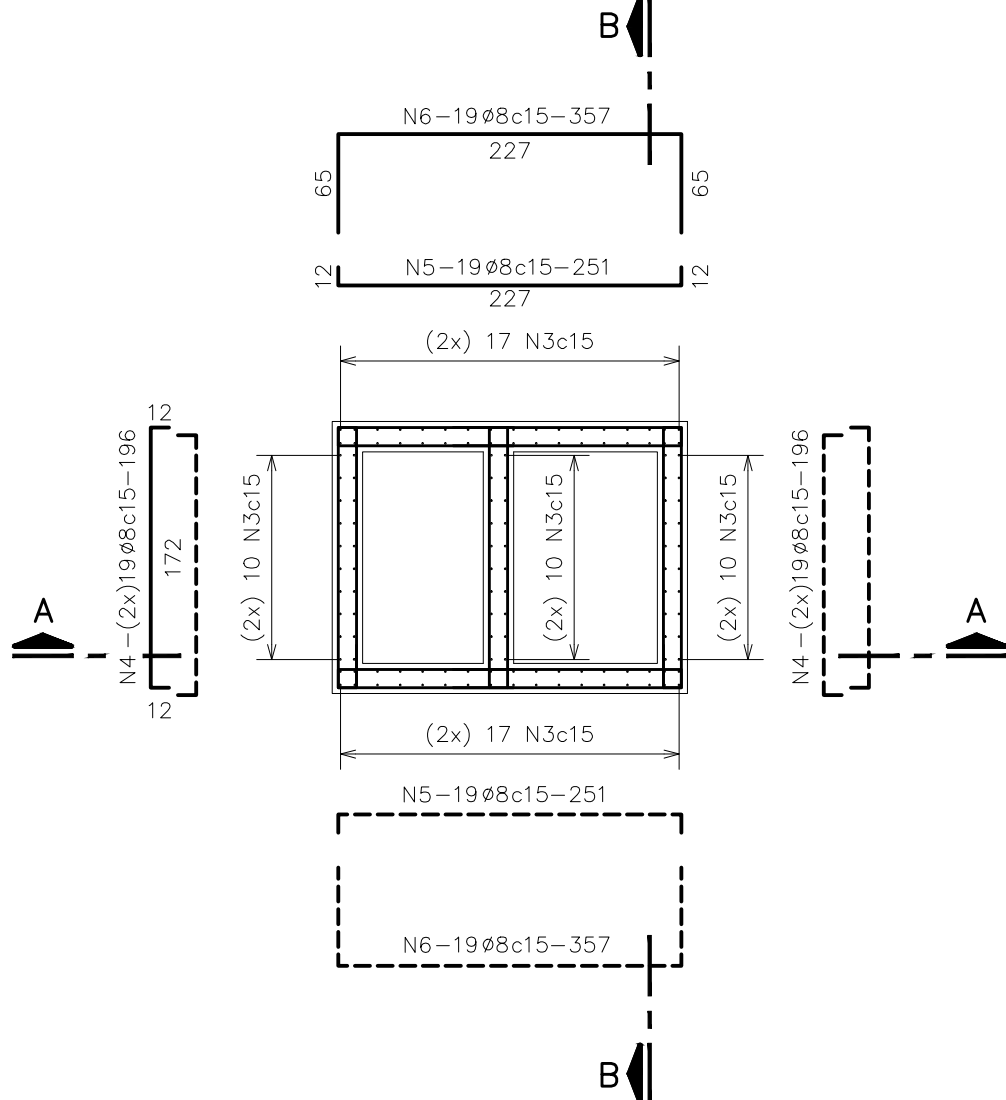
DESCARGAS 5 e 7
ARMADURAS – CORTE BB
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



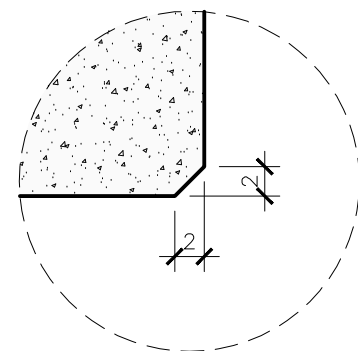
ARMAÇÃO DE REFORÇO
NO FURO – DN600 (2x)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)



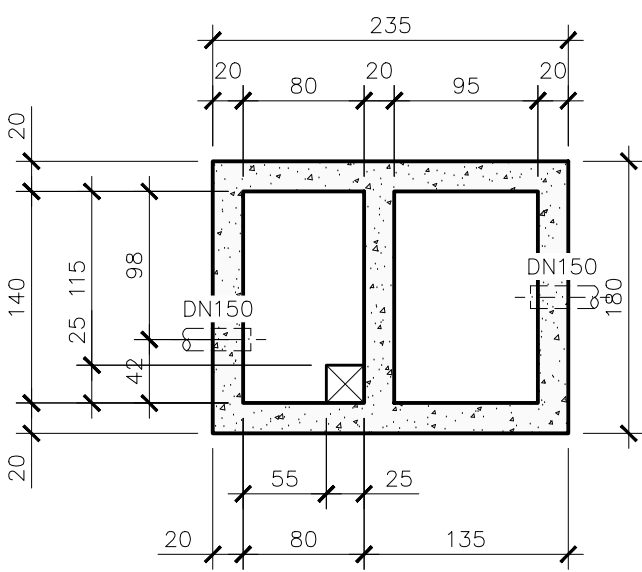
DESCARGAS 5 e 7
FORMAS – PLANTA SUPERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



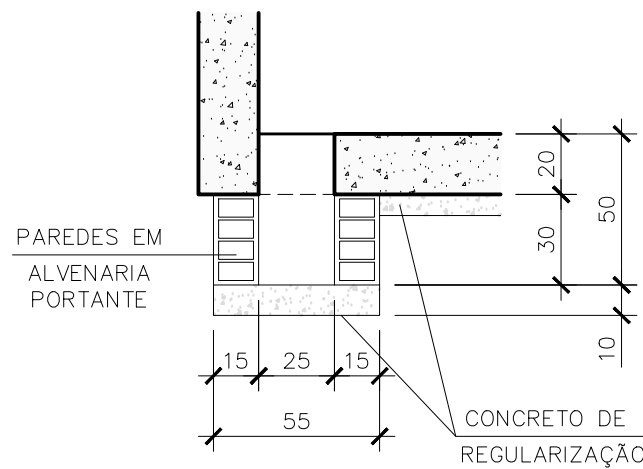
DESCARGAS 5 e 7
ARMADURAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



DETALHE DE ACABAMENTO
DAS ARESTAS
ESC.:1:5 (A1)
ESC.:1:10 (A3)



DESCARGAS 5 e 7
FORMAS – PLANTA INFERIOR
ESC.:1:50 (A1)
ESC.:1:100 (A3)



DETALHE DO POÇO DE
DRENAGEM (25x25x50)
ESC.:1:25 (A1)
ESC.:1:50 (A3)

TABELA DE NÍVEIS			
REGISTRO	H1 (cm)	H2 (cm)	H VALA (m)
RD5	214,5	65,5	2,80
RD7	224,5	55,5	2,80

LEGENDA:

H1 – COTA DA TAMPA AO EIXO
H2 – COTA DA LAJE AO EIXO
H VALA – ALTURA INTERNA DA CAIXA

TABELA DE ARMADURAS			
POS.	Ø	QUANT.	COMPR.(m)
			UNIT. TOTAL
1	8	34	1,94 65,96
2	8	26	2,49 64,74
3	8	128	3,16 404,48
4	8	114	1,96 223,44
5	8	38	2,51 95,38
6	8	38	3,57 135,66
7	8	32	1,84 58,88
8	8	24	2,39 57,36
9	10	24	0,90 21,60

RESUMO DE AÇO		
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	1.105,80	436,83
10,0	21,60	13,33
TOTAL CA 50 (kg)		451,00
TOTAL CA 50 (kg) PARA 2 UNIDADES		874,00

ESPECIFICAÇÕES GEOTÉCNICAS:

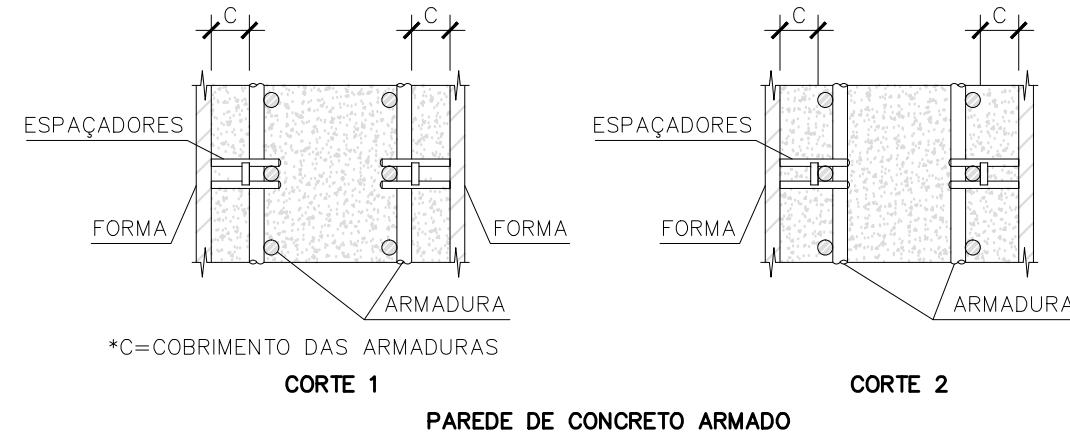
- COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO, A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA COM FUNDAÇÕES DIRETAS, ADMITINDO-SE QUE O SOLO DE FUNDAÇÃO POSSUI CAPACIDADE SUPORTE MÍNIMA DE 1,3kg/cm². ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER AVALIADA NO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS. CASO NÃO VERIFICADA, DEVERÁ SER PROPOSTA UMA SOLUÇÃO COMPATIVEL COM AS CONDIÇÕES OBSERVADAS.

DEMAIS OBSERVAÇÕES:

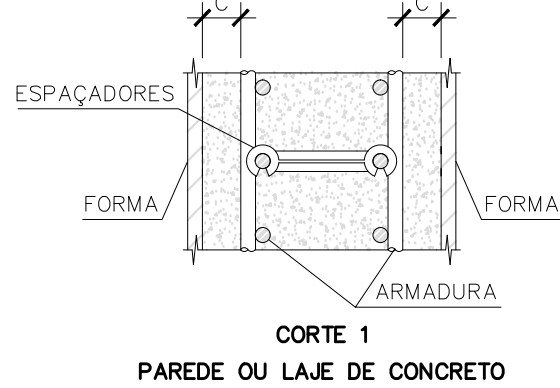
- MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
- PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR-14.931, NBR-12.655 E NBR-7.212.
- PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
- SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALIADO.
- TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
- TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
- AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMPORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
- NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
- AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
- TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
- TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
- ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
- ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DAS ARMADURAS:

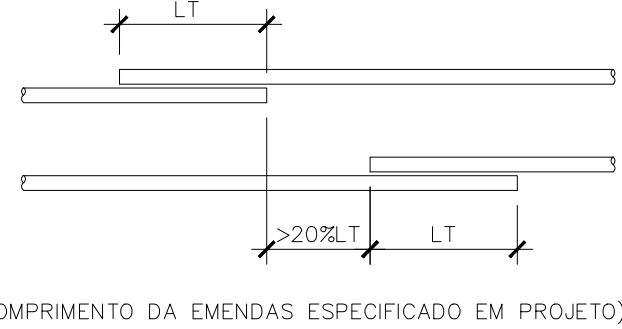
- AS DIMENSÕES DAS BARRAS VARIÁVEIS DEVERÃO SER OBTIDAS NO LOCAL DE SUAS COLOCAÇÕES.
- O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm. ESTES COBRIMENTOS DEVEM SER GARANTIDOS COM RIGOROSO CONTROLE DA QUALIDADE DE EXECUÇÃO DAS ARMADURAS E FIXAÇÃO DOS ESPAÇADORES.
- NÃO DEVERÁ SER AUMENTADO O ESPAÇAMENTO ENTRE AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS MESMO QUE SE AUMENTEM AS BITOLAS.



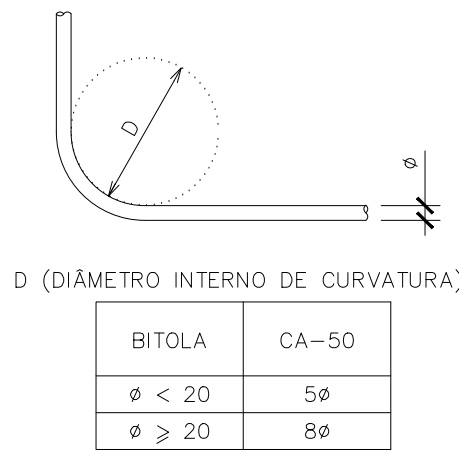
- AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS DEVERÃO CONTER ESPAÇADORES PARA GARANTIR O ESPAÇAMENTO ENTRE MALHAS.



- DEVERÁ SER EXECUTADO ADEQUADO CONTROLE DE QUALIDADE E RÍGIDOS LIMITES DE TOLERÂNCIA DA VARIABILIDADE DE MEDIDAS DURANTE A EXECUÇÃO.
- AS ARMADURAS QUE INTERFERIREM COM FUROS DEVERÃO SER CORTADAS E ADAPTADAS.
- POSSÍVEIS EMENDAS DE FERROS DEVERÃO SER EM POSIÇÕES ALTERNADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



- AS ARMADURAS DEVERÃO SER DOBRADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO:

- O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - NBR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - NBR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTE;
- O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

- CONCRETO ESTRUTURAL Fck=30 MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
- CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM Fck ≥ 10 MPa;
- AÇO CA-50 e CA-60.

ESPECIFICAÇÕES PARA CONCRETAGEM:

- PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTES MEDIDAS:
 - UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO ≤ 0,55.
 - USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
- O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU – 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
- NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGIOSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
- AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
- PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM Fck = 30MPa. PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA 0 OU BRITA 1, EM MASSA;
- DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
- NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIDROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
- QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMPA COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ A CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NÃO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

ESPECIFICAÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

- AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

RESPONSABILIDADES DO EXECUTANTE:

- ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
- PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
- AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
- REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

EG0191-03-OPT-ADT-HID-CAIXAS-01a02-01

LEGENDAS:

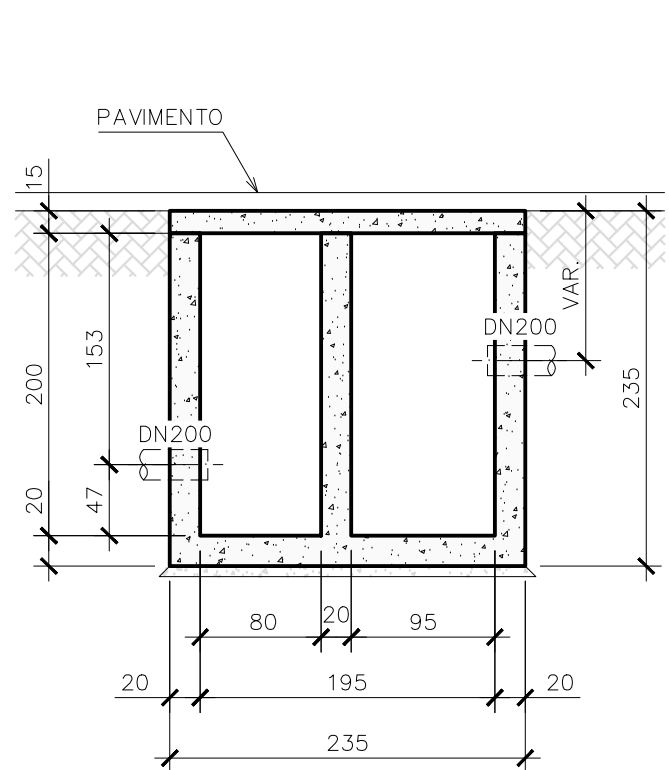
	CONCRETO ESTRUTURAL		CONCRETO DE ENCHIMENTO
	CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO		TERRENO

QUANTITATIVOS:

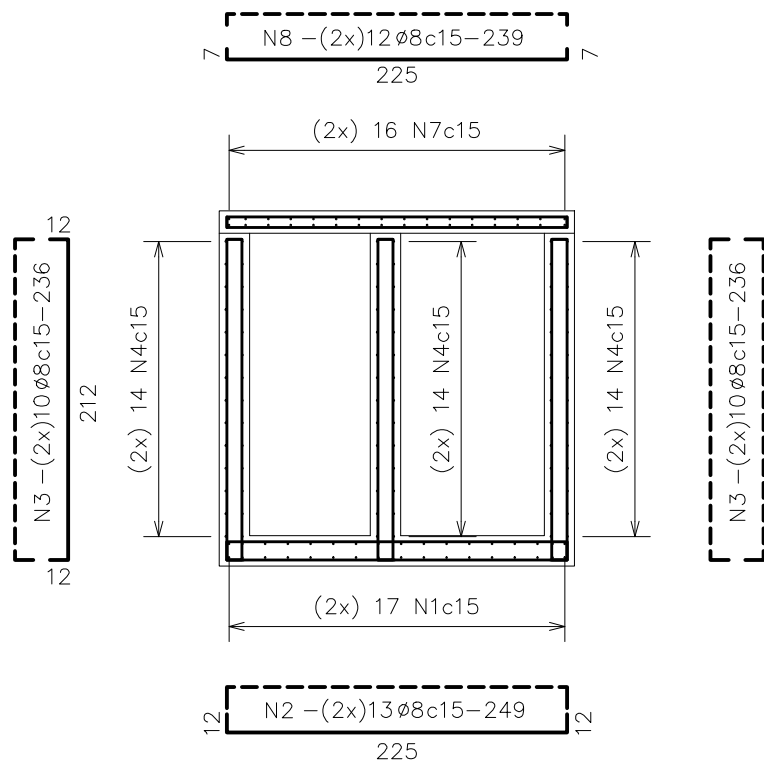
- AS QUANTIDADES EXPLICITADAS REFEREM-SE PARA A EXECUÇÃO DE UMA UNIDADE DE CAIXA DE DESCARGA.

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	: V =	7,00 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	: V =	0,25 m³
FORMAS	: A =	59,00 m²

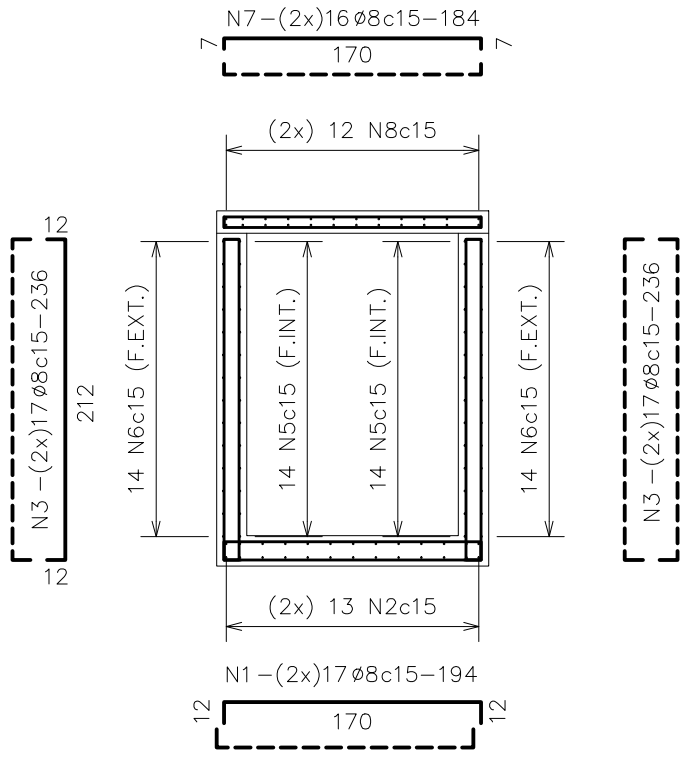
			
Engenheiro engenharia e consultoria Ltda.			
Av. Frango, 817 - Navegantes - Porto Alegre - RS CEP 90230-250 - (51) 3325.1508			
02			
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S. 20/12/2018
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO DATA
DMAE/ENG*/ARQ* FISCAL DE OBRA			
EMPRESA/ENG*/ARQ* RESP. EXECUÇÃO			CREA
Prefeitura Municipal de Porto Alegre DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS			
 IDMAE			
Diretoria de Gestão e Desenvolvimento			
FOLHA DO PROJETO/CODIGO DA OBRA 4811 DESENHO MATEUS ARAKI			
ESCALA 1:50	DATA DEZ 2018	FOLHA 1/1	
RESP.TÉCNICO-EMPRESA CONTRATADA ENG. LUCAS TARRAGO			
ENCL./ARQ. FISCAL DE PROJETO-DMAE ENG. GIORDANO DA SILVA JOBIM			
GERENCIA DE PROJETOS E OBRAS ENG. MARCO FACCHIN			
GERENCIA DE PLANEJAMENTO ENG. AIRANA DO CANTO			
CODIGO DO PROJETO/PROCESSO 03.080096.15.8			



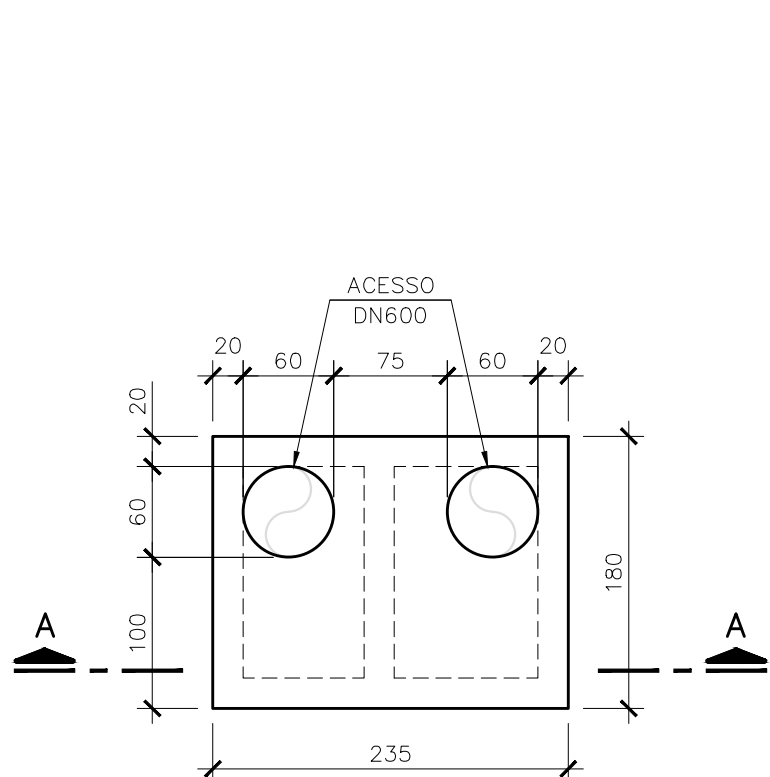
DESCARGA 8
FORMAS – CORTE AA
ESC.: 1:50 (A1)
ESC.: 1:100 (A3)



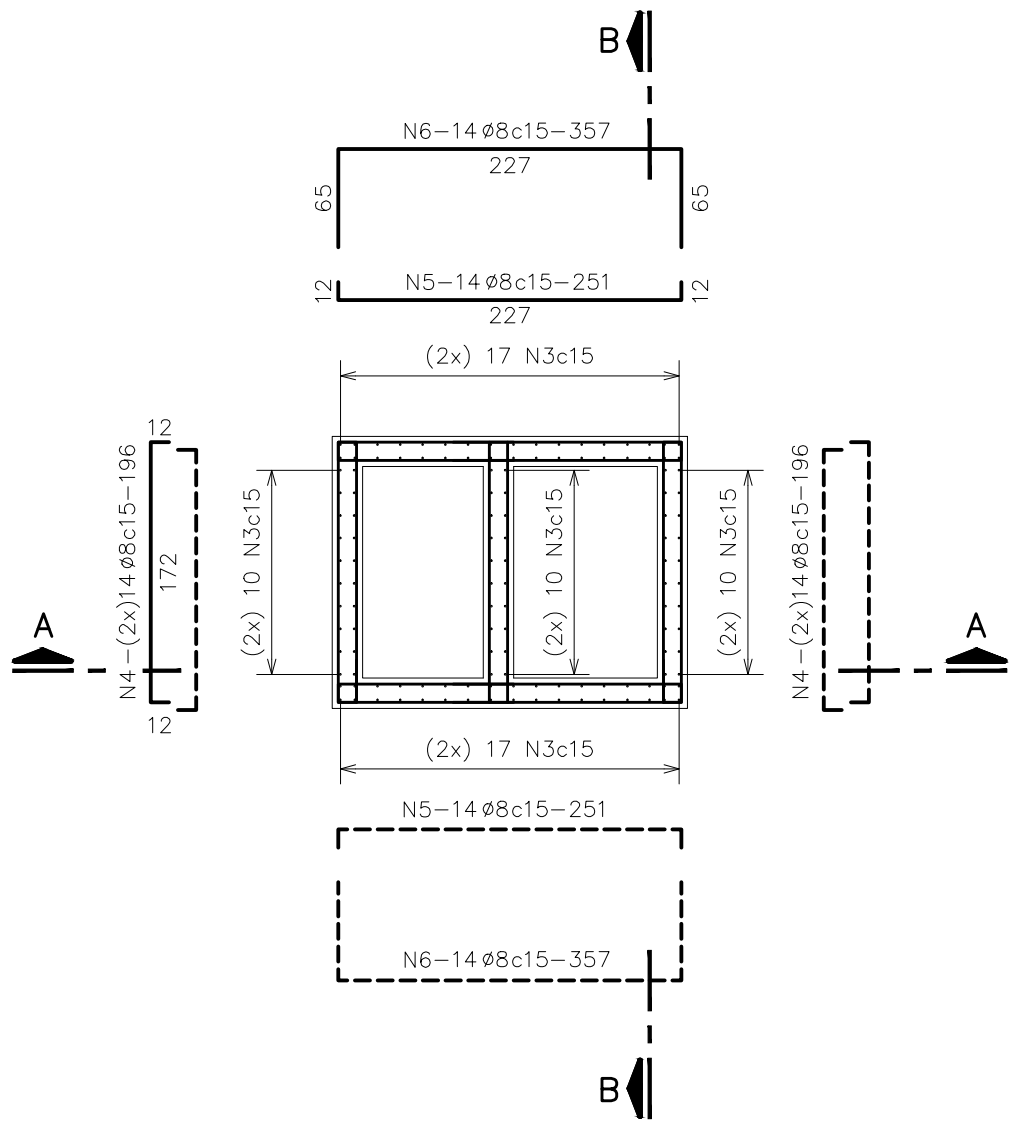
DESCARGA 8
ARMADURAS – CORTE AA
ESC.: 1:50 (A1)
ESC.: 1:100 (A3)



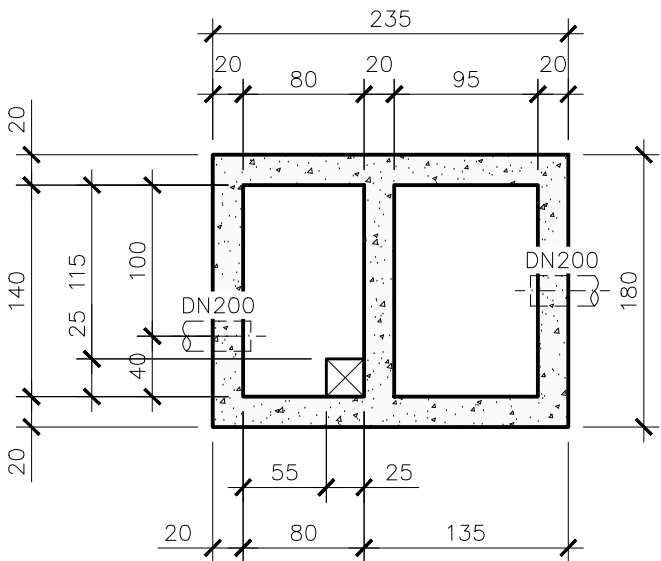
DESCARGA 8
ARMADURAS – CORTE BB
ESC.: 1:50 (A1)
ESC.: 1:100 (A3)



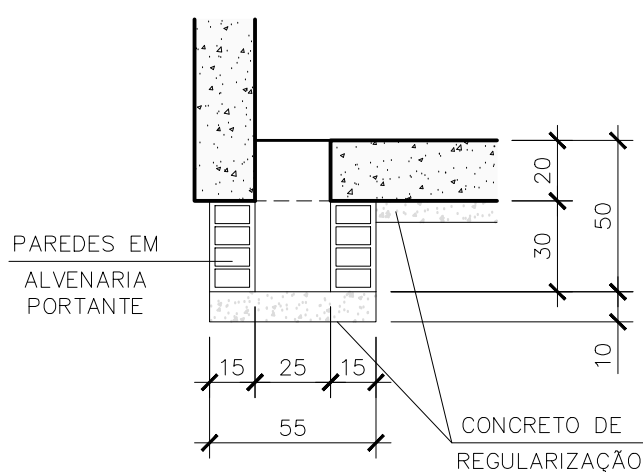
DESCARGA 8
FORMAS – PLANTA SUPERIOR
ESC.: 1:50 (A1)
ESC.: 1:100 (A3)



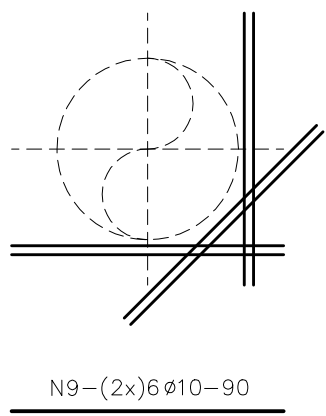
DESCARGA 8
ARMADURAS – PLANTA INFERIOR
ESC.: 1:50 (A1)
ESC.: 1:100 (A3)



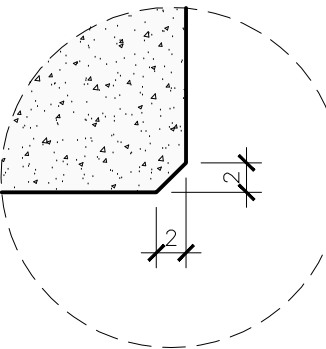
DESCARGA 8
FORMAS – PLANTA INFERIOR
ESC.: 1:50 (A1)
ESC.: 1:100 (A3)



DETALHE DO POÇO DE DRENAGEM (25x25x50)
ESC.: 1:25 (A1)
ESC.: 1:50 (A3)



ARMAÇÃO DE REFORÇO
NO FURO – DN600 (2x)
ESC.: 1:25 (A1)
ESC.: 1:50 (A3)



DETALHE DE ACABAMENTO
DAS ARESTAS
ESC.: 1:5 (A1)
ESC.: 1:10 (A3)

TABELA DE ARMADURAS				
POS.	Ø	QUANT.	COMPR.(m)	
			UNIT.	TOTAL
1	8	34	1,94	65,96
2	8	26	2,49	64,74
3	8	162	2,36	382,32
4	8	84	1,96	164,64
5	8	28	2,51	70,28
6	8	28	3,57	99,96
7	8	32	1,84	58,88
8	8	24	2,39	57,36
9	10	24	0,90	21,60

RESUMO DE AÇO		
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	964,14	380,84
10,0	21,60	13,33
TOTAL CA 50 (kg)		395,00

ESPECIFICAÇÕES GEOTÉCNICAS:

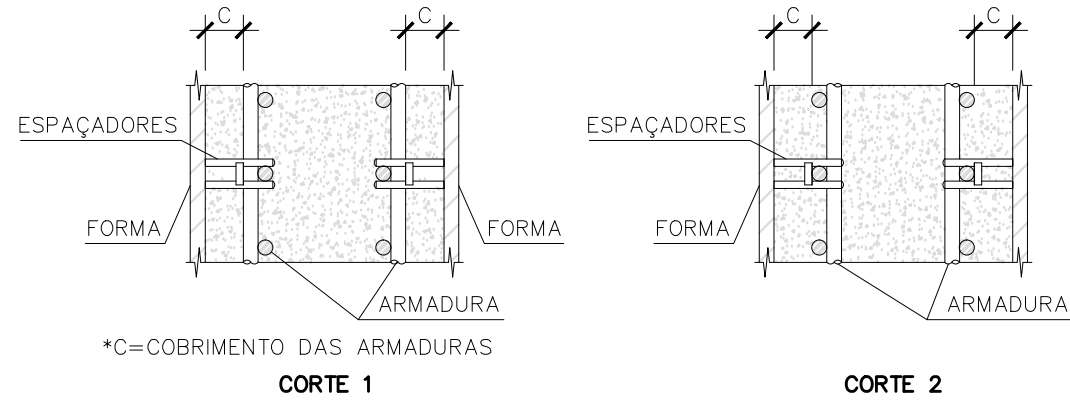
- COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO, A ESTRUTURA FOI CONCEBIDA COM FUNDAÇÕES DIRETAS, ADMITINDO-SE QUE O SOLO DE FUNDAÇÃO POSSUI CAPACIDADE SUPORTE MÍNIMA DE 1,3kg/cm². ESTA CONDIÇÃO DEVERÁ SER AVALIADA NO PERÍODO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS. CASO NÃO VERIFICADA, DEVERÁ SER PROPOSTA UMA SOLUÇÃO COMPATIVEL COM AS CONDIÇÕES OBSERVADAS.

DEMAIS OBSERVAÇÕES:

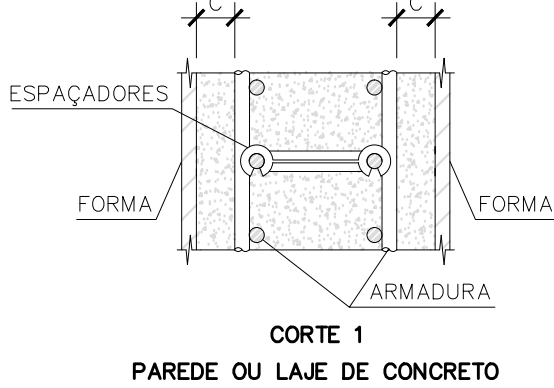
- MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NIVEIS EM METROS.
- PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR-14.931, NBR-12.655 E NBR-7.212.
- PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
- SE POR VENTURA O CONCRETO Atingir resistência inferior a de projeto, a estrutura deverá ter seu projeto reavaliado.
- TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
- TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
- AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMPORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
- NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
- AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
- TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
- TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
- ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
- ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DAS ARMADURAS:

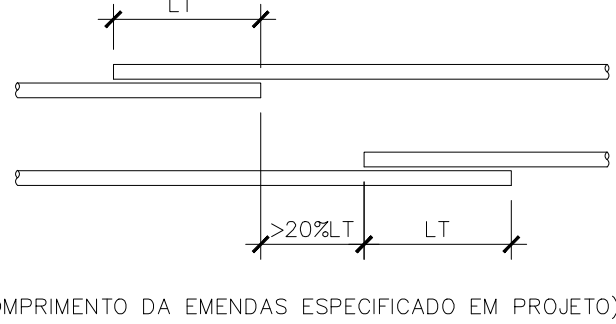
- AS DIMENSÕES DAS BARRAS VARIÁVEIS DEVERÃO SER OBTIDAS NO LOCAL DE SUAS COLOCAÇÕES.
- O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm. ESTES COBRIMENTOS DEVEM SER GARANTIDOS COM RIGOROSO CONTROLE DA QUALIDADE DE EXECUÇÃO DAS ARMADURAS E FIXAÇÃO DOS ESPAÇADORES.
- NÃO DEVERÁ SER AUMENTADO O ESPAÇAMENTO ENTRE AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS MESMO QUE SE AUMENTEM AS BITOLAS.



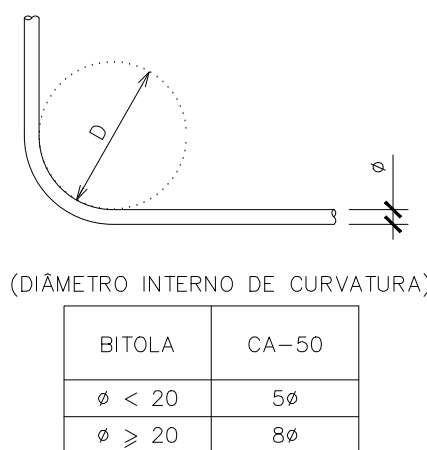
- AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS DEVERÃO CONTER ESPAÇADORES PARA GARANTIR O ESPAÇAMENTO ENTRE MALHAS.



- DEVERÁ SER EXECUTADO ADEQUADO CONTROLE DE QUALIDADE E RÍGIDOS LIMITES DE TOLERÂNCIA DA VARIABILIDADE DE MEDIDAS DURANTE A EXECUÇÃO.
- AS ARMADURAS QUE INTERFERIREM COM FUROS DEVERÃO SER CORTADAS E ADAPTADAS.
- POSSÍVEIS EMENDAS DE FERROS DEVERÃO SER EM POSIÇÕES ALTERNADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



- AS ARMADURAS DEVERÃO SER DOBRADAS CONFORME DETALHE ABAIXO:



ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO:

- O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - ABR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - ABR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTÉ;
- O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:

- CONCRETO ESTRUTURAL Fck=30 MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
- CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM Fck ≥ 10 MPa;
- AÇO CA-50 e CA-60.

ESPECIFICAÇÕES PARA CONCRETAGEM:

- PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTES MEDIDAS:
 - UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO ≤ 0,55.
 - USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
 - TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
 - REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
- O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
- NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGOROSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
- AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
- PARA CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM Fck = 30MPa. PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA 0 OU BRITA 1, EM MASSA;
- DEVERÁ SER EXECUTADO ADENSAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
- NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIDROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
- QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMP COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ A CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NÃO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

ESPECIFICAÇÕES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

- AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

RESPONSABILIDADES DO EXECUTANTE:

- ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
- PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
- ANALISAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
- REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

EG0191-03-OPT-ADT-HID-CAIXAS-01a02-01

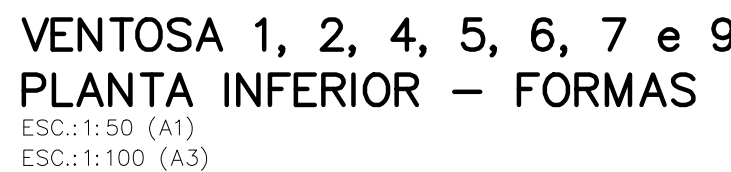
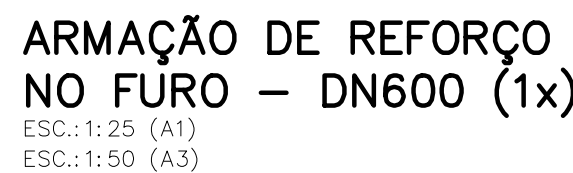
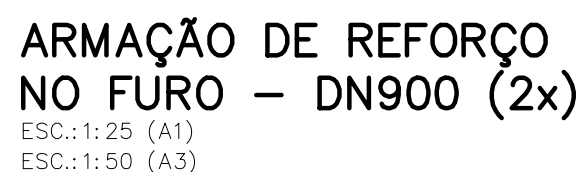
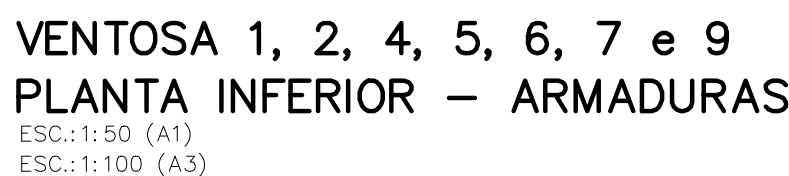
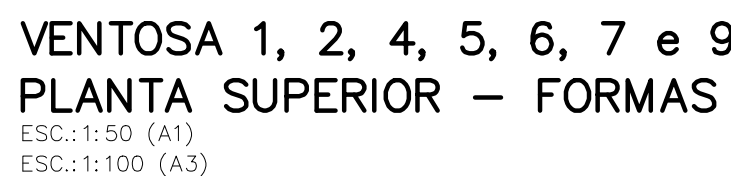
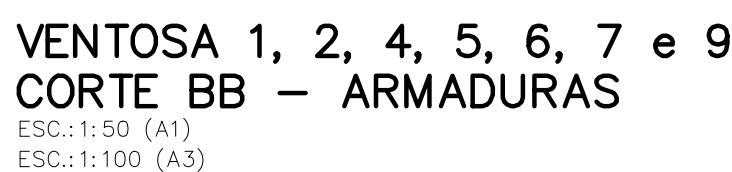
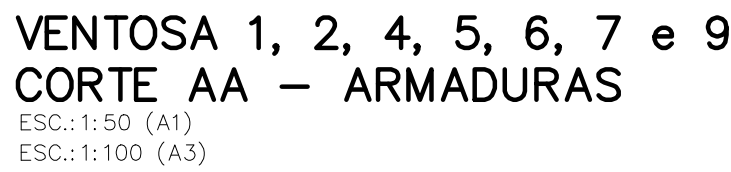
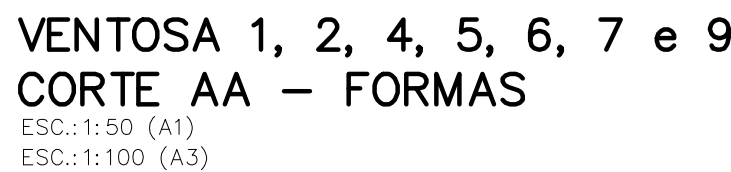
LEGENDAS:

	CONCRETO ESTRUTURAL		CONCRETO DE ENCHIMENTO
	CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO		TERRENO

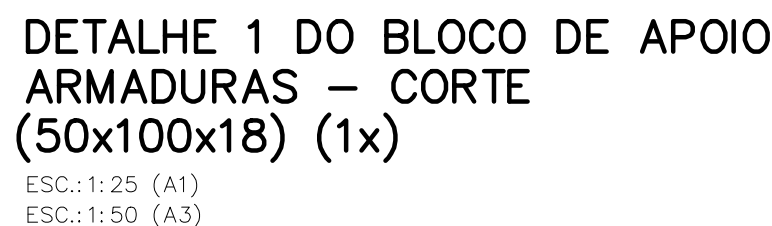
QUANTITATIVOS:

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	V =	5,50 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	V =	0,30 m³
FORMAS	A =	43,00 m²

02			
01	ESTRUTURAL	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S. 20/12/2018
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO DATA
DMAE/ENG*/ARO* FISCAL DE OBRA			
EMPRESA/ENG*/ARO* RESP. EXECUÇÃO			CREA
Prefeitura Municipal de Porto Alegre DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS			
Diretoria de Gestão e Desenvolvimento			
SISTEMA SÃO JOÃO			
ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO CAIXAS – REGISTRO DE DESCARGA 8 FORMAS E ARMADURAS			
FOLHA DO PROJETO/CÓDIGO DA OBRA FOLHA 1:50 DATA DEZ 2018 PROJETO 1/1			
RESP.TÉCNICO-EMPRESA CONTRATADA ENG. LUCAS TARRAGO			
ENG./ARQ. FISCAL DE PROJETO-DMAE ENG. GIORDANO DA SILVA JOBIM			
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS ENG. MARCO FACCIN			
SUPERVISOR DE FUNDAMENTO ENG. AIRANA DO CANTO			
CÓDIGO DO PROJETO/PROCESSO 03.080096.15.8			

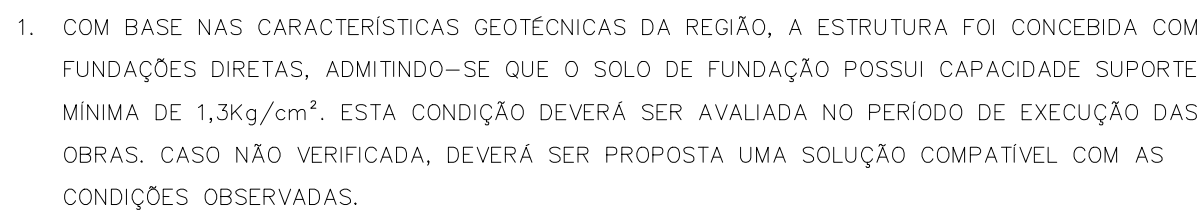
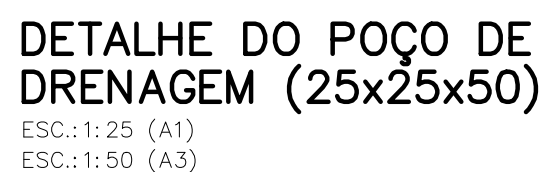


RESUMO DE AÇO		
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	1.206,72	476,65
10,0	74,80	46,15
TOTAL CA 50 (kg)		523,00
TOTAL CA 50 (kg) PARA 7 UNIDADES		3661,00



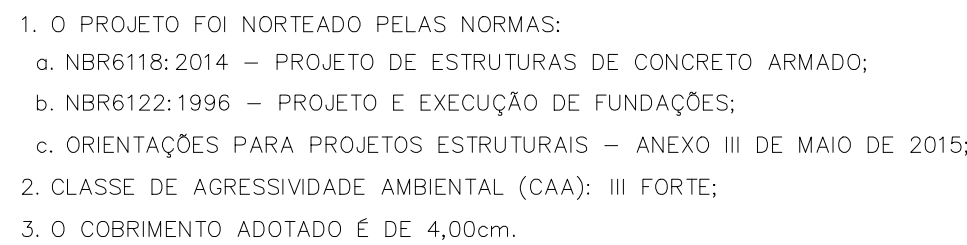
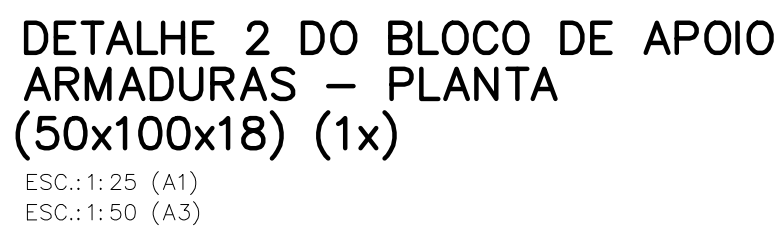
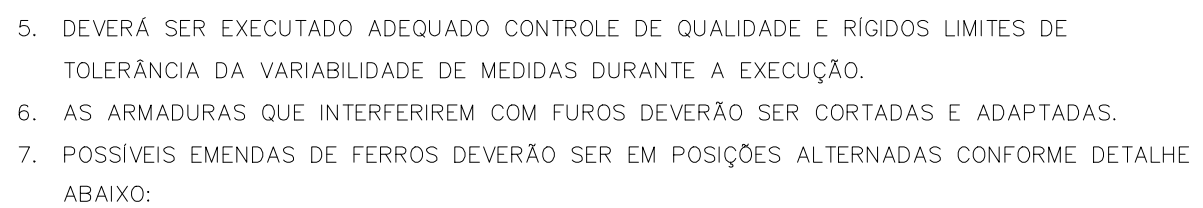
LEGENDA:

H1 - COTA DA TAMPA AO EIXO
H2 - COTA DA LAJE AO EIXO
H VALA - ALTURA INTERNA DA CAIXA



1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
2. PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR=14.931, NBR=12.655 E NBR=7.212.
3. PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
4. SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALIADO.
5. TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
6. TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
7. AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMPORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
8. NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
9. AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
10. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
11. TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
12. ALTURA DO EXTRAVASO DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
13. ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

1. AS DIMENSÕES DAS BARRAS VARIÁVEIS DEVERÃO SER OBTIDAS NO LOCAL DE SUAS COLOCAÇÕES.
2. O COBRIMENTO ADOPTADO É DE 4,00cm. ESTES COBRIMENTOS DEVEM SER GARANTIDOS COM RIGOROSO CONTROLE DA QUALIDADE DE EXECUÇÃO DAS ARMADURAS E FIXAÇÃO DOS ESPAÇADORES.
3. NÃO DEVERÁ SER AUMENTADO O ESPAÇAMENTO ENTRE AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS MESMO QUE SE AUMENTEM AS BITOLAS.



1. CONCRETO ESTRUTURAL $F_{ck}=30$ MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
2. CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM $F_{ck} \geq 10$ MPa;
3. AÇO CA-50 e CA-60.

- a) PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTE MEDIDAS.
- a) UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO $\leq 0,55$.
- b) USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
- c) TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
- d) REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
2. O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
3. NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGOROSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
4. AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
- PARA O CONCRETAMENTO DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM $F_{ck} = 30MPa$.
- PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA O OU BRITA 1, EM MASSA;
6. DEVERÁ SER EXECUTADO ADESNAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
7. NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIDROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
8. QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMPA COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ À CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇÃO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

1. AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

1. ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;

1. ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
2. PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
3. AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
4. REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

EG0191-03-OPT-ADT-HID-CAIXAS-01a02-01

 CONCRETO ESTRUTURAL
 CONCRETO DE ENCHIMENTO

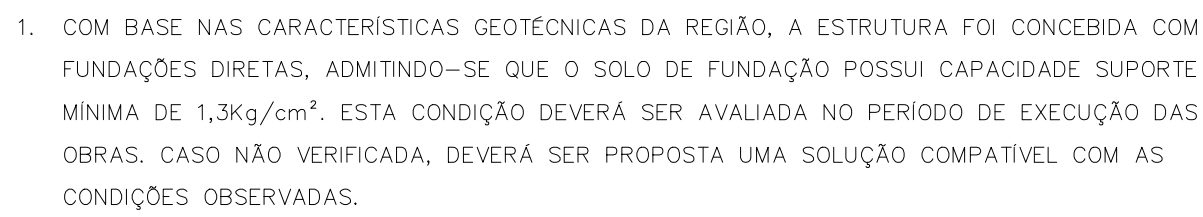
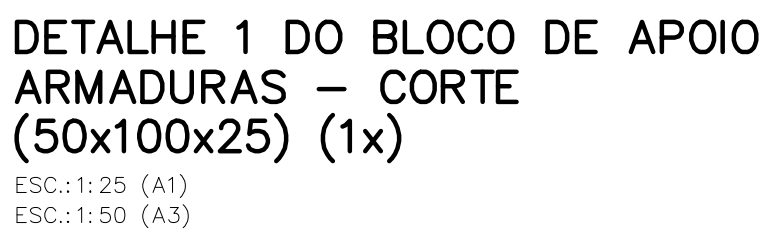
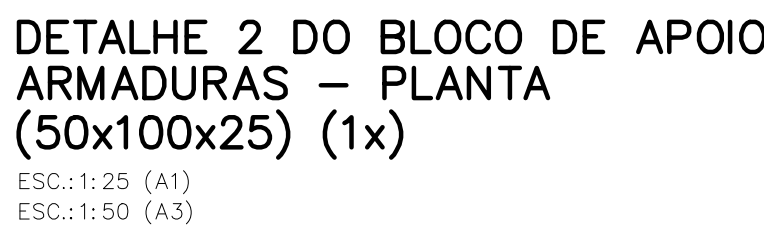
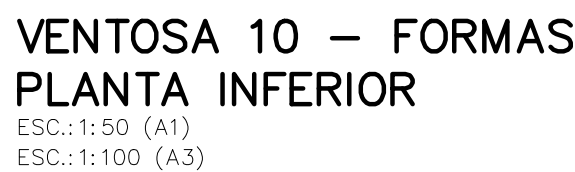
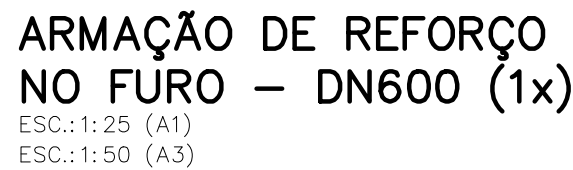
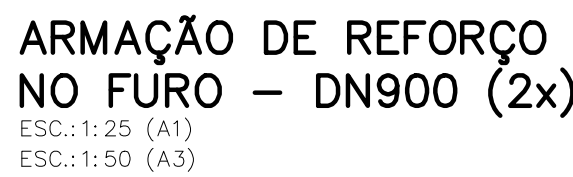
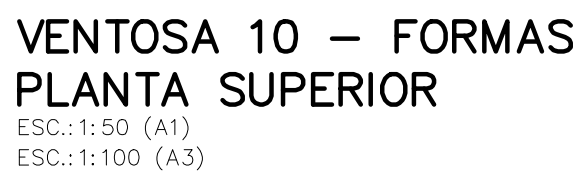
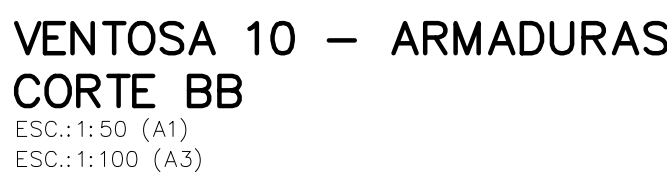
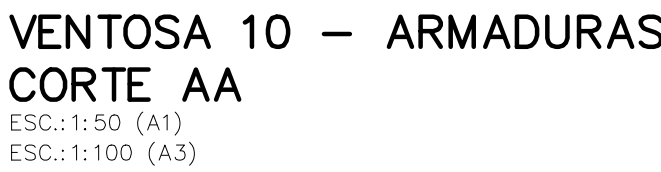
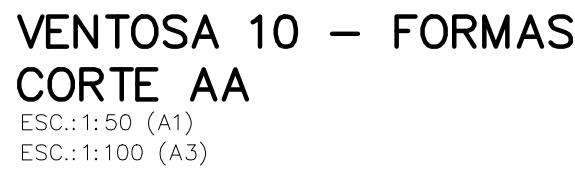
 CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO
 TERRENO

1. AS QUANTIDADES EXPLICITADAS REFEREM-SE PARA A EXECUÇÃO DE UMA UNIDADE DE CAIXA DE VENTOSA.

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	: V =	6,80 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	: V =	0,40 m³
FORMAS	: A =	47,00 m²

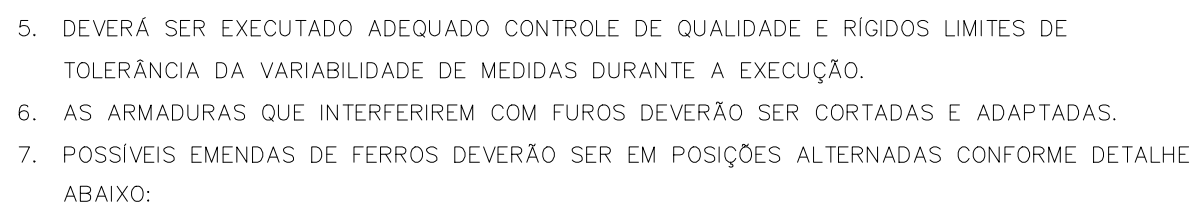
SISTEMA SÃO JOÃO

ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO
CAIXAS – REGISTRO DE VENTOSA 1, 2, 4a7 e 9
FORMAS E ARMADURAS

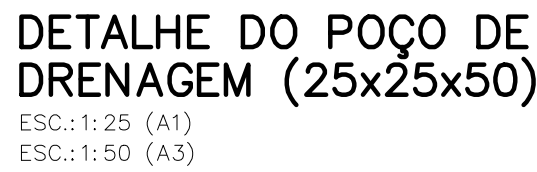


1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
2. PARA EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO CONSULTAR EM ESPECIAL NBR=14.931, NBR=12.655 E NBR=7.212.
3. PARA TUBULAÇÃO E PEÇAS EMBUTIDAS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
4. SE POR VENTURA O CONCRETO ATINGIR RESISTÊNCIA INFERIOR A DE PROJETO, A ESTRUTURA DEVERÁ TER SEU PROJETO REAVALIADO.
5. TODAS AS ARESTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME "DETALHE DE ACABAMENTO DAS ARESTAS".
6. TODA E QUALQUER FALHA DE CONCRETAGEM DEVE SER TRATADA COM CUIDADOS ESPECIAIS, UTILIZANDO-SE PROCEDIMENTOS DE EFICÁCIA COMPROVADA. FALHAS DE CONCRETAGEM JAMAIS DEVERÃO SER VEDADAS COM SIMPLES ARGAMASSA.
7. AS DIMENSÕES E LOCAÇÕES DOS FUROS, COMPORTAS E INSERTS METÁLICOS DEVERÃO SER AJUSTADOS CONFORME OS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS ADQUIRIDOS.
8. NO CASO DE ESTUFAMENTO DE FORMAS, ONDE A FISCALIZAÇÃO JULGAR NECESSÁRIO, O CONCRETO DEVERÁ SER ESCARIFICADO E A SEÇÃO RECONSTITUÍDA COM TÉCNICA DE EFICÁCIA COMPROVADA.
9. AS SUPERFÍCIES EM CONTATO COM O SOLO PODERÃO SER EXECUTADAS COM FORMAS COMUM DE MADEIRA.
10. TODAS AS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DEVERÃO SER EXECUTADAS COM FORMA PLASTIFICADA, METÁLICA OU DE ACABAMENTO SEMELHANTE. PARA ESTE CASO, EXIGE-SE QUE O ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE DO CONCRETO SEJA IMPECÁVEL. CABENDO A FISCALIZAÇÃO REQUERER A PERFEITA REGULARIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES, INCLUINDO PINTURA COM NATA DE CIMENTO.
11. TODAS AS FALHAS E ADAPTAÇÕES EXECUTIVAS DEVERÃO SER REGISTRADAS NO "AS BUILT".
12. ALTURA DO EXTRAVASOR DE ACORDO COM A COTA DA DRENAGEM.
13. ESCAVAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTAR COM O MESMO SISTEMA DE ESCORAMENTO METÁLICO PREVISTO NA EXECUÇÃO DA VALA DA ADUTORA E DAS TUBULAÇÕES ADJACENTES.

1. AS DIMENSÕES DAS BARRAS VARIÁVEIS DEVERÃO SER OBTIDAS NO LOCAL DE SUAS COLOCAÇÕES.
2. O COBRIMENTO ADOPTADO É DE 4,00cm. ESTES COBRIMENTOS DEVEM SER GARANTIDOS COM RIGOROSO CONTROLE DA QUALIDADE DE EXECUÇÃO DAS ARMADURAS E FIXAÇÃO DOS ESPAÇADORES.
3. NÃO DEVERÁ SER AUMENTADO O ESPAÇAMENTO ENTRE AS ARMADURAS DOS ELEMENTOS MESMO QUE SE AUMENTEM AS BITOLAS.



RESUMO DE AÇO		
CA 50		
Ø	COMPR. (m)	PESO (kg)
8,0	781,44	308,67
10,0	394,72	243,54
TOTAL CA 50 (kg)		553,00



1. O PROJETO FOI NORTEADO PELAS NORMAS:
 - a. NBR6118:2014 – PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
 - b. NBR6122:1996 – PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES;
 - c. ORIENTAÇÕES PARA PROJETOS ESTRUTURAIS – ANEXO III DE MAIO DE 2015;
2. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA): III FORTE;
3. O COBRIMENTO ADOTADO É DE 4,00cm.

1. CONCRETO ESTRUTURAL $F_{ck}=30$ MPa E CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO DE 320 Kg/m³;
2. CONCRETO SIMPLES DE CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO COM $F_{ck} \geq 10$ MPa;
3. AÇO CA-50 e CA-60.

- a) PARA MINIMIZAR EFEITOS DA RETRAÇÃO HIDRÁULICA DEVERÃO SER TOMADAS AS SEGUINTES MEDIDAS.
- a) UTILIZAR FATOR ÁGUA CIMENTO $\leq 0,55$.
- b) USAR CIMENTO DE BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO.
- c) TOMAR PROVIDÊNCIAS PARA BAIXAR A TEMPERATURA DA MASSA DO CONCRETO ANTES DE SEU LANÇAMENTO, ESPECIALMENTE EM DIAS DE TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DE 30°, UMIDADE RELATIVA DO AR ABAIXO DE 70% E EXISTÊNCIA DE VENTOS.
- d) REALIZAR OBRIGATORIAMENTE CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS.
2. O CONCRETO DEVERÁ TER SLUMP DE 10 + OU - 2, SENDO ACEITO SLUMP DIFERENTE, MEDIANTE APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO. LEMBRA-SE QUE QUANTO MAIOR O SLUMP, MAIOR SERÃO AS SOLICITAÇÕES NAS FORMAS, PORTANTO MAIS REFORÇADAS DEVERÃO SER.
3. NO MOMENTO DA CONCRETAGEM, AS FORMAS DEVERÃO ESTAR RIGOROSAMENTE APRUMADAS, ESCORADAS E LIMPAS.
4. AS ESPERAS PARA TUBULAÇÕES PODERÃO SER EXECUTADAS POR CONCRETAGEM DE SEGUNDO ESTÁGIO, POR MEIO DE GABARITO OU FURO COM SERRA COPO, DESDE QUE NÃO ESPECIFICADO EM PROJETO;
- PARA O CONCRETAMENTO DE SEGUNDO ESTÁGIO PODERÁ SER UTILIZADO GRAUTE COM $F_{ck} = 30MPa$.
- PARA O PREENCHIMENTO DE VAZIOS MAIORES QUE 2cm, RECOMENDA-SE A ADIÇÃO DE ATÉ 30% DE BRITA O OU BRITA 1, EM MASSA;
6. DEVERÁ SER EXECUTADO ADESNAMENTO DO CONCRETO COM EQUIPAMENTO ADEQUADO, TOMANDO-SE O CUIDADO PARA NÃO PROVOCAR VIBRAÇÃO NA ARMADURA;
7. NAS JUNTAS DE CONCRETAGEM E TUBULAÇÕES EMBUTIDAS, DEVERÁ SER UTILIZADO SELANTE MONOCOMPONENTE A BASE DE POLIURETANO HIDROEXPANSIVO, DESDE QUE NÃO TENHAM DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO ESPECIFICADOS EM PROJETO. O PRODUTO DEVERÁ SER APLICADO CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE;
8. QUANDO SE FOR UNIR CONCRETO COM OUTRO JÁ ENDURECIDO, A SUPERFÍCIE DA PARTE SUPERIOR DEVE SER RASPADA COM FERRAMENTA APROPRIADA, PARA RETIRAR A ARGAMASSA SUPERFICIAL, O MATERIAL SOLTO E OS CORPOS ESTRANHOS. ESSA SUPERFÍCIE, LAVADA E LIMP COM ESCOVAS DE AÇO, DEVE SER MOLHADA E CONSERVADA ASSIM ATÉ À CONCRETAGEM. NA OCASIÃO DA CONCRETAGEM, POUCOS ANTES DO LANÇAMENTO, A SUPERFÍCIE PREPARADA DEVE SER COBERTA POR UMA CAMADA DE 1cm DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM TRAÇÃO IGUAL AO DO CONCRETO, E FATOR ÁGUA/CIMENTO NO SUPERIOR AO DA MISTURA A SER POSTERIORMENTE LANÇADA.

1. AS FACES INTERNA E EXTERNA DEVEM SER REVESTIDAS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA FINA, NO TRAÇO 1:3 EM VOLUME, E EXTERNAMENTE COM IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE EMULSÃO DE ASFÁLTICA (HIDROASFALTO) TENDO APLICAÇÃO DE QUATRO DEMÃOS.

1. ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;

1. ATENDER AS PRESCRIÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS;
2. PROJETO DE FORMAS E ESCORAMENTO;
3. AVALIAR AS CONDIÇÕES GEOTÉCNICAS APÓS AS ESCAVAÇÕES;
4. REAVALIAR O PROJETO ESTRUTURAL EM FUNÇÃO DA NECESSIDADE DE ALTERAÇÕES NAS CONDIÇÕES DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS.

EG0191-03-OPT-ADT-HID-CAIXAS-01a02-01

 CONCRETO ESTRUTURAL
 CONCRETO DE ENCHIMENTO

 CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO
 TERRENO

CONCRETO ESTRUTURAL Fck 30MPa	: V =	6,20 m³
CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO Fck 10MPa	: V =	0,40 m³
FORMAS	: A =	42,00 m²

02					
01	ESTRUTURAL		EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S.	20/12/2018
DESENHO	PROJETO		MODIFICAÇÃO	REVISÃO	DATA
DMAE/ENG*/ARG* FISCAL DE OBRA					
EMPRESA/ENG*/ARG* RESP. EXECUÇÃO				CREA	

Prefeitura Municipal de Porto Alegre
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

Diretoria de Gestão e Desenvolvimento

SISTEMA SÃO JOÃO

ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO

CAIXAS – REGISTRO DE VENTOSA 10

FORMAS E ARMADURAS



DMAE
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

FICHA DO PROJETO/LOGO DA OBRA		DESENHO
4811		MATEUS ARAKI
ESCALA	DATA	FRENCHA
1:50	DEZ 2018	1/1
RESP-EXECUÇÃO-EMPRESA CONTRATADA		
ENG. LUCAS TARRAGO		
ENCLAVO FISCAL DE PROJETO-DMAE		
ENG. GIORNANO DA SILVA JOBIM		
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRA		
ENG. MARCO FACCIN		
GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO		
ENG. AIRANA DO CANTO		

CÓDIGO DO PROJETO/PROCESSO
 03.080096 15 R