Prefeitura de Caruaru

GP - Gabinete do Prefeito

02 de Maio de 2022

Ofício 3.038/2022

Destinatário

Bruno Henrique Silva de Oliveira -

Assunto: **Resposta ao Requerimento nº 1.014/2022**

Excelentíssimo Senhor
Bruno Henrique Silva de Oliveira
Presidente da Câmara Municipal de Caruaru-PE

Cumprimentando-o, em reposta ao Requerimento nº 1.014/2022, de autoria do Vereador Irmão Ronaldo, encaminho a informação em anexo.

Atenciosamente,

–

Rodrigo Anselmo Pinheiro Dos Santos
Prefeito de Caruaru

Anexos:

Apresentacao_1_1.pdf
Apresentacao_1_2.pdf
CAU_E_D_H07_D11_B00.pdf
CAU_E_D_H07_D12_B00.pdf
CAU_E_D_H07_D15_B00.pdf
CAU_E_D_H07_D16_B00.pdf
CAU_E_D_H07_D17_B00.pdf
CAU_E_O_OOO_D01_B01_Rede_coletora_Sistema_condominial.pdf
CAU_E_O_OOO_D02_B00_PV_Tipico.pdf
CAU_E_O_OOO_D03_B00_Detalhe_de_vala_e_escoramentos.pdf
CAU_E_O_OOO_D04_B01_Poco_de_Ataque_e_Saida_MND_Tubo_Cravado.pdf
CAU_E_O_OOO_D05_B00_Pocos_de_Visita_em_Concreto.pdf
CAU_E_TC_H07_D01_B00.pdf
CAU_E_T_H07_D12_B00.pdf
Especificacoes_tecnicas.pdf
Estrutural_Elevatoria_Layout1_pdf_Afonsinho_1_5.pdf
Estrutural_Elevatoria_Layout1_pdf_Afonsinho_2_5.pdf
Estrutural_Elevatoria_Layout1_pdf_Afonsinho_3_5.pdf

Estrutural_Elevatoria_Layout1_pdf_Afonsinho_4_5.pdf
Estrutural_Elevatoria_Layout1_pdf_Afonsinho_5_5.pdf
Memorando_17872.pdf
Memorial_Descritivo_Rede_B07.pdf
P0_CONCEPCAO_GERAL_CLEODON_Layout1.pdf
P1E_P2_REDE_COLETORA_CLEODON_Prancha_2.pdf
P3_CX_CALCADA_2_Model.pdf
P4_POCO_DE_VISITA_2_Model.pdf
P5_GRADEAMETO_E_CAIXA_DE_AREIA_cleodon_Model.pdf
P6_CAIXA_DIVISORA_DE_VAZAO_cleodon_Model.pdf
P7_TRATAMENTO_PLANTA_BAIXA_Model.pdf
P9_TRATAMENTO_URBANIZACAO_cleodon_Model.pdf
ProJ_Fossa_Filtro_Pref_Layout1_pdf_Elev_Afonsinho_1_2.pdf
Proj_Fossa_Filtro_Pref_Layout1_pdf_Elev_Afonsinho_2_2.pdf

Assinado digitalmente (emissão) por:

Assinante	Data	Assinatura	
Rodrigo Anselmo Pinheiro D...	02/05/2022 11:21:30	1Doc	RODRIGO ANSELMO PINHEIRO DOS SANTOS CPF 039....

Para verificar as assinaturas, acesse **https://caruaru.1doc.com.br/verificacao/** e informe o código: **6042-37D3-7C10-27C6**

APRESENTAÇÃO

O presente projeto básico faz parte do conjunto de projetos a serem implantados no programa PSA Ipojuca com a finalidade de ampliar e modernizar o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Caruaru – PE. Os projetos foram contratados pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) e concebidos pela SENHA ENGENHARIA & URBANISMO SS.

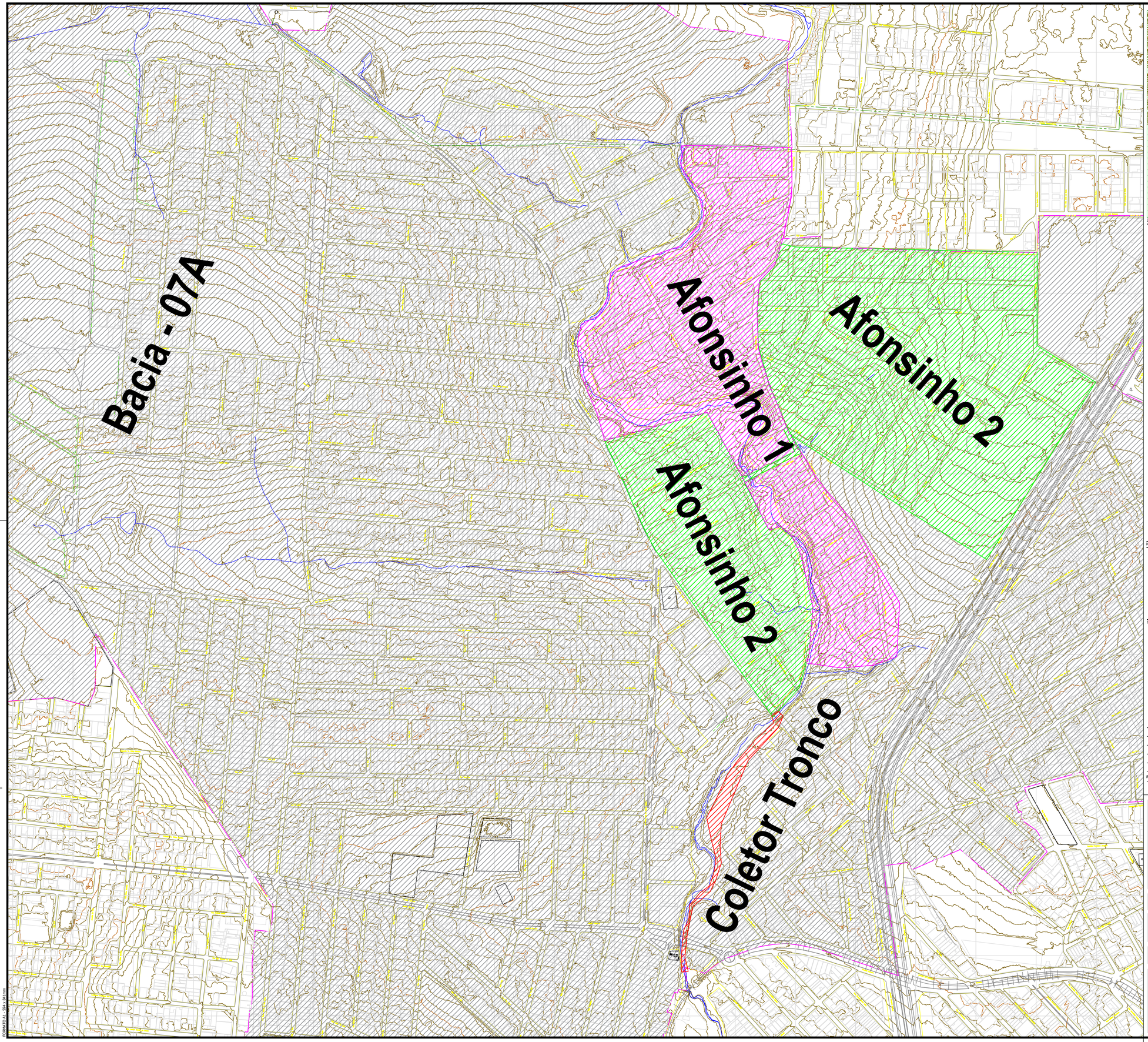
A execução deste Projeto só foi possível devido a parceria firmada entre a Prefeitura Municipal de Caruru e a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA). A referida empresa disponibilizou os projetos para o Município, que por sua vez se incumbirá da execução destes.

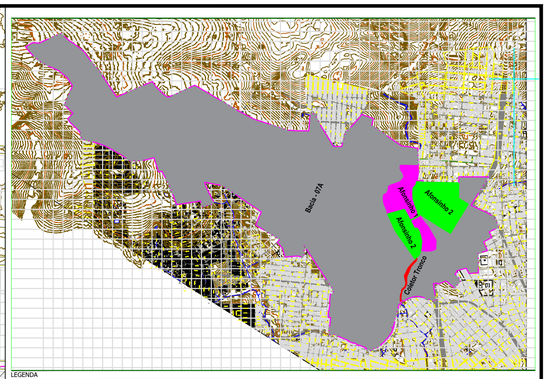
A execução do programa PSA Ipojuca por parte da Prefeitura Municipal de Caruaru terá continuidade na **Bacia 07- A**, entretanto a etapa inicial do Sistema de Esgotamento Sanitário contemplará apenas a área delimitada na planta de arranjo geral do sistema, ou seja, iniciaremos a execução do sistema através do **bairro do Afonsinho**, onde dividimos a área de Afonsinho em 2 bacias.

Atualmente uma delas encontra-se em execução (Afonsinho 1), sendo assim, seguiremos as obras na localidade dando continuidade à bacia 2. Nesta etapa está prevista a Rede Coletora, Rede Condominial, Emissário, Estação Elevatória de Esgoto, Linha de Recalque e demais componentes necessários para total funcionamento do sistema, o que torna a Bacia 07-A totalmente funcional, mesmo não executando a sua Rede de Coletora e Rede Condominial em sua totalidade.

Imagem 01: Saneamento do bairro Severino Afonso (Afonsinho)

Matheus Fraga de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA-PE 059 778





LEGENDA

NOTAS

1 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.
2 - COORDENADAS EM UTM.

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
00	OUTUBRO/2019	EMISSÃO INICIAL		

QUADRO DE REVISÕES

PREFEITURA DE CARUARU

Responsável: Matheus Fraga de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA: PE 059778

Descrição:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA DE ESGOTO - BACIA 07
DELIMITAÇÃO DA ÁREA IMPLANTADA
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

Data:	Escala:	Cliente:	Obra:
	SEM ESCALA	Prefeitura Municipal de Caruaru	

Obra:
PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA (PSA IPOJUCA)

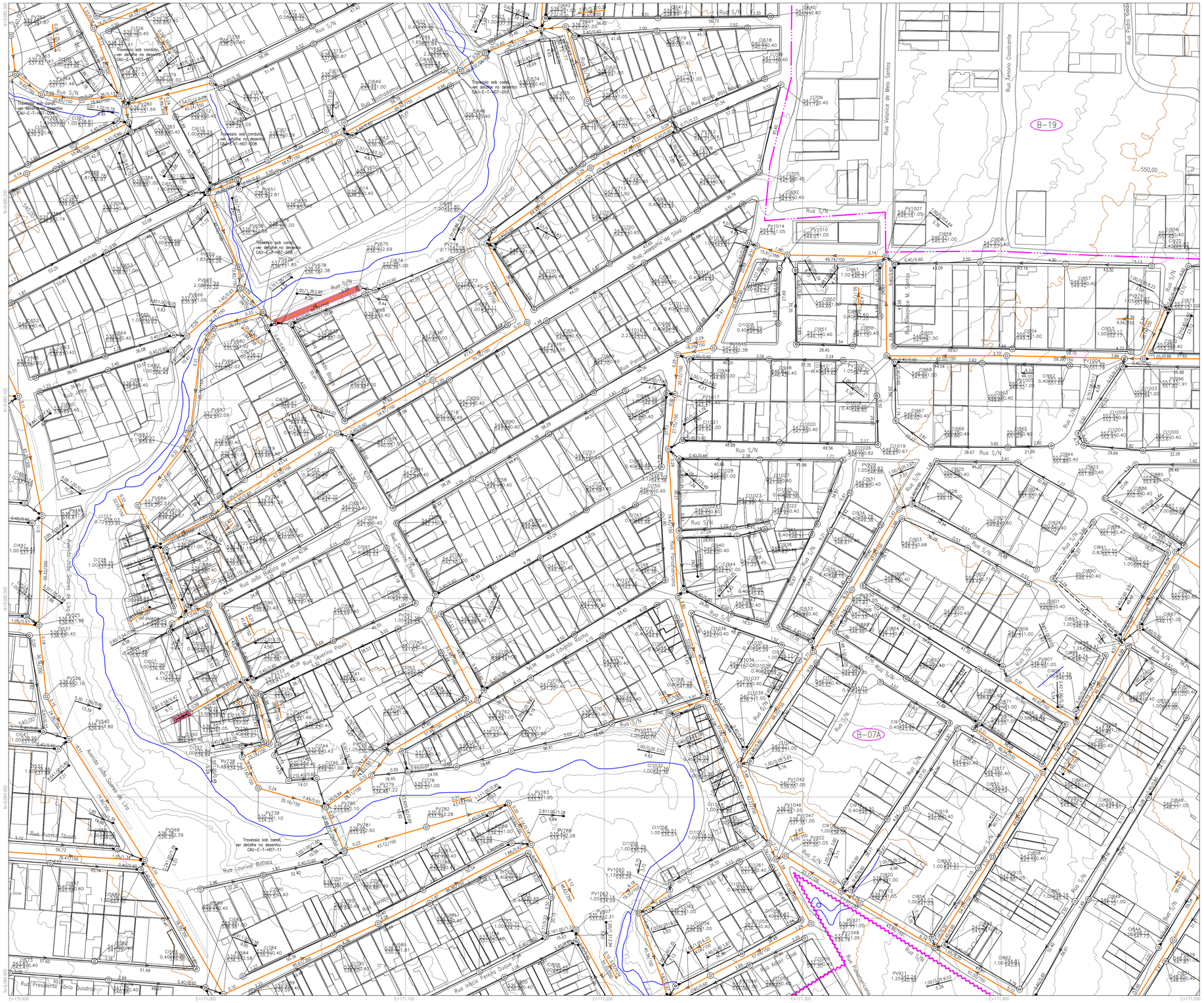
Prancha: 1/1

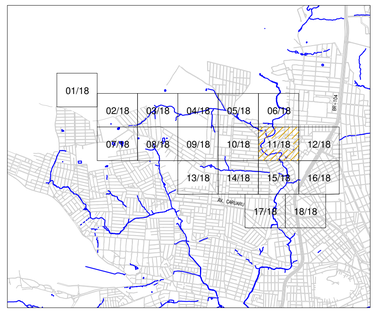
É vedada qualquer alteração no presente projeto sem autorização por escrita do responsável técnico, como também,a execução do presente projeto em outra obra distinta da especificada nessa prancha (Lei Federal 9.610/1998).

Assinatura cliente:

Assinatura responsável técnico:

FORMATO A1 - 594 x 841mm





LEGENDA

- Ramal condominial
- Rede coletora
- Ramal condominial 2ª etapa
- Rede coletora 2ª etapa
- Coletor
- Rede de água pluvial existente
- Rede coletora existente a ser mantida
- Coletor existente a ser mantido
- Rede / Coletor existente a ser desativado
- Linha de recalque
- Limite de bacias
- Divisa da bacia em "A" e "B"
- Limite de áreas
- Corpo hídrico
- Indicação de bacia
- Faixa de Servidão
- Loteamento com rede existente
- GAS — Tubulação de gás natural existente
- Indicação caixa de inspeção
- Indicação poço de visita com tubo de queda
- Indicação poço de visita com rebaixo
- Indicação poço de visita novo na rede coletora existente a ser mantida
- Indicação poço de visita convencional (PV)
- Poço de Visita Convencional cujo o tampão ficará a 0,50m acima do nível do terreno.

(E) 5,74 — (G) 1,10/0,30 — (E) 4,63 — (E) 6,00 — (H) 1,10/1,05
(A)PV368 849,00 (B) — (D) 1,35 — 847,90 (C) — (F) 54
(A) PV371 847,05 (B) — (D) 1,40 — 845,65 (C) — (F)
27/F*150 — (A)PV372 845,50 (B) — (D) 1,10 — 844,40 (C) — (F)
25/100 — (A) PV431 844,00 (B) — (D) 2,15 — 841,85 (C) — (F)

Materiais utilizados
PEAD – Polietileno de alta densidade
F*F* - Ferro fundido

A – Indicação do poço de visita e caixa de inspeção
B – Cota do terreno (m)
C – Cota do fundo (m)
D – Profundidade do elemento (m)
E – Declividade do trecho (m/100)
F – Extensão/material e diâmetro do trecho, quando apresentando apenas um número, esse será a extensão o material PVC e o diâmetro omitido, será então DN100.
G – Profundidade de chegada do coletor / altura da queda livre em relação ao fundo do poço de visita, (no trecho onde não houver qualquer indicação a profundidade de chegada é igual à de saída no poço de visita).
H – Profundidade de chegada do coletor / altura do tubo de queda em relação ao fundo do poço de visita, (no trecho onde não houver qualquer indicação a profundidade de chegada é igual à de saída no poço de visita).

NOTAS

1 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.
2 - COORDENADAS EM UTM.

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
00	MARÇO/2019	EMISSÃO INICIAL	LIZIANE	ARIEL STEPHANIE

QUADRO DE REVISÕES

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Secretaria de Planejamento e Gestão

DNN - Diretoria de Novos Negócios
GPS - Gerência de Programas Especiais
CPS - Coordenação de Programas Especiais

GERENTE PSA IPOJUCA/COMPESA: MAURO ROBERTO S. LACERDA
COORDENADORA PSA IPOJUCA/COMPESA: ANNA ELIS PAZ SOARES

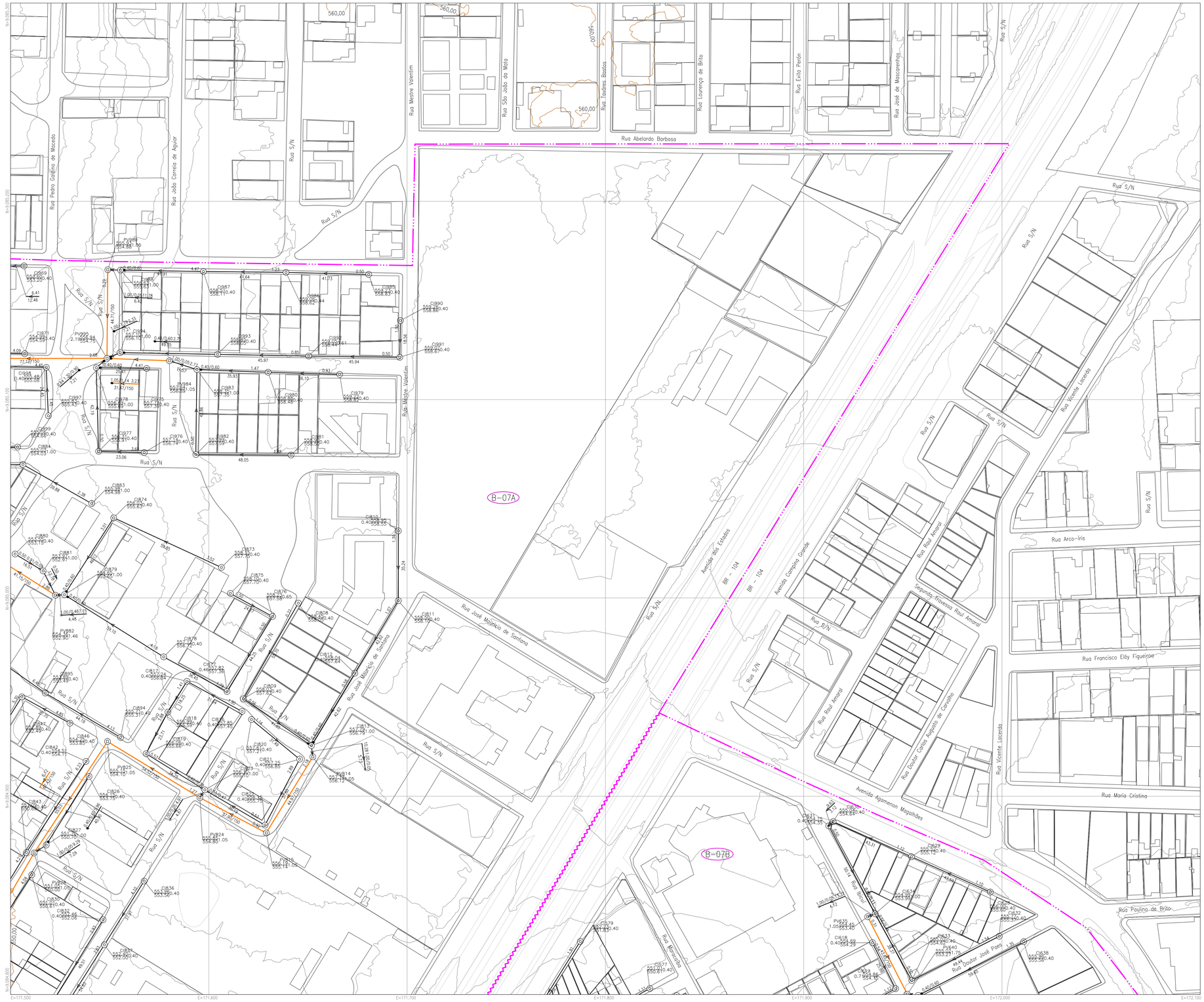
CONTRATADA: senha engenharia

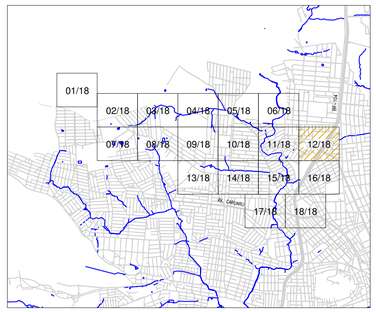
PROGRAMA: PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA

DESCRIÇÃO:

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA DE ESGOTO - BACIA 07 - FOLHA 11/18
PROJETO BÁSICO
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

RESP. TÉCNICO PROJETO	DATA	REVISÃO	FOLHA
ENGª ALICE ARAÚJO R. DA CUNHA CREA 14.743/D-GO	MARÇO/2019	00	11/37
	ESCALA 1:1.000	ARQUIVO DIGITAL CAU/E/D/H07/D11-B00	





LEGENDA

- Ramal condominial
- Rede coletora
- Ramal condominial 2ª etapa
- Rede coletora 2ª etapa
- Coletor
- Rede de água pluvial existente
- Rede coletora existente a ser mantida
- Coletor existente a ser mantido
- Rede / Coletor existente a ser desativado
- Linha de recalque
- Limite de bacias
- Divisa da bacia em "A" e "B"
- Limite de áreas
- Corpo hídrico
- Indicação de bacia
- Faixa de Servidão
- Loteamento com rede existente
- GAS — Tubulação de gás natural existente
- Indicação caixa de inspeção
- Indicação poço de visita com tubo de queda
- Indicação poço de visita com rebaixo
- Indicação poço de visita novo na rede coletora existente a ser mantida
- Indicação poço de visita convencional (PV)
- Poço de Visita Convencional cujo o tampão ficará a 0,50m acima do nível de terreno.

(E) 5,74 — 54 (F) — (G) 1,10/0,30 — (A) PV368 849,00 (B) — (D) 1,35 — 847,90 (C)
(E) 4,63 — (A) PV371 847,05 (B) — (D) 1,40 — 845,65 (C)
(E) 27/F*F*150 (F) — (A) PV372 845,50 (B) — (D) 1,10 — 844,40 (C)
(E) 6,00 — 25/100 (F) — (H) 1,10/1,05 — (A) PV431 844,00 (B) — (D) 2,15 — 841,85 (C)

Materiais utilizados
PEAD – Polietileno de alta densidade
F*F* – Ferro fundido

A – Indicação do poço de visita e caixa de inspeção
B – Cota do terreno (m)
C – Cota do fundo (m)
D – Profundidade do elemento (m)
E – Declividade do trecho (m/100)
F – Extensão/material e diâmetro do trecho, quando apresentando apenas um número, esse será a extensão o material PVC e o diâmetro omitido, será então DN100.
G – Profundidade de chegada do coletor / altura da queda livre em relação ao fundo do poço de visita, (no trecho onde não houver qualquer indicação a profundidade de chegada é igual à de saída no poço de visita).
H – Profundidade de chegada do coletor / altura do tubo de queda em relação ao fundo do poço de visita, (no trecho onde não houver qualquer indicação a profundidade de chegada é igual à de saída no poço de visita).

NOTAS

1 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.
2 - COORDENADAS EM UTM.

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
00	MARÇO/2019	EMISSÃO INICIAL	LIZIANE	ARIEL STEPHANIE

QUADRO DE REVISÕES

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Secretaria de Planejamento e Gestão

DNN - Diretoria de Novos Negócios
GPS - Gerência de Programas Especiais
CPS - Coordenação de Programas Especiais

GERENTE PSA IPOJUCA/COMPESA: MAURO ROBERTO S. LACERDA
COORDENADORA PSA IPOJUCA/COMPESA: ANNA ELIS PAZ SOARES

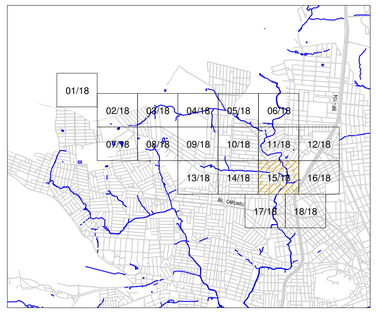
CONTRATADA: senha e.n.g.e.n.h.a.r.i.a

PROGRAMA
PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA

DESCRIÇÃO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA DE ESGOTO - BACIA 07 - FOLHA 12/18
PROJETO BÁSICO
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

RESP. TÉCNICO PROJETO	DATA	REVISÃO	FOLHA
ENGª ALICE ARAÚJO R. DA CUNHA CREA 14.743/D-GO	MARÇO/2019	00	12/37
	ESCALA 1:1.000	ARQUIVO DIGITAL CAU/E/D/B07/D12-B00	

FORMATO A1 - 594 x 841mm



LEGENDA

- Ramal condominial
- Rede coletora
- Ramal condominial 2ª etapa
- Rede coletora 2ª etapa
- Coletor
- Rede de água pluvial existente
- Rede coletora existente a ser mantida
- Coletor existente a ser mantido
- Rede / Coletor existente a ser desativado
- Linha de recalque
- Limite de bacias
- Divisa da bacia em "A" e "B"
- Limite de áreas
- Corpo hídrico
- Indicação de bacia
- Faixa de Servidão
- Loteamento com rede existente
- GAS — Tubulação de gás natural existente
- Indicação caixa de inspeção
- Indicação poço de visita com tubo de queda
- Indicação poço de visita com rebaixo
- Indicação poço de visita novo na rede coletora existente a ser mantida
- Indicação poço de visita convencional (PV)
- Poço de Visita Convencional cujo o tampão ficará a 0,50m acima do nível do terreno.

(E) 5,74 → 5,4 (F) — (G) 1,10/0,30 — (E) 4,63 → 27/8"F*150 (F) — (E) 6,00 → 25/100 (F) — (H) 1,10/1,05

(A)PV368 849,00 (B) 847,90 (C) — (D) 1,35 — (A) PV371 847,05 (B) 845,65 (C) — (D) 1,40 — (A)PV372 845,50 (B) 844,40 (C) — (D) 1,10 — (A) PV431 844,00 (B) 841,85 (C) — (D) 2,15

A – Indicação do poço de visita e caixa de inspeção
B – Cota do terreno (m)
C – Cota do fundo (m)
D – Profundidade do elemento (m)
E – Declividade do trecho (m/100)
F – Extensão/material e diâmetro do trecho, quando apresentando apenas um número, esse será a extensão o material PVC e o diâmetro omitido, será então DN100.
G – Profundidade de chegada do coletor / altura da queda livre em relação ao fundo do poço de visita, (no trecho onde não houver qualquer indicação a profundidade de chegada é igual à de saída no poço de visita).
H – Profundidade de chegada do coletor / altura do tubo de queda em relação ao fundo do poço de visita, (no trecho onde não houver qualquer indicação a profundidade de chegada é igual à de saída no poço de visita).

Materiais utilizados
PEAD – Polietileno de alta densidade
F"F" – Ferro fundido

NOTAS

1 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.
2 - COORDENADAS EM UTM.

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
00	MARÇO/2019	EMISSÃO INICIAL	LIZIANÉ	ARIEL STEPHANE

QUADRO DE REVISÕES

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Secretaria de Planejamento e Gestão

DNN - Diretoria de Novos Negócios
GPS - Gerência de Programas Especiais
CPS - Coordenação de Programas Especiais

GERENTE PSA IPOJUCA/COMPESA: MAURO ROBERTO S. LACERDA

COORDENADORA PSA IPOJUCA/COMPESA: ANNA ELIS PAZ SOARES

CONTRATADA

senha e.n.g.e.n.h.a.r.i.a

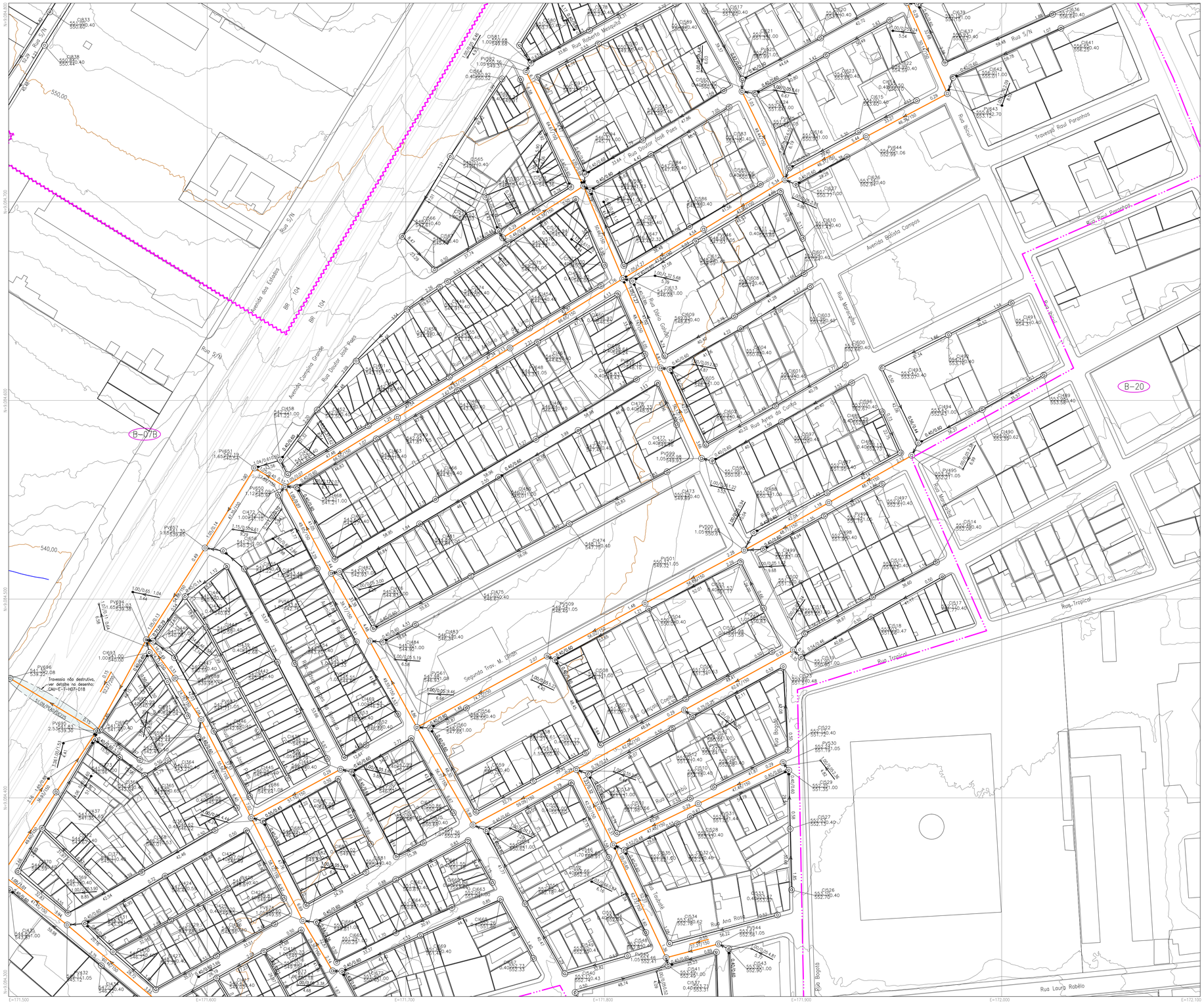
PROGRAMA

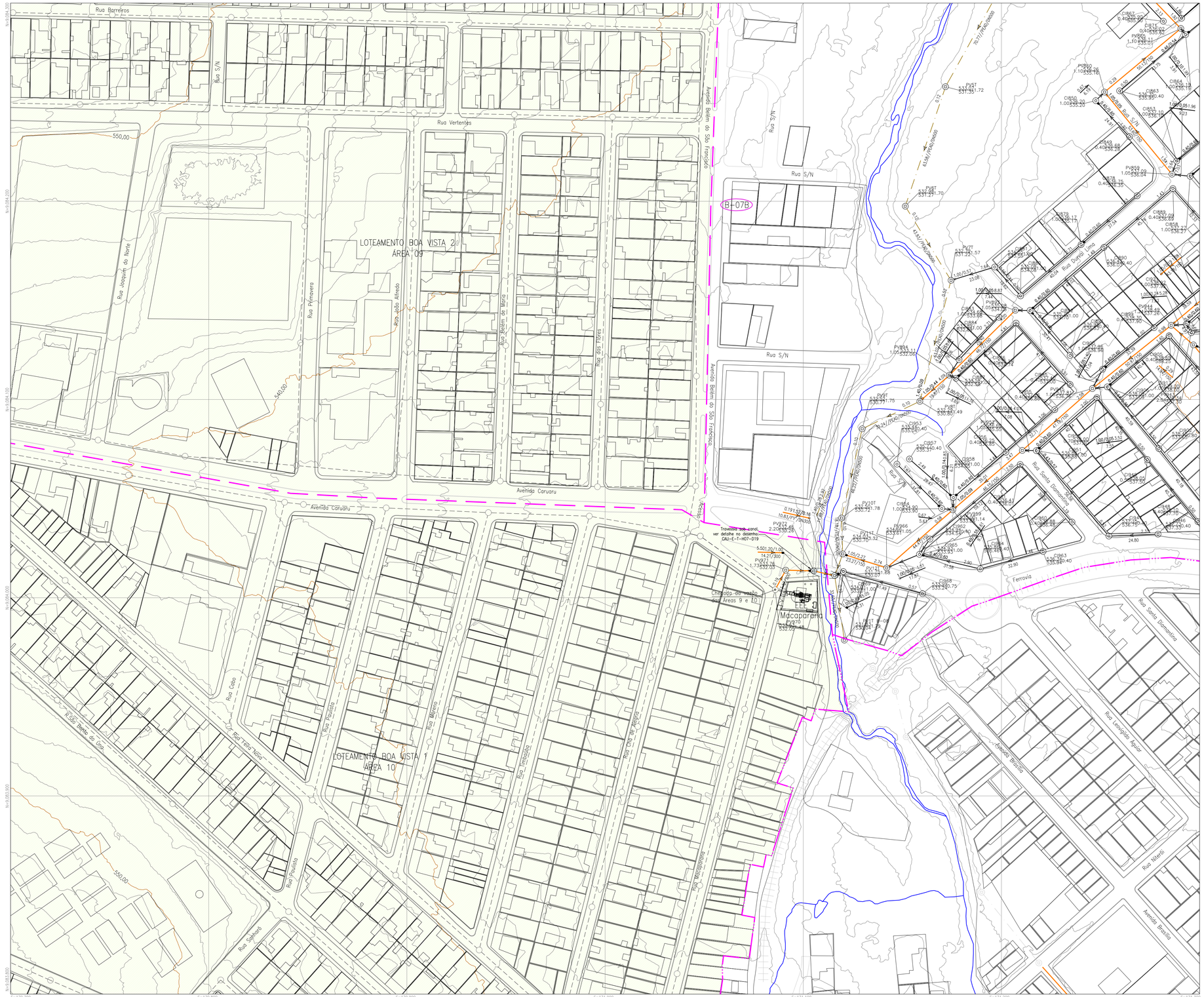
PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA

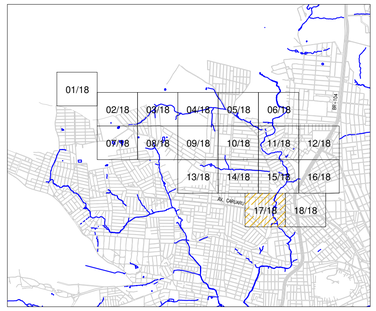
DESCRIÇÃO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA DE ESGOTO - BACIA 07 - FOLHA 15/18
PROJETO BÁSICO
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

RESP. TÉCNICO PROJETO	DATA	REVISÃO	FOLHA
ENGª ALICE ARAÚJO R. DA CUNHA CREA 14.743/D-GO	MARÇO/2019	00	15/37
	ESCALA 1:1.000	ARQUIVO DIGITAL CAU/E/D1807/D1 5-B00	


B-07B
B-20
Rua Roberto Mesquita
Rua Doutor José Paes
Avenida Bilisto Campos
Travessa Raul Paranhos
Rua Raul Paranhos
Rua Tropical
Rua Ana Rosa
Rua Laura Rabêlo
Rua Bogotá
Rua Boiuí
Rua Ayres da Cunha
Avenida Campina Grande
Avenida dos Estados
BR - 104
Rua S/N
Segunda Trav. M. Simão
Rua Principal
Rua Manoel Cavalcanti
Rua Coronel Tabu
Rua Tuiuiú
Rua Municípios
Rua Mandacaru
Rua Boa Esperança
Rua Dario Coelho
Rua Dario Coelho
Rua Boa Esperança
Travessa Boa Esperança
Travessa Tuiuiú
Rua Boa Esperança
Travessa Municípios
Travessa Boiuí
Travessa Municípios
Travessa Boiuí
Travessa Municípios
Travessa Boiuí





LEGENDA

- Ramal condominial
- Rede coletora
- Ramal condominial 2ª etapa
- Rede coletora 2ª etapa
- Coletor
- Rede de água pluvial existente
- Rede coletora existente a ser mantida
- Coletor existente a ser mantido
- Rede / Coletor existente a ser desativado
- Linha de recalque
- Limite de bacias
- Divisa da bacia em "A" e "B"
- Limite de áreas
- Corpo hídrico
- Indicação de bacia
- Faixa de Servidão
- Loteamento com rede existente
- GAS — Tubulação de gás natural existente
- Indicação caixa de inspeção
- Indicação poço de visita com tubo de queda
- Indicação poço de visita com rebaixo
- Indicação poço de visita novo na rede coletora existente a ser mantida
- Indicação poço de visita convencional (PV)
- Poço de Visita Convencional cujo o tampão ficará a 0,50m acima do nível do terreno.

(E) 5,74 — 1,10/0,30 (G) — 4,63 (E) — 27/FF*150 (F) — 6,00 (E) — 25/100 (F) — 1,10/1,05 (H)

(A)PV368 849,00 (B) — (D) 1,35 — 847,90 (C)
(A) PV371 847,05 (B) — (D) 1,40 — 845,65 (C)
(A)PV372 845,50 (B) — (D) 1,10 — 844,40 (C)
(A) PV431 844,00 (B) — (D) 2,15 — 841,85 (C)

A – Indicação do poço de visita e caixa de inspeção
B – Cota do terreno (m)
C – Cota do fundo (m)
D – Profundidade do elemento (m)
E – Declividade do trecho (m/100)
F – Extensão/material e diâmetro do trecho, quando apresentando apenas um número, esse será a extensão o material PVC e o diâmetro omitido, será então DN100.
G – Profundidade de chegada do coletor / altura da queda livre em relação ao fundo do poço de visita, (no trecho onde não houver qualquer indicação a profundidade de chegada é igual à de saída no poço de visita).
H – Profundidade de chegada do coletor / altura do tubo de queda em relação ao fundo do poço de visita, (no trecho onde não houver qualquer indicação a profundidade de chegada é igual à de saída no poço de visita).

Materiais utilizados
PEAD – Polietileno de alta densidade
F"F" – Ferro fundido

NOTAS

1 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.
2 - COORDENADAS EM UTM.

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
00	MARÇO/2019	EMISSÃO INICIAL	LIZIANE	ARIEL STEPHANIE

QUADRO DE REVISÕES

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Secretaria de Planejamento e Gestão

PSA IPOJUCA — PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA PAIPORÃ/GRAVATÁ

DNN - Diretoria de Novos Negócios
GPS - Gerência de Programas Especiais
CPS - Coordenação de Programas Especiais

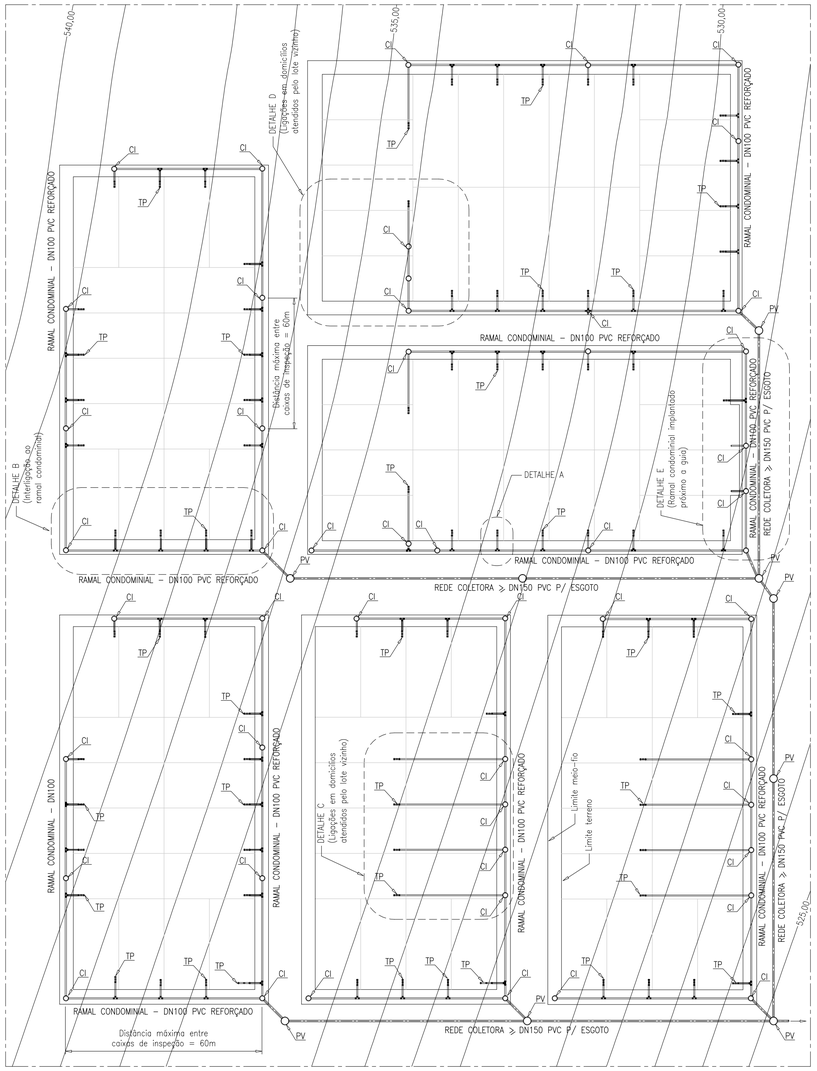
GERENTE PSA IPOJUCA/COMPESA: MAURO ROBERTO S. LACERDA
COORDENADORA PSA IPOJUCA/COMPESA: ANNA ELIS PAZ SOARES

CONTRATADA: senha e.n.g.e.n.h.a.r.i.a

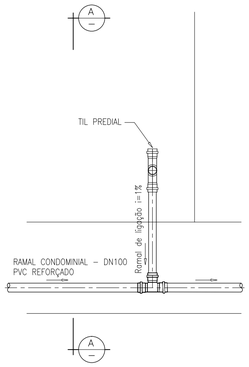
PROGRAMA
PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA

DESCRIÇÃO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA DE ESGOTO - BACIA 07 - FOLHA 17/18
PROJETO BÁSICO
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

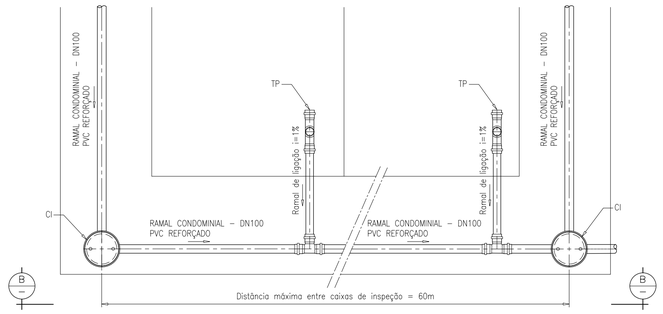
RESP. TÉCNICO PROJETO	DATA	REVISÃO	FOLHA
ENGª ALICE ARAÚJO R. DA CUNHA CREA 14.743/D-GO	MARÇO/2019	00	17/37
	ESCALA 1:1.000	ARQUIVO DIGITAL CAU-E/D1807/D1 T-B000	



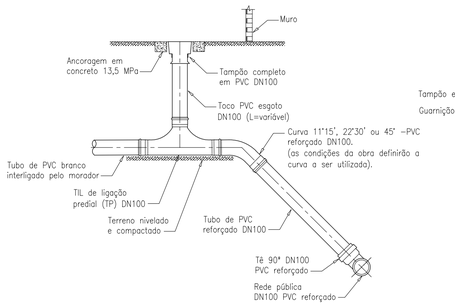
PLANTA GERAL DO SISTEMA MODULAR – S/ESCALA



PLANTA – S/ESCALA

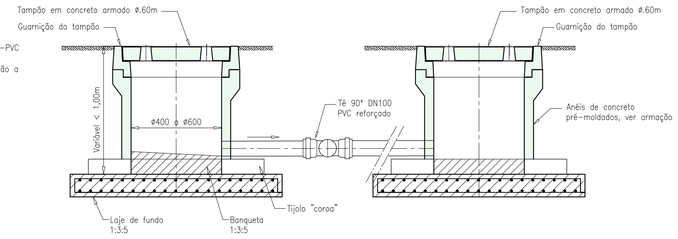


PLANTA – S/ESCALA



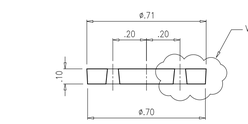
CORTE A – S/ESC.

DETALHE A – LIGAÇÕES EM RAMAL CONDOMINIAL COM DN100

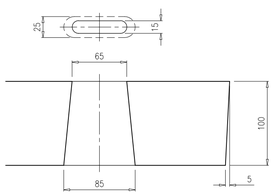


CORTE B – S/ESC.

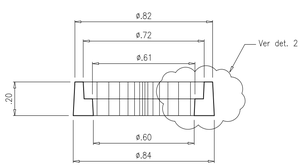
DETALHE B – RAMAIS CONDOMINIAIS



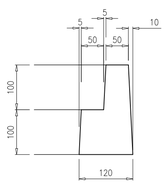
TAMPÃO EM CONCRETO ARMADO
ESC. 1:10



DETALHE 1 – S/ESC.
(Dimensões em milímetro)

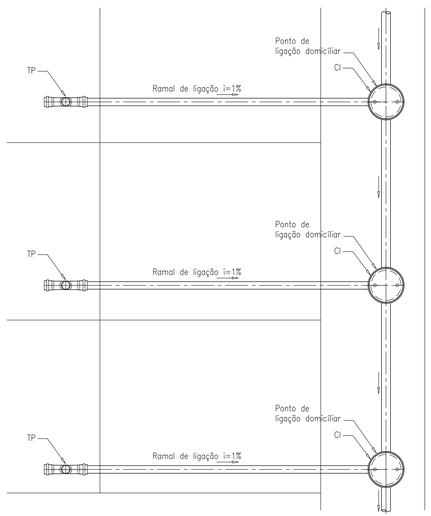


GUARNIÇÃO DO TAMPÃO EM CONCRETO ARMADO
ESC. 1:10

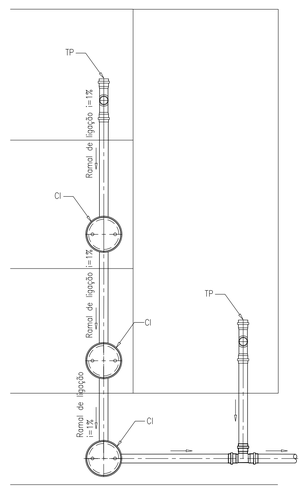


DETALHE 2 – S/ESC.
(Dimensões em milímetro)

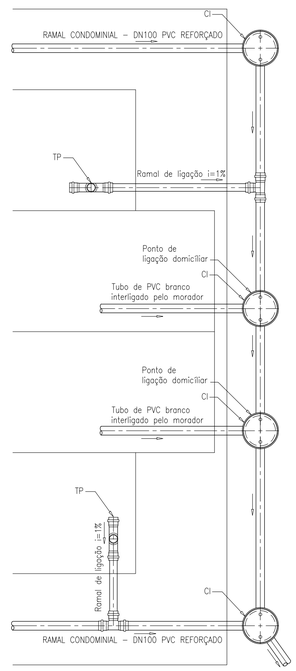
DETALHES DO TAMPÃO EM CONCRETO ARMADO



DETALHE C – LIGAÇÃO EM DOMICÍLIOS ATENDIDOS COM RAMAL PASSANDO PELO LOTE VIZINHO – S/ESCALA



DETALHE D – LIGAÇÃO EM DOMICÍLIOS ATENDIDOS COM RAMAL PASSANDO PELO LOTE VIZINHO – S/ESCALA



DETALHE E – RAMAL CONDOMINIAL IMPLANTADO PRÓXIMO A GUIA EM LOCAIS COM CALÇADAS ESTREITAS OU INEXISTENTES – S/ESCALA

LEGENDA

	CONCRETO
	ENCHIMENTO
CI	CAIXA DE INSPEÇÃO
PV	POÇO DE VISITA
TP	TIL PREDIAL

NOTAS

1 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETRO EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.
2 - PVC REFORÇADO - PVC RÍGIDO COM PAREDES REFORÇADAS, JUNTA ELÁSTICA OU SOLDÁVEL (NBR-5688).
3 - PVC PARA ESGOTO - PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA PRÓPRIO PARA ESGOTO DOMÉSTICOS OU EFLUENTES INDUSTRIAIS (NBR-7362, NBR-10569).

LOCALIZAÇÃO / PLANTA CHAVE

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
01	SETEMBRO/2017	REVISÃO GERAL	GEYZON RENATO	MAÍRA HUDSON
00	AGOSTO/2017	EMISSÃO INICIAL	GEYZON RENATO	MAÍRA HUDSON

QUADRO DE REVISÕES

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Secretaria de Desenvolvimento Econômico

DNN - Diretoria de Novos Negócios
GPS - Gerência de Programas Especiais
CPS - Coordenação de Programas Especiais

GERENTE PSA IPOJUCA/COMPESA: MAURO ROBERTO S. LACERDA
COORDENADORA PSA IPOJUCA/COMPESA: ANNA ELIS PAZ SOARES

CONTRATADA

senha e.n.g.e.n.h.a.r.i.a

PROGRAMA

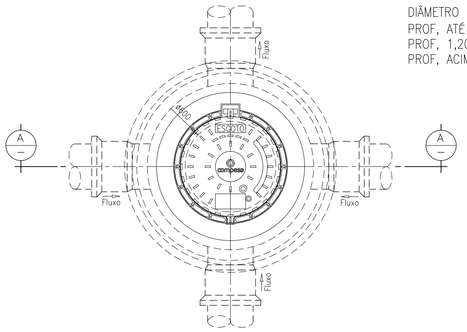
PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA

DESCRIÇÃO

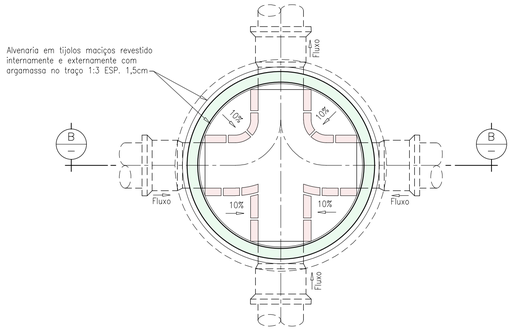
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA - SISTEMA CONDOMINIAL
ESQUEMA DE MONTAGEM DA REDE RAMAL
PLANTAS, CORTES E DETALHES
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

RESP. TÉCNICO PROJETO	DATA	REVISÃO	FOLHA
ENGª ALICE ARAÚJO R. DA CUNHA CREA 14.743/D-GO	AGOSTO/2017	01	1/2
	ESCALA: S/E	ARQUIVO DIGITAL: CAU/E/O/OOO/D01-B01	

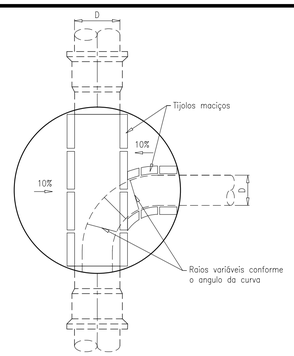
DIÂMETRO ("D"):
PROF, ATÉ 1,20m – D600mm
PROF, 1,20m a 1,80m – D800mm
PROF, ACIMA DE 1,80m – D1100mm

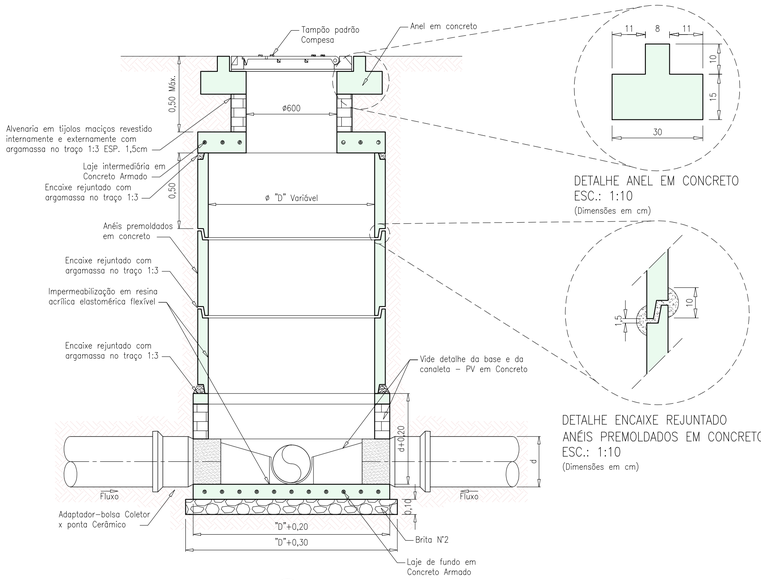


PLANTA DE COBERTURA – ESC.: 1:20



PLANTA BAIXA – ESC.: 1:20
(Dimensões em cm)



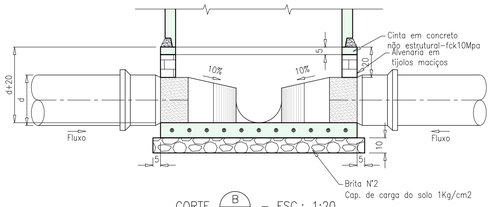


CORTE (A) – ESC.: 1:20

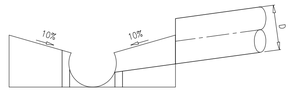
POÇO DE VISITA – PV EM CONCRETO – ESC.: 1:20

DETALHE ANEL EM CONCRETO
ESC.: 1:10
(Dimensões em cm)

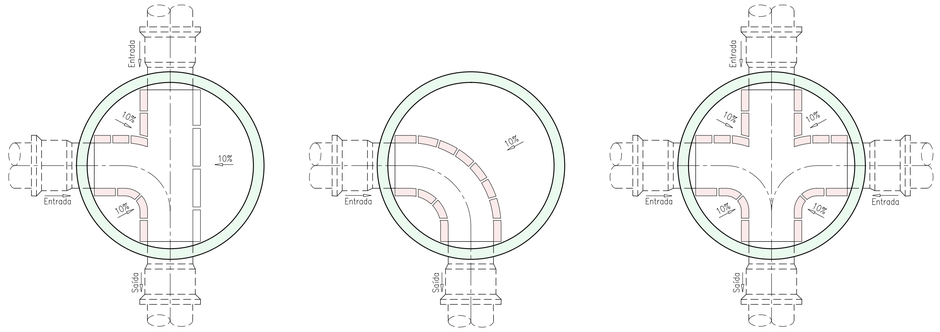
DETALHE ENCAIXE REJUNTADO ANÉIS PREMOLDADOS EM CONCRETO
ESC.: 1:10
(Dimensões em cm)

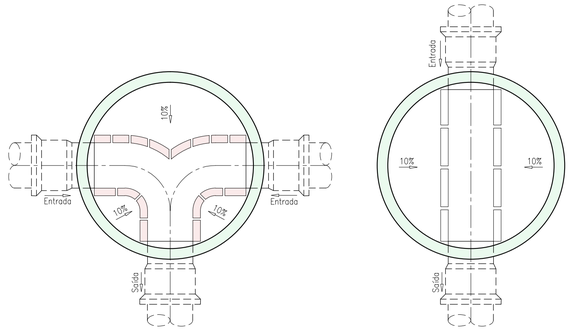


CORTE (B) – ESC.: 1:20
(Dimensões em cm)



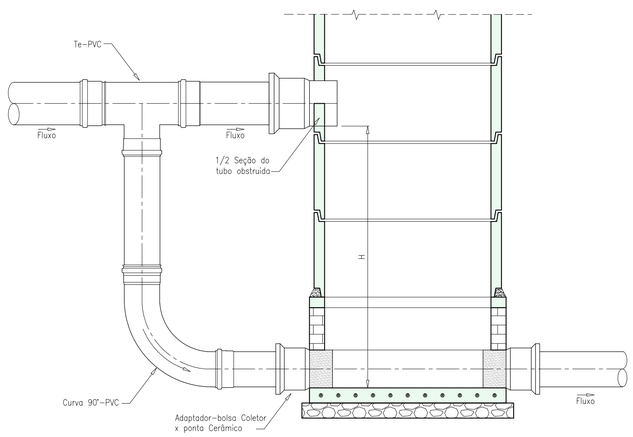
DETALHE DO DEGRAU – ESC.: 1:20



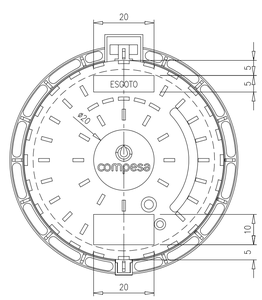


EXECUÇÃO DAS CALHAS QUANDO HÁ MAIS DE UMA ENTRADA NO PV, A FORMA EM PLANTA SERÁ DADA COM TIJOLOS APARENTES SOBRE A LAJE, A FORMA DA SECÇÃO (CIRCULAR OU RETANGULAR) SERÁ DADA COM COLHER.
IMPRIMAÇÃO COM RESINA ACRÍLICA ELASTOMÉTRICA FLEXÍVEL ADICIONADO DE ÁGUA.
ANCORAGEM COM MISTURA DE RESINA ELASTOMÉTRICA FLEXÍVEL ADICIONADO DE CIMENTO NO TRAÇO 1:2 (3 DEMÃOS)
ACABAMENTO COM RESINA ACRÍLICA ELASTOMÉTRICA FLEXÍVEL ADICIONADO DE CIMENTO NO TRAÇO 1:1

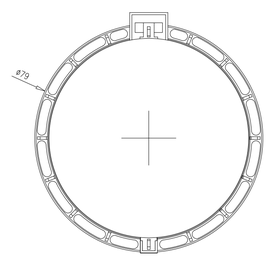
DETALHE DA BASE E DA CANALETA – PV EM CONCRETO – ESC.: 1:20



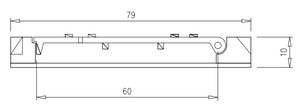
DETALHE TUBO DE QUEDA – PV EM CONCRETO – ESC.: 1:20



VISTA SUPERIOR



ARO DO TAMPÃO



VISTA LATERAL

DETALHE DO TAMPÃO ARTICULADO DE FERRO FUNDIDO – ESC.: 1:10
(Dimensões em cm)

LEGENDA

ALVENARIA
CONCRETO
BRITA

NOTAS

1 - TODA CHEGADA E SAÍDA DE PV DEVERÁ SER EXECUTADA COM ADAPTADOR CONFORME DESENHO.
DETALHE DE FORMAS E ARMADURAS SERÃO APRESENTADAS NO PROJETO ESTRUTURAL.
2 - TUBULAÇÃO E CONEXÕES: PVC OCRE (JEI), PARA ESGOTO.
3 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.

- NBR 9648 - ESTUDOS E CONCEPÇÃO DE SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO
- NBR 9649 - PROJETO DE REDES COLETORAS DE ESGOTO SANITÁRIO
- NBR 12266 - PROJETO E EXECUÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE ÁGUA, ESGOTO E DRENAGEM URBANA
- NBR 12587 - CADASTRO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
- NBR 7170 - TIJOLO MACIÇO CERÂMICO PARA ALVENARIA
- NTC-059 - TAMPÃO ARTICULADO DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL
- NTC-164 - POÇO DE VISITA EM POLIETILENO OU POLIPROPILENO
- NTC-166 - POÇO DE INPEÇÃO EM POLIETILENO OU POLIPROPILENO
- NTC-167 - PROLONGAMENTO EM POLIETILENO PARA POÇOS DE VISITA E INSPEÇÃO

LOCALIZAÇÃO / PLANTA CHAVE

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
00	AGOSTO/2017	EMISSÃO INICIAL	GEYZON RENATO	MAIRA HUDSON

QUADRO DE REVISÕES

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Secretaria de Desenvolvimento Econômico

DNN - Diretoria de Novos Negócios
GPS - Gerência de Programas Especiais
CPS - Coordenação de Programas Especiais

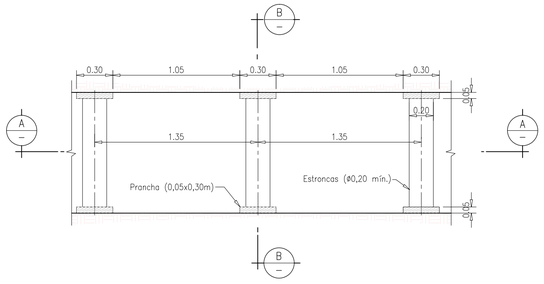
GERENTE PSA IPOJUCA/COMPESA: MAURO ROBERTO S. LACERDA
COORDENADORA PSA IPOJUCA/COMPESA: ANNA ELIS PAZ SOARES

CONTRATADA: senha e.n.g.e.n.h.a.r.i.a

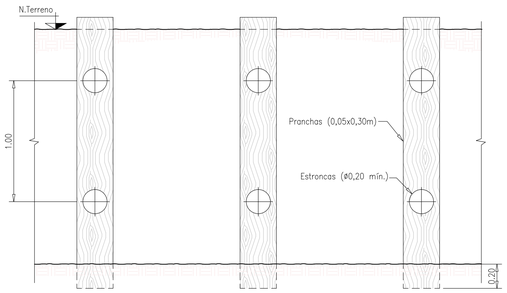
PROGRAMA
PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA

DESCRIÇÃO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA
POÇO DE VISITA EM CONCRETO
PLANTAS, CORTES E DETALHES
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

RESP. TÉCNICO PROJETO	DATA	REVISÃO	FOLHA
ENGª ALICE ARAÚJO R. DA CUNHA CREA 14.743/D-GO	AGOSTO/2017	00	2/2
	ESCALA: S/E	ARQUIVO DIGITAL: CAU|TE/O/OGO/D02-B00	

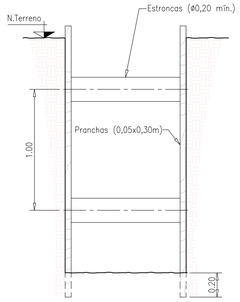


PLANTA

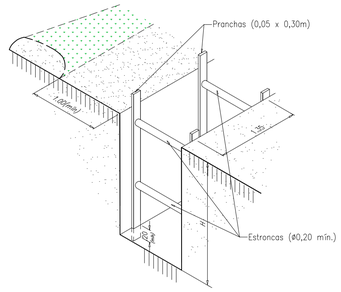


CORTE A – ESC.: 1:25

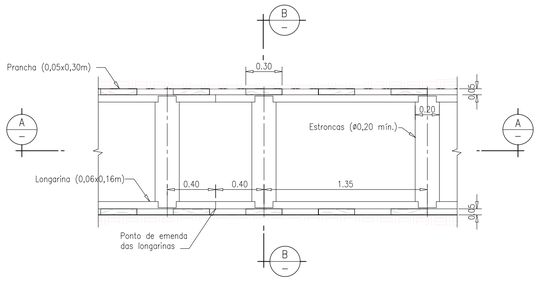
PONTALETEAMENTO
(Ver Nota 2 e 3)



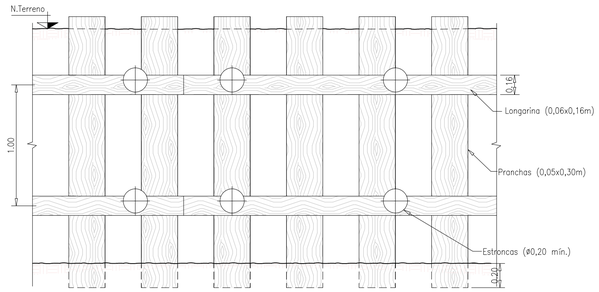
CORTE B – ESC.: 1:25



DETALHE EM PERSPECTIVA – S/ESC.

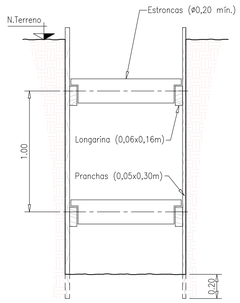


PLANTA – ESC.: 1:25

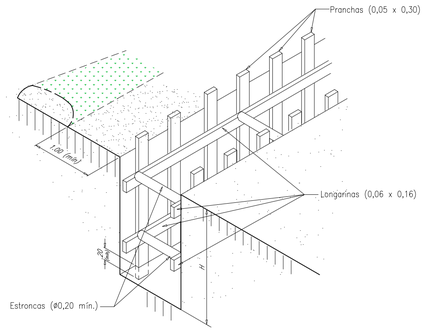


CORTE A – ESC.: 1:25

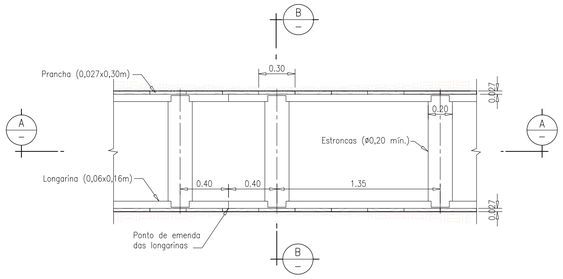
ESCORAMENTO DESCONTÍNUO
(Ver Nota 3)



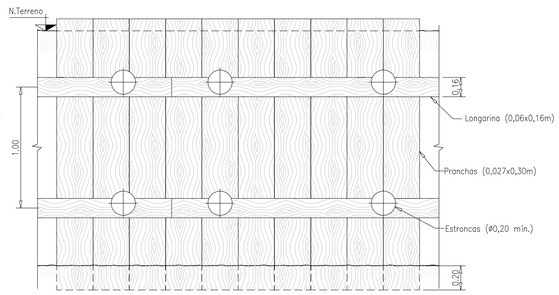
CORTE B – ESC.: 1:25



DETALHE EM PERSPECTIVA – S/ESC.

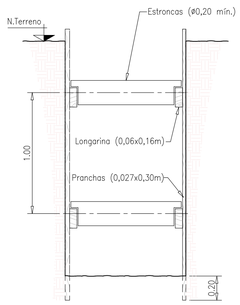


PLANTA – ESC.: 1:25

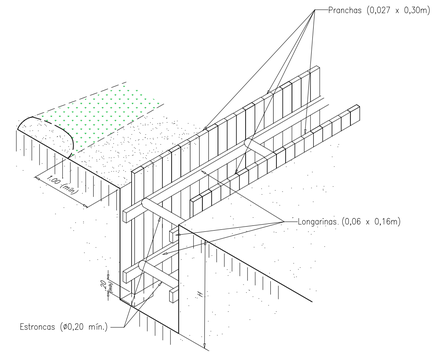


CORTE A – ESC.: 1:25

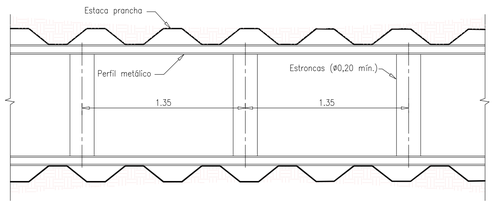
ESCORAMENTO CONTÍNUO
(Ver Nota 3)



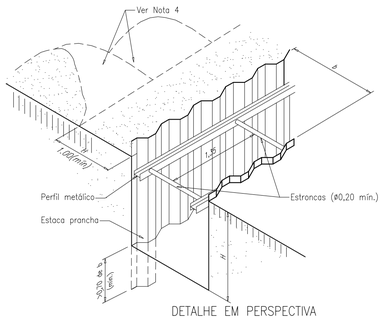
CORTE B – ESC.: 1:25



DETALHE EM PERSPECTIVA – S/ESC.

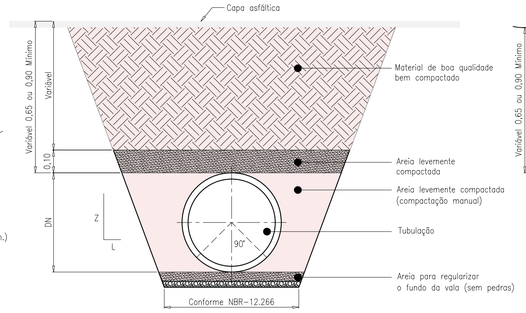


PLANTA

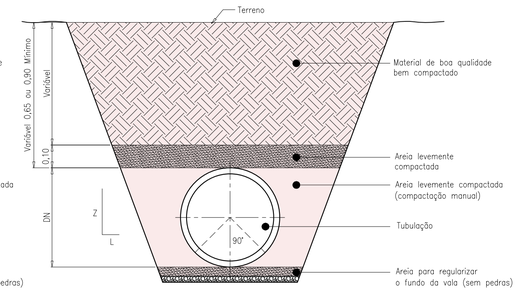


DETALHE EM PERSPECTIVA

ESCORAMENTO ESPECIAL ESTACA–PRANCHA – S/ESC.
(Ver Nota 2 e 3)



TIPO 1 (VIA ASFALTADA / CARROÇAVEL) – S/ESC.
(Ver Nota 4)



TIPO 2 (PASTO) – S/ESC.
(Ver Nota 4)

COMPACTAÇÃO TÍPICA DAS VALAS
(Deverá ter controle tecnológico sobre
a compactação realizada, NBR 7182)

LEGENDA

- ALVENARIA
- CONCRETO
- BRITA

NOTAS

1 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.
2 - AS ESTRONCAS PODERÃO SER METÁLICAS, DO TIPO MACACO. DEVERÃO SER EVITADAS, QUANDO POSSÍVEL, EMENDAS NAS PEÇAS.
DIMENSÕES MÍNIMAS DAS PEÇAS DE MADEIRA:
PRANCHAS E LONGARINAS RESPECTIVAMENTE: LARGURA = 0,30m / 0,16m
ESPESSURA = 0,05m / 0,06m
3 - AS FUNDAÇÕES, APOIOS, COMPACTAÇÃO, ESGOTAMENTO, REBAIXAMENTO E OS TIPOS DE ESCORAMENTO SERÃO DEFINIDOS DE ACORDO COM AS CONDIÇÕES LOCAIS DA ÉPOCA DA IMPLANTAÇÃO E APROVADAS PELA FISCALIZAÇÃO
4 - O MATERIAL ESCAVADO DEPOSITADO NA BORDA DA VALA DEVERÁ ESTAR SEPARADO EM MONTES POR TIPO DE SOLO.
5 - AS TUBULAÇÕES DEVERÃO ESTAR COMPLETAMENTE APOIADAS AO LONGO DE TODA SUA EXTENSÃO, SEM A PRESENÇA DE VAZIOS SOB SUA BASE. A COMPACTAÇÃO DO TERRENO (>95% PN) QUE ENVOLVERÁ A TUBULAÇÃO DEVERÁ SER REALIZADA COM SOLO DE GRANULOMETRIA FINA, LIVRE DE TORRÕES E MATERIAIS ORGÂNICOS. A COMPACTAÇÃO DEVERÁ SER REALIZADA COM ESSE CRITÉRIO, NO MÍNIMO, 50 cm ACIMA DA GERATRIZ SUPERIOR DO TUBO.
6 - PARA ELABORAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS DAS OBRAS SERÃO UTILIZADOS OS SEGUINTES CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DO TIPO DE ESCORAMENTO DAS VALAS:

TIPO DE ESCORAMENTO	PROFUNDIDADE DA VALA
SEM ESCORAMENTO	MENOR 1,25 METROS
PONTALETEAMENTO	DE 1,25 A 1,50 METROS
DESCONTÍNUO	DE 1,51 A 2,00 METROS
CONTÍNUO	DE 2,01 A 4,00 METROS
ESTACA PRANCHA	MAIOR QUE 4,00 METROS

*OS TIPOS DE ESCORAMENTO A SEREM EMPREGADOS DEVERÃO SER VERIFICADOS E DEFINIDOS "IN LOCO", DURANTE A REALIZAÇÃO DAS OBRAS, CONSIDERANDO-SE AS CONDIÇÕES ENCONTRADAS NO LOCAL, COMO POR EXEMPLO, NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO E TIPO DE SOLO.

LOCALIZAÇÃO / PLANTA CHAVE

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
00	AGOSTO/2017	EMISSÃO INICIAL	GEYZON RENATO	MAIRA HUDSON

QUADRO DE REVISÕES

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Secretaria de Desenvolvimento Econômico

DNN - Diretoria de Novos Negócios
GPS - Gerência de Programas Especiais
CPS - Coordenação de Programas Especiais

GERENTE PSA IPOJUCA/COMPESA: MAURO ROBERTO S. LACERDA
COORDENADORA PSA IPOJUCA/COMPESA: ANNA ELIS PAZ SOARES

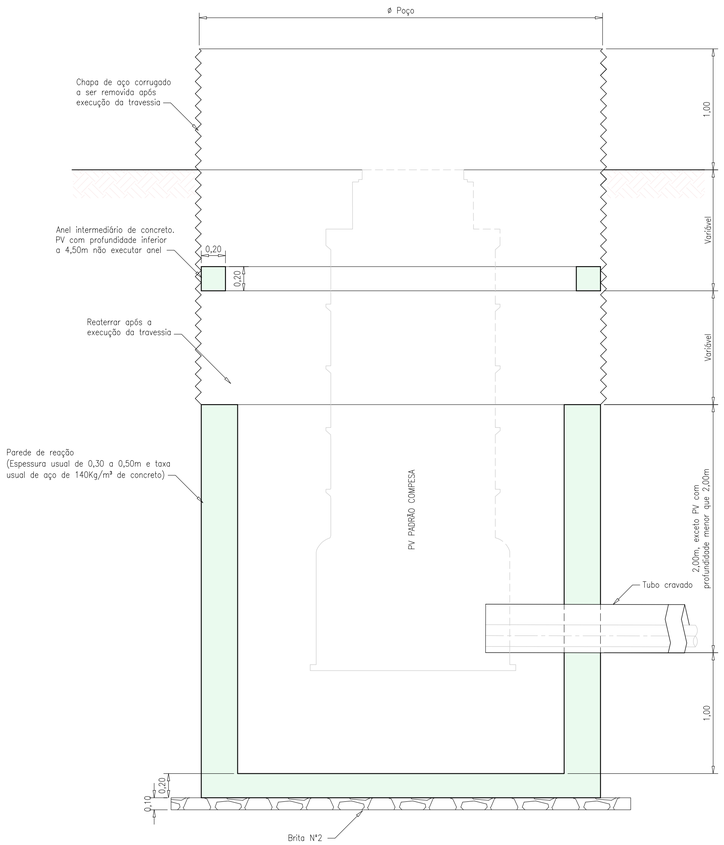
CONTRATADA

senha e.n.g.e.n.h.a.r.i.a

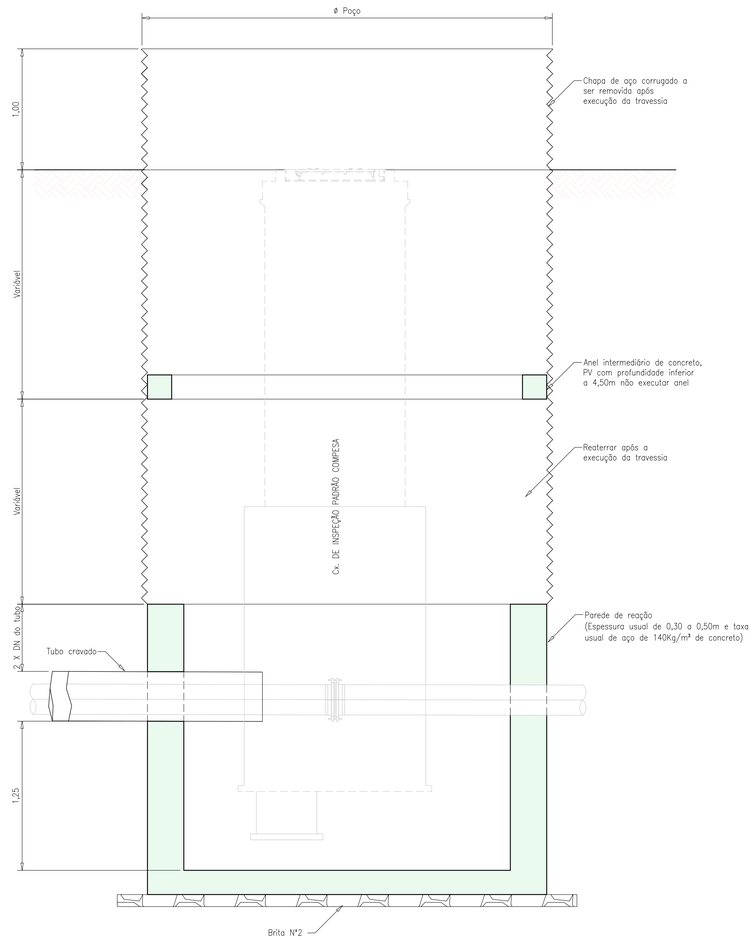
PROGRAMA:
PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA

DESCRIÇÃO
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
TÍPICOS
DETALHES DE VALA E ESCORAMENTOS
PLANTAS, CORTES E DETALHES
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

RESP. TÉCNICO PROJETO	DATA	REVISÃO	FOLHA
ENGª ALICE ARAÚJO R. DA CUNHA CREA 14.743/D-GO	AGOSTO/2017	00	1/1
	ESCALA: S/E	ARQUIVO DIGITAL: CAU/EO/OOO/D03-B00	



POÇO DE ATAQUE – ESC.: 1:25



POÇO DE SAÍDA – ESC.: 1:25

TABELA DE DADOS

øTubo cravado	ø Poço ataque	ø Poço saída
⩽300	3,50	3,00
400	3,50	3,00
500	4,00	3,00
600	5,50	3,50
700	6,00	3,50
⩾800	6,00	3,50

1 - AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE PROJETO SÃO INDICATIVAS.
2 - AS DIMENSÕES DOS POÇOS, BEM COMO AS ESPESSURAS DAS PAREDES, TAXA DE AÇO E DEMAIS REFORÇOS NECESSÁRIOS À ADEQUADA EXECUÇÃO DA TRAVESSIA DEVERÃO SER AVALIADAS PELA CONSTRUTORA.

LEGENDA

CONCRETO

NOTAS

1 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.

LOCALIZAÇÃO / PLANTA CHAVE

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
01	ABRIL/2018	REVISÃO GERAL	JUCÉLIO	STEPHANIE HENRIQUE
00	DEZEMBRO/2017	EMISSÃO INICIAL	GEYZON RENATO	MAÍRA HUDSON

QUADRO DE REVISÕES

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Secretaria de Desenvolvimento Econômico

DNN - Diretoria de Novos Negócios
GPS - Gerência de Programas Especiais
CPS - Coordenação de Programas Especiais

GERENTE PSA IPOJUCA/COMPESA: MAURO ROBERTO S. LACERDA

COORDENADORA PSA IPOJUCA/COMPESA: ANNA ELIS PAZ SOARES

CONTRATADA

PROGRAMA

PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA

DESCRIÇÃO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
TÍPICOS
POÇO DE ATAQUE E SAÍDA - MND - TUBO CRAVADO
ESQUEMA DE CONSTRUÇÃO
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

RESP. TÉCNICO PROJETO: ENGª ALICE ARAÚJO R. DA CUNHA CREA 14.743/D-GO

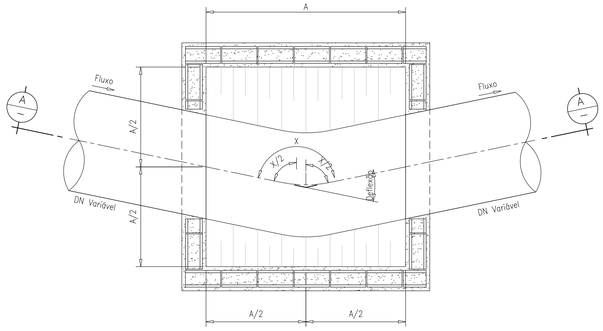
DATA: DEZEMBRO/2017

REVISÃO: 01

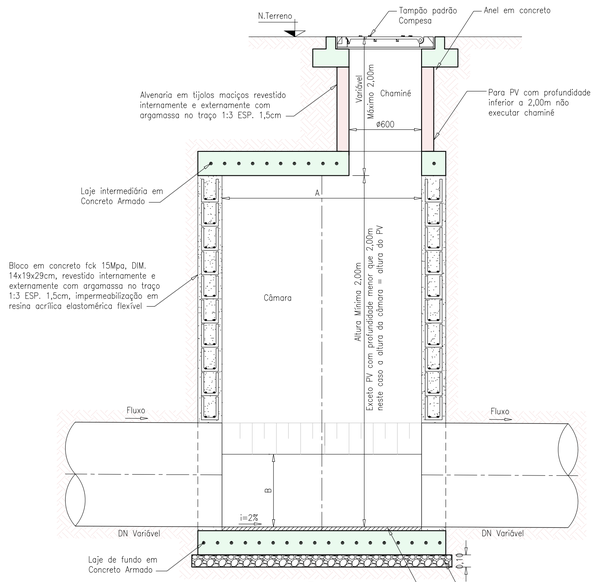
FOLHA: 1/1

ESCALA: S/E

ARQUIVO DIGITAL: CAU/E/O/OOO/D04-B01

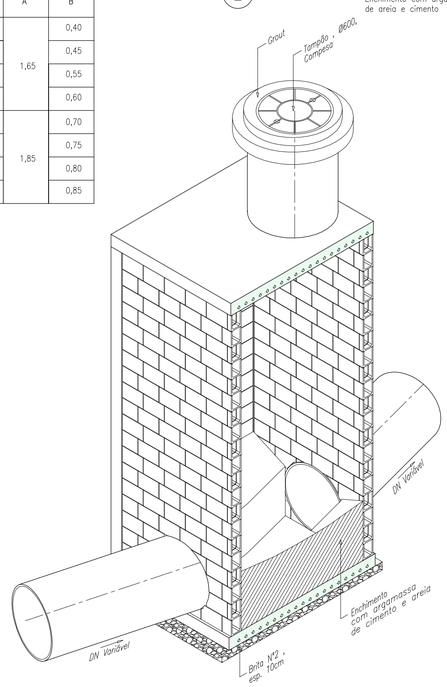


PLANTA BAIXA – ESC.: 1:25

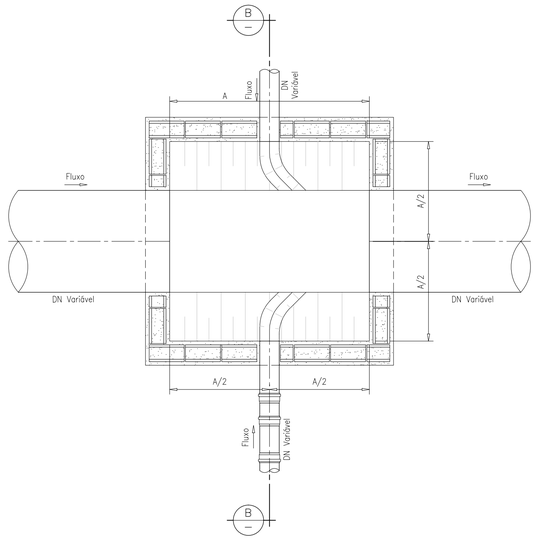


CORTE (A) – ESC.: 1:25

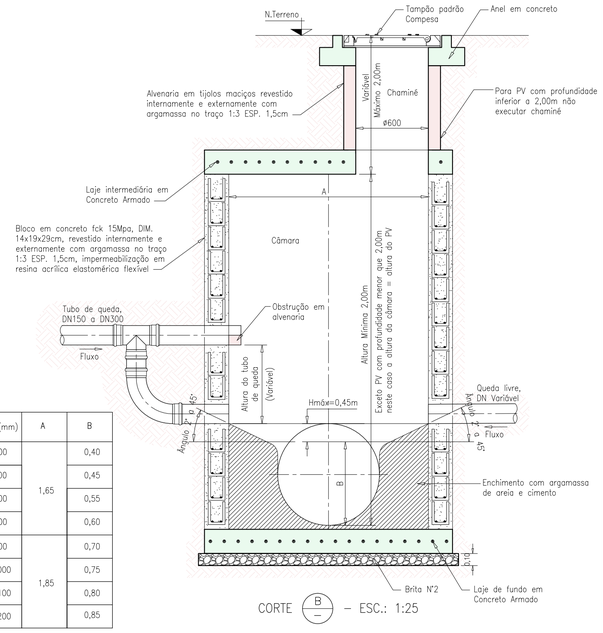
DN (mm)	A	B
500	1,65	0,40
600		0,45
700		0,55
800		0,60
900	1,85	0,70
1000		0,75
1100		0,80
1200		0,85



DETALHE EM PERSPECTIVA ESC.: S/E
POÇO DE VISITA – DN500 AO DN1200

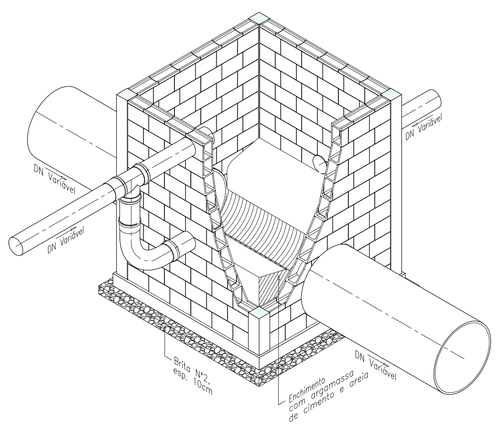


PLANTA BAIXA – ESC.: 1:25

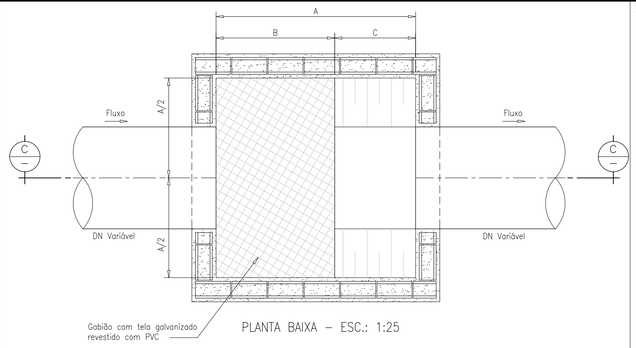


CORTE (B) – ESC.: 1:25

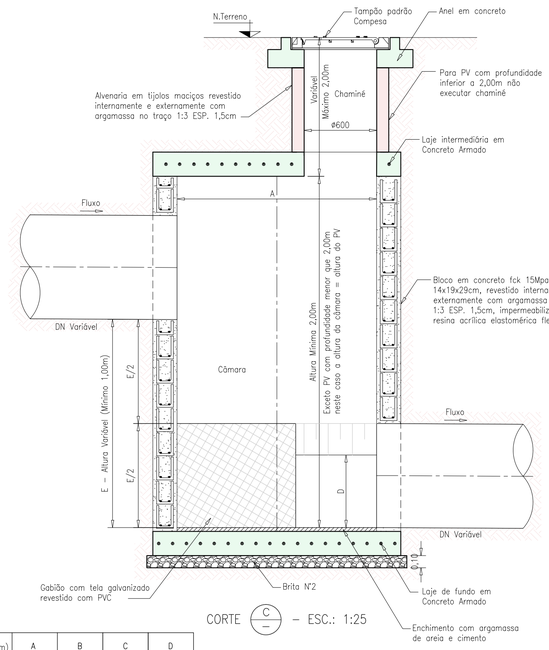
DN (mm)	A	B
500	1,65	0,40
600		0,45
700		0,55
800		0,60
900	1,85	0,70
1000		0,75
1100		0,80
1200		0,85



DETALHE EM PERSPECTIVA ESC.: S/E
POÇO DE VISITA – DN500 AO DN1200

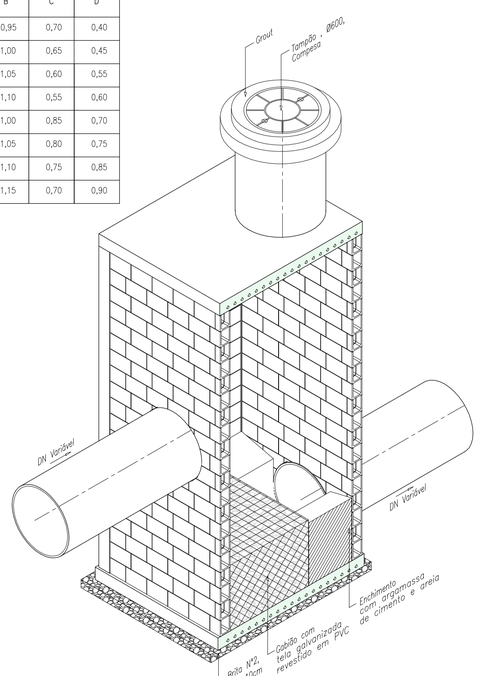


PLANTA BAIXA – ESC.: 1:25



CORTE (C) – ESC.: 1:25

DN (mm)	A	B	C	D
500	1,65	0,95	0,70	0,40
600		1,00	0,65	0,45
700		1,05	0,60	0,55
800		1,10	0,55	0,60
900	1,85	1,00	0,85	0,70
1000		1,05	0,80	0,75
1100		1,10	0,75	0,85
1200		1,15	0,70	0,90



DETALHE EM PERSPECTIVA ESC.: S/E
POÇO DE VISITA – DN500 AO DN1200

LOCALIZAÇÃO / PLANTA CHAVE

LEGENDA

- ALVENARIA
- CONCRETO
- BRITA
- ENCHIMENTO

NOTAS

1 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.
2 - TODA CHEGADA E SAÍDA DE PV DEVERÁ SER EXECUTADA COM ADAPTADOR CONFORME DESENHO. DETALHES DE FORMAS E ARMADURAS SERÃO APRESENTADOS NO PROJETO ESTRUTURAL.
3 - TUBULAÇÕES E CONEXÕES: PVC OCREUEI), PARA ESGOTO.
- NBR 7170 - TIJOLO MACIÇO CERÂMICO PARA ALVENARIA
- NTC-059 - TAMPÃO ARTICULADO DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
00	DEZEMBRO/2017	EMISSÃO INICIAL	GEYZON RENATO	MAÍRA HUDSON

QUADRO DE REVISÕES

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Secretaria de Planejamento e Gestão

DNN - Diretoria de Novos Negócios
GPS - Gerência de Programas Especiais
CPS - Coordenação de Programas Especiais

GERENTE PSA IPOJUCA/COMPESA: MAURO ROBERTO S. LACERDA
COORDENADORA PSA IPOJUCA/COMPESA: ANNA ELIS PAZ SOARES

CONTRATADA

senha e.n.g.e.n.h.a.r.i.a

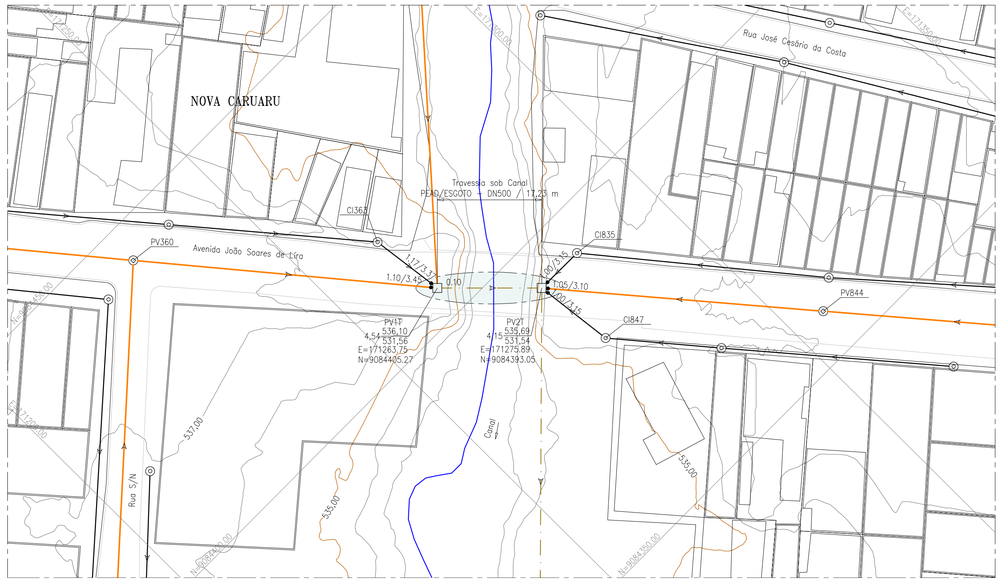
PROGRAMA

PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA

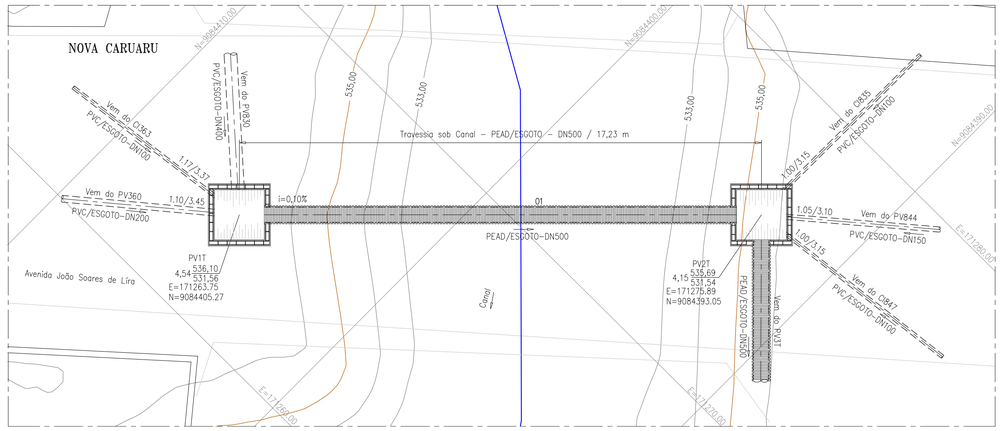
DESCRIÇÃO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
TÍPICOS
POÇOS DE VISITA EM CONCRETO
DN> 500mm
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

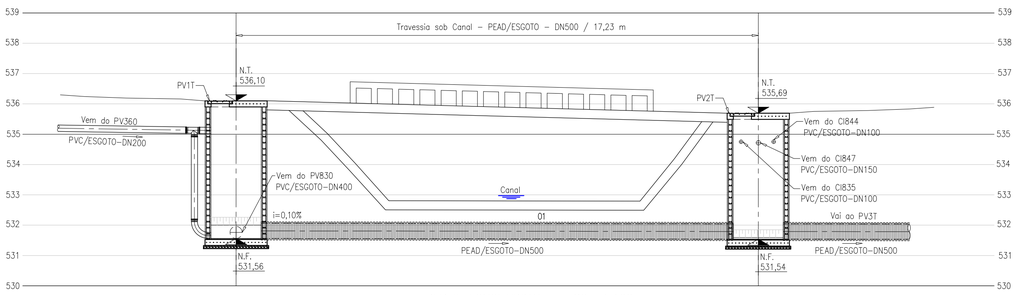
RESP. TÉCNICO PROJETO	DATA	REVISÃO	FOLHA
ENGª ALICE ARAÚJO R. DA CUNHA CREA 14.743/D-GO	DEZEMBRO/2017	00	1/1
	ESCALA: S/E	ARQUIVO DIGITAL: CAU/E/O/OGO/D05-B00	



PLANTA DA SITUAÇÃO – ESC.: 1:500



PLANTA DE LOCAÇÃO – ESC.: 1:100

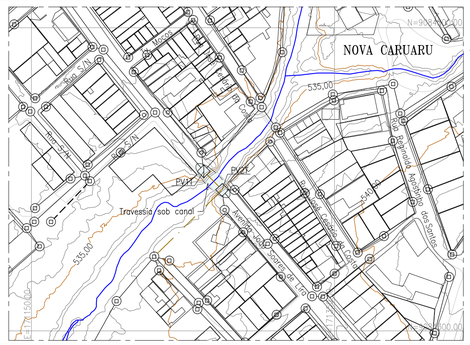


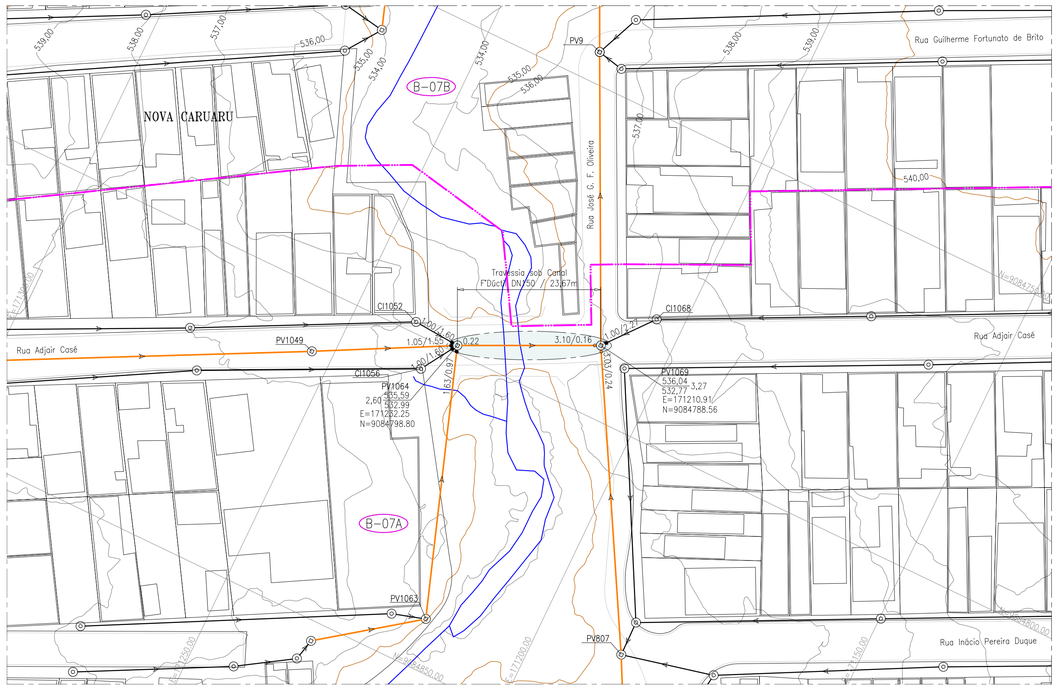
PERFIL LONGITUDINAL – ESC.: 1:100

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QTD.	OBSERVAÇÃO
01	Tubo corrugado, SN4, DN500	PEAD/CORRUGADO	m	17,23	Conforme NBR ISO 21138

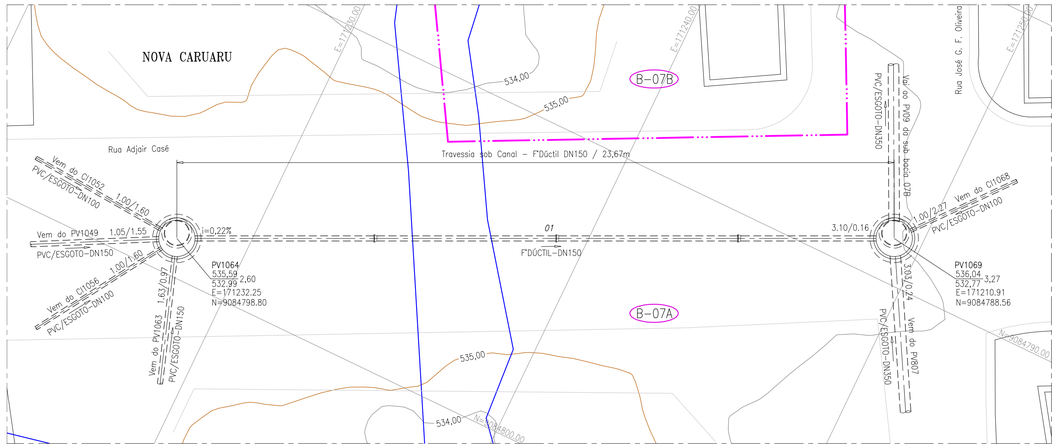
LISTA DE MATERIAIS DA TRAVESSIA – 1

LOCALIZAÇÃO / PLANTA CHAVE

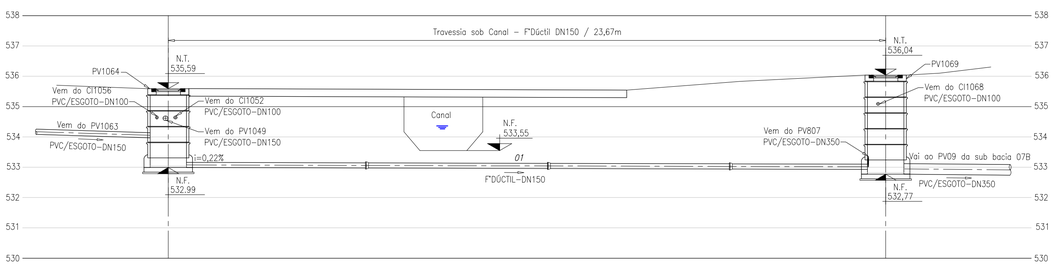

NOVA CARUARU
N
535,00
PV2T
PV1T
Travessia sob canal
Avenida João Soares de Lira
Rua S/N
Rua José Cesário da Costa
Avenida Presidente Kennedy
Rua Dr. Sérgio dos Santos
Rua Dr. Luiz Gonzaga Fernandes
Rua Dr. Luiz Gonzaga Fernandes
Rua Dr. Luiz Gonzaga Fernandes



PLANTA DA SITUAÇÃO – ESC.: 1:500



PLANTA DE LOCAÇÃO – ESC.: 1:100

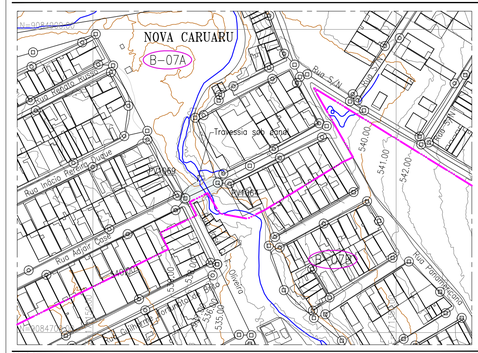


PERFIL LONGITUDINAL – ESC.: 1:100

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MATERIAL	UNID.	QTD.	OBSERVAÇÃO
01	Tubo com ponta e bolsa, JGS, DN150	F°Dúctil	m	23,67	Classe k-07, conf. NBR 15420

LISTA DE MATERIAIS DA TRAVESSIA – 12

LOCALIZAÇÃO / PLANTA CHAVE



LEGENDA

- Rede coletora
- Ramal condominial
- Limite de bacias
- Corpo hídrico
- Indicação de bacia

NOTAS:

1 - DIMENSÕES E COTAS TOPOGRÁFICAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE SE ENCONTRA OUTRA INDICAÇÃO.
2 - COORDENADAS EM UTM.
3 - AS TUBULAÇÕES DEVERÃO ESTAR COMPLETAMENTE APOIADAS AO LONGO DE TODA SUA EXTENSÃO, SEM A PRESENÇA DE VAZIOS SOB SUA BASE. A COMPACTAÇÃO DO TERRENO (>95% PN) QUE ENVOLVERÁ A TUBULAÇÃO DEVERÁ SER REALIZADA COM SOLO DE GRANULOMETRIA FINA, LIVRE DE TORRÕES E MATERIAIS ORGÂNICOS. A COMPACTAÇÃO DEVERÁ SER REALIZADA COM ESSE CRITÉRIO, NO MÍNIMO, 50 cm ACIMA DA GERATRIZ SUPERIOR DO TUBO.
4 - OS POÇOS DE VISITA LOCALIZADOS EM ÁREAS VERDES DEVERÃO TER O NÍVEL DA TAMPA 50 cm ACIMA DO NÍVEL DO TERRENO

CARIMBOS

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	FEITO POR	VISTO POR
00	MARÇO/2019	EMISSÃO INICIAL	WILLAMS	ARES STEPHANE

QUADRO DE REVISÕES

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
Secretaria de Planejamento e Gestão

DNN - Diretoria de Novos Negócios
GPS - Gerência de Programas Especiais
CPS - Coordenação de Programas Especiais

GERENTE PSA IPOJUCA/COMPESA: MAURO ROBERTO S. LACERDA

COORDENADORA PSA IPOJUCA/COMPESA: ANNA ELIS PAZ SOARES

CONTRATADA

senha e.n.g.e.n.h.a.r.i.a

PROGRAMA

PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA

DESCRIÇÃO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
REDE COLETORA DE ESGOTO - BACIA - 07A - FOLHA 12/19
TRAVESSIA 12 - PLANTAS E PERFIL
PROJETO BÁSICO
MUNICÍPIO DE CARUARU - PE

RESP. TÉCNICO PROJETO: ENGª ALICE ARAÚJO R. DA CUNHA CREA 14.743/D-GO

DATA: MARÇO/2019 | REVISÃO: 00 | FOLHA: 30/37

ESCALA: 1:500/1:100 | ARQUIVO DIGITAL: CAU/ET/T/H07/D12-B00

FORMATO A1 - 594 x 841mm

3.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.0 – Especificações Técnicas

3.1 - REDE COLETORA E EMISSÁRIO

3. 1. 1 – Introdução

As presentes especificações têm por finalidade a instituição de normas gerais de caráter técnico, as quais deverão ser cumpridas quando da execução dos serviços e obras, objeto do presente projeto, em consonância com as melhores técnicas e características de execução dos mesmos.

3. 1. 2 - Disposições Gerais

Todos os materiais, obras e serviços a serem empregados, ou executados, deverão atender ao exigido nas presentes especificações, nos projetos elaborados, no contrato firmado com a Empreiteira, e, nos casos omissos, nas normas e especificações da ABNT e do fabricante do material.

- Os quantitativos de serviços que figurarem nos quadros de quantidades fornecidos pela contratante, tem por finalidade apenas a comparação das propostas apresentadas, razão pela qual a contratante não se responsabilizará, em hipótese alguma, pela precisão dos mesmos.

- Toda e qualquer modificação que acarrete aumento ou traga diminuição de quantitativos ou despesas, será previamente outorgada, por escrito, pela contratante, após o pronunciamento da sua Fiscalização, e só assim tomada em consideração no ajuste final de contas. Essas modificações serão medidas e pagas ou deduzidas, com base nos preços unitários do contrato.

- Os acréscimos cujos serviços não estejam abrangidos nos preços unitários estabelecidos no contrato, serão previamente orçados de comum acordo com a Fiscalização.

- A Fiscalização das obras e serviços será exercida pela contratante, através de seu corpo técnico ou de Consultoria pela mesma credenciada. A existência da Fiscalização não exime a responsabilidade integral, única e exclusiva da Empreiteira para com os trabalhos e obras adjudicados, nos termos do Código Civil Brasileiro.

- A Empreiteira deverá permitir a inspeção e o controle, por parte da Fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a execução das obras.

- Qualquer material ou trabalho executado que não satisfaça as Especificações ou que defira do indicado nos desenhos, ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da Fiscalização, será considerado inaceitável, ou não autorizado, devendo a Empreiteira remover, reconstituir ou substituir o mesmo, ou qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso, sem qualquer pagamento extra.

- Se as circunstâncias ou condições locais tornarem, porventura, aconselhável a substituição de alguns materiais especificados por outros equivalentes, essa substituição somente poderá dar mediante autorização expressa da Fiscalização, para cada caso particular.

- A Empreiteira deverá retirar do canteiro das obras os materiais porventura impugnados pela Fiscalização, dentro de 48 horas, a contar da determinação atinente ao assunto.

- À Empreiteira se reserva o direito de contratar com outras firmas a realização simultânea de trabalhos e obras dentro do mesmo canteiro. Esses serviços serão articulados entre si pela Fiscalização, de modo a proporcionar um desenvolvimento racional da obra em seu conjunto.

- Os materiais e equipamentos fornecidos pela contratante serão entregues à Empreiteira, de conformidade com as requisições feitas, em tempo oportuno e nas quantidades realmente necessárias para atender a uma determinada etapa dos trabalhos.

- Os materiais e equipamentos entregues à Empreiteira, que passam à responsabilidade da mesma, deverão ser, todavia, convenientemente estocados e guardados até a respectiva aplicação, quando serão cuidadosamente manuseados, de maneira a evitar danos, quebras ou perdas.

- Os materiais e equipamentos entregues à Empreiteira são de propriedade da contratante, razão pela qual poderá a mesma, em qualquer tempo, e desde que não estejam aplicados ou na iminência de serem utilizados, remanejá-los a seu único e exclusivo critério, para outras frentes de serviços ou entregá-los a outras firmas.

- As obras e restos de materiais e equipamentos entregues à Empreiteira, depois de convenientemente limpos, selecionados e relacionados, serão devolvidos à contratante, ou depositados em outro local pela mesma indicado.

- A Empreiteira deverá manter, em caráter permanente, à frente dos serviços, um engenheiro civil e o substituto, escolhido por ele e aceito pela Fiscalização. O primeiro terá a posição de residente e representará a Empreiteira, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo dadas à própria Empreiteira. Esses representantes, além de possuírem os conhecimentos e capacidade profissional requeridos, deverão ter autoridade suficiente para resolver assuntos relacionados com as obras e serviços que se referem às presentes Especificações.

- A Empreiteira deverá estar informada de tudo o que se relacionar com a natureza e localização das obras e serviços e tudo mais que possa influir sobre os mesmos.

- Os equipamentos a empregar deverão apresentar perfeitas condições de funcionamento, e serem adequados aos fins a que serão destinados.

- Será expressamente proibido manter, no recinto das obras, quaisquer materiais não destinados às mesmas.

- A vigilância do canteiro de obras será efetuada ininterruptamente, até a conclusão e recebimento das obras por parte da Fiscalização.

- As estradas de acesso, porventura necessárias, serão abertas e conservadas pela Empreiteira.

- Deverá ser previsto, em cada caso específico, o pessoal, o equipamento e os materiais necessários à administração e condução das obras.

- O emprego de material similar, quando permitido nos projetos elaborados e especificações entregues, ficará condicionado à prévia autorização da Fiscalização.

- A mão-de-obra a empregar deverá ser de primeira qualidade, de modo a permitir a perfeita execução dos serviços e um acabamento esmerado dos mesmos.

- Deverão ser empregadas ferramentas adequadas ao tipo de serviço a executar.

- A critério da Fiscalização, poderão ser efetuados, periodicamente, ensaios qualitativos dos materiais a empregar, bem como dos concretos e argamassas.

- A Empreiteira deverá elaborar, para fins de acompanhamento semanal da execução das obras, um Cronograma Físico de Barras, para as diversas etapas da construção.

- Deverá existir obrigatoriamente no escritório da obra um **Livro de Ocorrências**, onde serão registrados pela Fiscalização e/ou pela Empreiteira, os andamentos e as ocorrências notáveis das obras.

- Salvo indicação em contrário, no Edital ou seus anexos, a medição e pagamento dos serviços serão procedidos consoante às determinações e critérios estabelecidos nestas Especificações.

- No caso em que todos os materiais hidráulicos e equipamentos necessários à execução da totalidade das obras sejam objetos do fornecimento da Empreiteira, as sobras não serão devolvidas à contratante e todo o procedimento de gestão para aquisição, transporte, guarda, aplicação e controle serão de inteira responsabilidade da Empreiteira.

- A Empreiteira também estará sujeita à fiscalização da COMPESA e da Prefeitura Municipal de Caruaru, naquilo que competir às mesmas, respectivamente como concessionária dos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Município e a Prefeitura como poder concedente e disciplinadora das ações realizadas no perímetro urbano.

3. 1. 3 - Limpeza do Terreno

- Este serviço deverá ser executado de modo a deixar completamente livre não só a área do canteiro de obras, como também os caminhos necessários ao transporte de equipamentos e materiais diversos.

- A limpeza constará de desmatamento, capinação, destocamento e derrubada de árvores que possam prejudicar os trabalhos de construção.

- Será de responsabilidade da Empreiteira o transporte de material proveniente da limpeza para locais aprovados pela Fiscalização.
- A queima de materiais combustíveis deverá ser efetuada em hora, condições e locais aprovados pela Fiscalização.

- Quando se tratar de emissários ou interceptores deverão ser feitos os serviços, onde necessário, de limpeza em uma faixa de terreno de 4,00m ao longo da linha.

- Quando for o caso de emprego de máquinas de terraplenagem, para fins de execução de estradas de acesso, ou preparação de plataformas indicadas no projeto, além do destocamento, será removido o solo orgânico numa profundidade aproximada de 0,20m, estendida a toda a área objeto de cortes e aterros.

- A limpeza do terreno será paga por metro quadrado de projeção vertical de área limpa, incluindo-se em seu preço unitário a queima e o transporte dos entulhos e material proveniente.

3. 1. 4 - Sinalização da Obra

- Será de responsabilidade da Empreiteira todos os contatos, junto ao DETRAN, necessários à interdição das vias de tráfego, inclusive a observância das determinações daquele órgão e da legislação pertinente ao Trânsito.

- Só será permitida a abertura de vala, mediante a adequada sinalização do local.

- A Empreiteira deverá colocar, no local da obra em cada frente de trabalho, cavaletes e bandeiras vermelhas. Sempre necessário, a critério da Fiscalização, deverão ainda ser colocadas sinalizações a diferentes distâncias das frentes de trabalho, como advertência aos veículos. Durante a noite, serão instaladas e mantidas acesas lâmpadas vermelhas e outros avisos luminosos, em cada cavalete e ao longo das frentes de trabalho.

- As lâmpadas vermelhas para sinalização de valas, terão espaçamento máximo de 4,00m entre si e uma altura mínima de 1,50m do solo.

- Para as ruas de tráfego mais intenso, poderão ser exigidos tapumes fechados de madeira para contenção do material escavado.
- Após o período normal de trabalho diário, a Empreiteira manterá vigias em número suficiente, de modo a assegurar a sinalização e proteção do canteiro de trabalho.

- De um modo geral, a sinalização para a obra em questão será de 3 tipos:

- sinalização fechada através de tapumes e iluminação;
- sinalização aberta com iluminação;
- sinalização aberta sem iluminação.

- Visando garantir o tráfego normal de veículos e pedestres ou o acesso dos moradores e usuários aos prédios, serão utilizadas passarelas e passagens que garantam a circulação dos transeuntes.

- As passarelas e passagens referidas no item anterior serão metálicas para o caso de locais de tráfego intenso, e de madeira de lei, para os demais casos.

- As passarelas e passagens situadas nos centros urbanos com grande circulação de pedestres ou veículos serão dotadas de guarda corpo.

- Quando, por qualquer motivo, os serviços forem suspensos, a Empreiteira continuará responsável pela manutenção de todo material existente no local, pela segurança do canteiro de serviço, contra acidentes, tanto com veículos, como com pessoas.

- A sinalização será paga por metro de extensão de elementos de sinalização, incluindo instalação e remoção, bem como custos junto ao DETRAN.

- As passarelas e passagens serão pagas por metro quadrado, considerando-se o comprimento igual à largura da vala, acrescida da extensão necessária aos apoios das pranchas metálicas.

3. 1. 5 - Serviços Topográficos

- Antes de ser iniciada qualquer escavação de valas, será instalada, pela Fiscalização, uma rede de **RN**, que servirá de base altimétrica à execução de toda a obra.

- As **RN** serão constituídas de tubos de ferro galvanizado de diâmetro de 3”, com 0,10m de comprimento, serrados em ângulo reto, preenchidos de concreto simples, fixados na parede ou muros de prédios públicos, preferencialmente. Esses marcos serão colocados a cerca de 0,50m do solo, destacando-se 0,40m dos parâmetros verticais, ficando 0,60m engastados. Sobre cada geratriz deverá ser possível a colocação de uma mira em posição rigorosamente vertical.

- A rede de **RN** terá densidade mínima de 1 marco / 2 ha, e cobrirá toda a área saneada. Os marcos serão nivelados e contranivelados, não se admitindo erro de fechamento superior a **5(cinco) milímetros por quilômetro.**

- Os coletores serão localizados preferencialmente ao longo do eixo das vias públicas, salvo se ocorrer uma das seguintes hipóteses:

- houver alguma indicação em contrário do projeto básico;

- as condições locais de execução indiquem outra solução tecnicamente viável e mais econômica;

- o centro da via pública estiver ocupado por galeria pluvial, canalização de distribuição de água ou outra qualquer próximo ao meio-fio do lado mais baixo;

- os dois lados da via pública estiverem em níveis sensivelmente diferentes, casos em que o coletor deverá se localizar próximo ao meio-fio do lado mais baixo.

- Em qualquer hipótese, o alinhamento dos coletores será tanto quanto possível paralelo ao alinhamento das vias públicas existentes ou projetadas.

- A indicação da localização dos centros dos poços de visita será feita pela Fiscalização, através das Ordens de Serviços, ficando assim definidos os alinhamentos de cada trecho.

- O alinhamento dos centros dos poços de visita, referido no item anterior, corresponderá ao eixo da canalização.

- Definidos os alinhamentos, a Empreiteira executará o nivelamento dos mesmos, de 10 em 10m, para obtenção dos elementos necessários à elaboração das Ordens de Serviço, pela Fiscalização.

- Emitida a Ordem de Serviço, onde constará bem caracterizado o alinhamento do trecho de rede coletora a executar, será de responsabilidade da Empreiteira a locação dos poços de visita e colocação das réguas, de acordo com o estaqueamento definido naquela Ordem de Serviço.

- Em princípio, a cada estaca registrada na Ordem de Serviço, corresponderá uma régua a ser instalada pela Empreiteira, podendo, a critério único e exclusivo da Fiscalização, ser esta instalação dispensada se a distância entre estacas for inferior a 5,00m do P.V. Neste caso, a dispensa será registrada na Ordem de Serviço correspondente.

- Todos os serviços topográficos serão registrados em cadernetas próprias, para efeito de consulta e retificações que forem necessárias no decorrer dos trabalhos.

- A locação dos centros dos poços de visita, tanto para efeito de emissão de Ordem de Serviço pela Fiscalização, como para execução pela Empreiteira, será feita à trena.

- Após a colocação de todas as réguas de um trecho, definido por dois poços de visita, pela Empreiteira, e, antes do início do assentamento, a Fiscalização procederá a conferência das cotas de régua, autorizando o início dos trabalhos de montagem das tubulações.

- Caso os trabalhos de assentamento de um trecho não sejam concluídos na mesma data em que foi iniciado, a Fiscalização poderá, a seu único e exclusivo critério, promover nova conferência das cotas de régua, obrigando-se a Empreiteira a reparar aquelas cuja posição tenha sido acidentalmente alterada.

- Serão resolvidas pela Fiscalização quaisquer dúvidas que surjam na locação em consequência de diferenças de dimensões no terreno ou outras causas.

- A Empreiteira deverá manter à frente dos serviços, em caráter permanente, uma equipe de topografia composta de 01 nivelador e 03 auxiliares.

- A locação e nivelamentos serão pagos por metro linear de coletor, emissário ou interceptor assentado, compreendendo, inclusive, todos os trabalhos topográficos necessários.

3. 1. 6 - Escavação

- O processo a ser adotado na escavação dependerá da natureza do terreno, sua topografia, dimensões e volumes a remover, visando sempre o máximo rendimento e economia.

- O eixo das valas corresponderá rigorosamente ao tubo, sendo respeitado os alinhamentos e as cotas indicadas na Ordem de Serviço, com eventuais modificações autorizadas pela Fiscalização.

- As escavações deverão ser executadas com cautela indispensável à preservação da vida e da propriedade.

- Quando necessário, os locais escavados deverão ser adequadamente escorados, de modo a oferecer segurança aos operários.

- Nas escavações efetuadas nas proximidades de prédios, edifícios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que reduzam ou evitem ao máximo, a ocorrência de quaisquer perturbações oriundas das escavações.

- Para efeito de classificação, os materiais escavados serão agrupados em três categorias:

- **1ª categoria**: - materiais que possam ser escavados sem uso de explosivos, com ferramentas manuais (enxada, par, enxadeco ou picareta) ou com trator com lâmina e equipamento escavo-transportador. Compreende os materiais vulgarmente denominados areia, argila ou piçarra, siltes e solos orgânicos;

- 2ª categoria: - materiais que só possam ser extraídos manualmente através de alavancas, cunhas, cavadeiras de aço e com rompedores pneumáticos, mecanicamente com trator de escarificador e lâmina, através de constantes escarificações pesadas. Compreende os materiais vulgarmente denominados moledo ou rocha em decomposição;

- **3ª categoria**: materiais que só possam ser extraídos com o emprego constante de equipamento de perfuração e explosivos. Compreendem os materiais vulgarmente denominados de rocha viva, blocos de rocha viva e matacões.

- As escavações em rocha deverão ser executadas por pessoal habilitado, principalmente quando houver necessidade do emprego de explosivos.

- Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas, pelo menos, as seguintes precauções:

- o transporte e guarda dos explosivos, deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria;

- as cargas das minas deverão ser reguladas, de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima;

- a detonação da carga explosiva deverá ser precedida e seguida dos sinais de alerta;

- as cargas das minas deverão ser feitas somente quando por ocasião de serem detonadas, e jamais na véspera, e sem a presença do encarregado do fogo (“blaster”) devidamente habilitado;

- as detonações não poderão ser feitas em horas que perturbem o repouso dos moradores da vizinhança.

- Não será considerado pela Fiscalização qualquer excesso de escavações fora dos limites pela mesma tolerados.

- Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala e/ou cava deverá ser preenchido com areia, pó de pedra, ou outro material de boa qualidade, com predominância arenosa.

- Só serão considerados nas medições os volumes realmente escavados, com base nos elementos constantes da Ordem de Serviço correspondente.

- A escavação em pedra solta ou rocha terá a profundidade acrescida de 0,10 a 0,15m para a colocação de colchão (ou berço) de areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado.

- Quando a cota de base das fundações não estiver indicada nos projetos ou a critério da Fiscalização, a escavação deverá atingir um solo de boa qualidade que possua características físicas de suporte compatível com a carga atuante pelo mesmo.

- O solo da fundação, a critério da Fiscalização, poderá ser substituído por areia ou outro material adequado, devidamente compactado, a fim de melhorar as condições de trabalho do solo natural.

- Em terrenos inconsistentes ou compressíveis, deverá ser previamente efetuado um exame da resistência dos tubos aos esforços de flexões resultantes de carga de terra e eventuais cargas vivas.

- A extensão máxima de abertura da vala deve observar as imposições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito local; e o necessário ao progresso contínuo dos serviços.

- O material escavado deverá ser colocado, de preferência, em um dos lados da vala, a pelo menos 0,50m de afastamento dessa, permitindo a circulação de ambos os lados da escavação.

- Quando for o caso, durante as escavações, os materiais de revestimento, base e sub-base do pavimento das ruas e passeios serão depositados separadamente do material comum, para que possam ser reaproveitados nas mesmas condições.

- Deverão ser adotadas precauções para a boa marcha dos trabalhos de escavação, na ocorrência de chuvas. As sarjetas e ‘bocas de lobo” deverão ficar desimpedidas para o recebimento de águas pluviais e adotadas providências para que não sejam carreados para elas detritos ou material escavado.

- Todo o material escavado e não aproveitável no reaterro das valas deverá ser removido das vias públicas pela Empreiteira, de maneira a dar, logo que possível, melhores condições de circulação, sendo depositados em locais previamente fixados pela Fiscalização.

- **A largura da vala será igual ao diâmetro interno do coletor, acrescido de 0,60m, para diâmetro de até 400 mm**. **Este valor será adotado para profundidades até 2,00m**. **Para cada metro ou fração, além dos 2,00m de profundidade definidos, a largura da vala será aumentada de 0,10m**. A critério da Fiscalização, a largura da vala poderá ser aumentada ou diminuída, de acordo com as condições do terreno ou em face de outros fatores que se apresentem na ocasião.

- As cavas para os poços de visita, deverão ter as dimensões do projeto, com acréscimo indispensável à colocação do escoramento, quando este for necessário.

- O custo do transporte vertical do material escavado não será pago à parte, devendo ser incluído no preço unitário da escavação.

- A remoção do material excedente será paga por metro cúbico de material transportado, medido na cava ou vala, correspondente ao volume de escavação cujo material não foi reaproveitado.

- O reforço de fundação será pago por metro cúbico, medido na vala, após a compactação, devendo seu preço unitário compreender a aquisição, escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento, regularização, umedecimento, compactação e todos os demais serviços e encargos necessários à execução do serviço.

- A escavação será paga por metro cúbico de material escavado medido diretamente no terreno, segundo as dimensões especificadas, e autorizadas pela Fiscalização, consoante às profundidades atingidas de até 2,00m, de 2,01 a 4,00m e além de 4,00m, e a classificação do solo segundo as categorias especificadas.

3. 1. 7 - Escoramento de Valas

- Far-se-á uso de escoramento, sempre que os taludes das cavas forem constituídos de solo passível de desmoronamento, ou tratar-se de profundidades que possam comprometer a segurança dos operários, a critério da Fiscalização.

- Poderão ser empregados os seguintes tipos de escoramento:

- descontínuo - também denominado simples, empregando-se os mesmos materiais, citados na alínea anterior, diferindo apenas na disposição de tábuas, que serão colocadas na direção vertical ou horizontal, distanciadas entre si de no máximo 1,00m;

- contínuo - com emprego de tábuas de madeira a cobrir inteiramente as paredes da vala. O contraventamento será executado por meio de longarinas em ambos os lados da vala devidamente presas com estroncas verticais.

- Em ambos os casos, o escoramento deverá ser retirado cuidadosamente, à medida que a vala ou escavação estiver na fase de reaterro e compactação.

- Qualquer outro tipo de escoramento poderá ser empregado como variante dos aventados, desde que atenda os requisitos técnicos para segurança dos operários e perfeição na execução total dos trabalhos e devidamente aprovados pela Fiscalização, ficando a Empreiteira com toda responsabilidade sobre a opção adotada.

- O escoramento contínuo poderá ser utilizado em terreno com lençol freático elevado desde que o esgotamento da vala por bombeamento se faça a níveis satisfatórios e atenda ao bom andamento dos serviços.

- Nos casos de necessidade de estanqueidade além de escoramento na execução de valas, dentro de cursos d'água, terrenos alagados ou com lençol freático alto, a critério da Fiscalização, serão adotadas as soluções de ensecadeiras dos seguintes tipos:

- **ensecadeira de parede simples** - constituída de uma cortina de pranchões de madeira perfeitamente encaixadas ou de estacas pranchas metálicas, de fabricação padronizada;

- **ensecadeira de parede dupla** - constituída de cortinas duplas com as mesmas características fixadas na alínea anterior, com separação de aproximadamente 1,00m entre elas sendo o espaço preenchido com um material impermeável argiloso tipo "tabatinga".

- O escoramento de cavas e ensecadeiras serão pagos por metro quadrado de talude escorado, independente do comprimento da prancha ou tábua.

3. 1. 8 - Esgotamento de Valas

- Será obrigatório o esgotamento quando a escavação atingir terrenos embebidos, lençol d'água ou as cavas acumularem água de chuva, impedindo ou prejudicando o andamento dos serviços, adotando as devidas precauções no sentido de garantir o lançamento da água sem prejuízo de outras partes em construção ou das edificações existentes.

- Dependendo das características do solo de fundação e do volume afluente de água, o esgotamento poderá ser através de:

- **esgotamento simples** - através de bombas imersas ou superficiais;
- **rebaixamento do lençol freático** - tipo ponteiras a vácuo;
- **dreno de brita graduação** - vulgarmente denominado de "dreno francês".

- A Empreiteira deverá dispor de equipamento adequado ao esgotamento, de rendimento suficiente, de modo a possibilitar a execução de todo e qualquer trabalho necessário.

- No fundo da vala serão feitas valetas laterais junto ao escoramento, fora da área de trabalho, para que a água seja coletada pelas bombas em pontos adequados.

- Os crivos de bombas deverão ser colocados em pequenos poços dentro das referidas valetas. Para evitar erosão, os pequenos poços serão protegidos por caixas de madeira com espaço preenchido por brita. A critério da Fiscalização poderão ser substituídas as valetas por dreno de tubos perfurados.

- No caso de aplicação de rebaixamento de lençol freático por sistema de ponteiras a vácuo, a escavação abaixo do nível original do lençol só poderá ser feita após a comprovação do perfeito funcionamento e rendimento dos sistemas, através de indicadores de nível.

- O "dreno francês" será constituído de brita graduada, de granulometria compatível com a do solo de fundação, numa espessura de 0.3 a 0,40m, distribuída em toda a largura da vala.

- Nas valas inundadas por enxurradas, findas as chuvas e esgotadas as valas, limpa-se internamente os tubos já assentados. Os tubos cujas extremidades estiverem fechadas, serão convenientemente lastrados de maneira que não flutuem quando inundadas as valas.

- O esgotamento simples será pago por metro cúbico de vala esgotada e o rebaixamento do lençol freático por metro linear de vala esgotada, tomando-se para altura a distância entre o nível máximo atingido pela água e o fundo da cava. Ambos deverão ser contínuos, sendo medidos para cada trecho e uma só vez.

- O rebaixamento do lençol freático será dividido consoante a altura da lâmina d'água em até 3,00m e além de 3,00m.

- O "dreno francês" será pago por metro cúbico, medido consoante a largura da vala, o comprimento da mesma e a altura fixada pela Fiscalização.

3. 1. 9 - Assentamento de Rede de Esgoto

- O assentamento dos coletores deverá seguir rigorosamente as cotas e distâncias apresentadas nas Ordens de Serviço, não podendo a Empreiteira em hipótese alguma realizar modificações sem prévia autorização da Fiscalização.

- As réguas a serem utilizadas para definição do perfil dos coletores, deverão ser de madeira de boa qualidade pintada de amarelo e apresentarem dimensões mínimas de 2,5 e 20,0cm, respectivamente, para a espessura e largura das mesmas. O comprimento será função da largura da vala em cada trecho.

- Os gabaritos serão constituídos de perfis de alumínio com características a serem determinadas pela Fiscalização e terão comprimentos variáveis de 2,00 a 6,00m em função das profundidades de cada trecho de coletor a assentar.

- Consideradas as valas prontas para assentamento de tubulações, a Fiscalização procederá a conferência das cotas de régua. Verificada a exatidão das réguas e a boa execução das valas, será o trecho liberado para assentamento.

- Quando o material do fundo da vala permitir o assentamento sem berço, deverão ser produzidos rebaixos, sob cada bolsa ou luva ("cachimbo") de sorte a proporcionar o apoio da tubulação sobre o terreno, em toda sua extensão.

- Em qualquer caso, exceto nos berços especiais de concreto, a tubulação deverá ser assentada sobre o terreno ou colchão de areia, de forma que, considerando uma seção transversal do tubo, a sua superfície inferior externa fique apoiada no terreno ou berço, em cada extensão equivalente a 60% do diâmetro externo, no mínimo.

- Por ocasião do assentamento, deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- antes do assentamento, os tubos deverão ser inspecionados, retirando-se aqueles que apresentarem trincas, fraturas ou defeitos outros oriundos da fabricação ou de transporte;

- os tubos dos coletores ficarão apoiados em todo o seu comprimento no leito da vala, com juntas perfeitamente conectadas e sem sinuosidades verticais ou horizontais;

- a descida e montagem da tubulação nas valas serão procedidas com toda cautela, empregando-se equipamentos adequados para cada etapa de serviço;

- as juntas de encaixe dos anéis serão previamente limpas antes da colocação dos mesmos, tomando-se todas as providências necessárias para não danificá-las na ocasião em que se fizer a conexão dos tubos.

- o assentamento dos tubos PVC, deverá seguir rigorosamente as orientações do fabricante.

- Concluído o assentamento, a Empreiteira procederá, os testes de estanqueidade do trecho na presença da Fiscalização que, aprovando o mesmo, liberará o restante das valas. Os defeitos porventura observados durante os testes serão reparados pela Empreiteira, procedendo-se novo teste e assim sucessivamente até que todo o trecho possa ser aprovado.

- Aprovado o trecho, a Empreiteira elaborará o cadastro, o qual será subsidiado com as informações gráficas e analíticas constantes da Ordem de Serviço, bem como as suas eventuais modificações, quando inevitáveis.

- As travessias sob rodovias ou estradas de ferro serão executadas em obediência às exigências dos órgãos competentes, ficando a Empreiteira incumbida de obter, em tempo hábil, todos os detalhes necessários às respectivas construções, submetendo-se à apreciação da Fiscalização.

- O assentamento da rede coletora será pago por metro linear de rede concluída entre poços de visita, inclusive reaterro e reposição de pavimento, consoante com os tipos e diâmetros da tubulação.

- No preço unitário deverão estar incluídos, também, os custos da corda alcatroada, quando for o caso, e de outros materiais necessários ao assentamento, inclusive réguas e gabaritos.

3. 1. 10 – Poços de Visita de Esgoto

- Os poços de visita serão executados nos locais indicados nas Ordens de Serviço e consoante com as características aqui descriminadas e os detalhes fornecidos pelos projetos.

- Após a regularizada a cava de fundação, será distribuída em toda a sua extensão uma camada de 0,5m de espessura de concreto magro no traço 1:4: 8 em volume.

- A laje de fundo será em concreto simples, no traço 1:3: 6 em volume, com espessura de 0,15m.

- Em casos específicos, a critério da Fiscalização, a laje de fundo poderá ser executada em concreto armado com consumo mínimo de cimento de 3,00kg/cm^3.

- O embasamento será executado até a geratriz superior externa do coletor com tijolos maciços tipo “coroa” de argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume com 0,20m de espessura e 0,20m de altura, em forma de segmento de coroa circular cujo raio médio será o mesmo dos tubos da câmara de trabalho.

- A câmara de trabalho para coletores de até 500 mm, será construída em tubos ponta e bolsa de concreto armado, com 1,00m de diâmetro interno, com um consumo mínimo de cimento de 300 kg/m^3 e obedecendo a EB-103 da ABNT.

- Para coletores de diâmetro superior a 500 mm, os poços de visita terão câmara de trabalho em concreto armado, moldado no local nas dimensões especificadas no projeto e paredes com espessura mínima de 0,15m internamente revestida com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:2. O concreto a ser usado deverá ter um consumo mínimo de cimento de 300 kg/m^3.

- A laje de concreto armado a ser colocada sobre a câmara de trabalho, terá abertura excêntrica sobre a qual será, dependendo de cada caso, assentado o tampão ou construída a chaminé de acesso. A laje deverá ser dimensionada para suportar as sobrecargas oriundas da chaminé de acesso, tampão e reaterro, bem como carga de veículos nos poços localizados na faixa de rolamento das vias.

- A chaminé de acesso será em tubos de concreto armado de 0,60m de diâmetro interno e demais característica, idênticas às dos tubos da câmara de trabalho.

- O tampão em concreto armado deverá atender ao modelo e especificações de acordo com o desenho anexo.

- As banquetas de calhas executadas no fundo do poço serão confeccionadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:2 em volume e acabamento liso.

- Todas as peças serão assentadas e rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

- Quando houver, ressalto superior a 0,70m, os poços de visita serão dotados de **tubos de queda.**

- Para os poços localizados em zonas alagadas ou inundáveis, poderá ser exigida pela Fiscalização a impermeabilização das superfícies internas desses poços.

- O poço de visita será pago por unidade construída, classificada consoante o diâmetro dos coletores (até 500 mm e acima de 500 mm) e a profundidade dos poços, incluindo-se nos seu preço o valor correspondente ao material e instalação do tubo de queda, quando houver necessidade.

- No preço unitário deverão ser incluídos também os custos de todos os materiais e serviços necessários à construção do poço, inclusive a confecção e assentamento dos tampões e caixilhos.

3. 12. 11 - Reaterro de Valas

- Nos serviços de reaterro, será utilizado o próprio material das escavações e, na insuficiência desse material de empréstimo, selecionados pela Fiscalização, podendo a mesma determinar, se necessário, o uso de areia.

- O reaterro será executado com o máximo cuidado, a fim de garantir a proteção das fundações e das tubulações e evitar o afundamento posterior dos pisos e do pavimento das vias públicas, por efeito de acomodações ou recalques.

- De uma maneira geral, o reaterro será executado em camadas consecutivas, convenientemente apiloadas, manual ou mecanicamente, em espessura máxima de 0,20m. Tratando-se de areia, o apiloamento será substituído pela saturação da mesma, com o devido cuidado para que não haja carreamento de material.

- Em nenhuma hipótese será permitido o reaterro das valas ou cavas de fundação, quando as mesmas contiverem água estagnada, devendo a mesma ser totalmente esgotada, antes do reaterro.

- Na hipótese de haver escoramento ou ensecadeira, o apiloamento do material de reaterro junto aos taludes, deverá ser procedido de modo tal a preencher completamente os vazios oriundos da retirada do prancheamento.

- A Empreiteira só poderá reaterrar as valas depois que o assentamento tiver sido aprovado, pela Fiscalização, e depois de realizados os ensaios e testes por ela exigidos.

- Cuidados especiais deverão ser tomados nas camadas inferiores do reaterro das valas até 0,30m acima da geratriz superior dos tubos. Esse reaterro será executado com material granular fino, preferencialmente arenoso, passando 100% na peneira 3/8”,

convenientemente molhado e adensado em camadas nunca superiores a 0,10m, com cuidado especial para não danificar ou deslocar os tubos assentados, procedendo-se simultaneamente em ambos os lados da tubulação.

- Quando o greide das vias públicas, sob as quais serão assentadas as tubulações, apresentarem grandes declividades, originando a possibilidade de carreamento do material, as camadas superiores do reaterro serão executadas com material selecionado, preferencialmente com elevada percentagem de pedregulho e certa plasticidade, sendo feitas, se necessário, recravas em concreto ou alvenaria transversais à rede, com as extremidades reentrantes no talude das valas.

- Caso haja perigo de ruptura da tubulação, por efeito de carga do reaterro ou sobrecarga, ou ainda de carreamento do material, será executada proteção conveniente definida para cada caso pela Fiscalização.

- Nos serviços que venham a ser refeitos, devido a recalques do reaterro, a correção será com ônus exclusivo da Empreiteira.

- O reaterro será pago por metro cúbico de cava aterrado, medido diretamente na cava após compactação e corresponderá, no máximo, ao volume da escavação da cava.

- Para efeito de medição de reaterro será descontado do volume medido na cava de fundação, o correspondente aos tubos de diâmetro igual ou superior a 400 mm e os componentes das redes e/ou infra-estrutura com volume superior a 1,00m^3.

- Não serão considerados para efeito de medição do volume de reaterro os excessos eventualmente deixados acima do terreno (leirões) para garantir eventuais recalques.

- O preço unitário deverá compreender a aquisição, escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento, regularização, umedecimento, compactação e todos os demais serviços e encargos necessários à execução do serviço.

- As recravas serão pagas por metro cúbico.

3. 1. 12 - Aterro

- Preliminarmente, deverá a área a aterrar ser nivelada e seccionada por topógrafo da Fiscalização, servindo esse levantamento de base para todo e qualquer pagamento a ser feito à Empreiteira.

- Após o levantamento topográfico serão efetuados os serviços de limpeza, desmatamento e destocamento.

- No aterro será utilizado material aproveitado das escavações e na insuficiência desses, o oriundo de empréstimos, sendo vedado o emprego de solos orgânicos, micáceas ou excessivamente expansivos e daqueles misturados com entulhos.

- No caso da necessidade de material de empréstimo, o mesmo será proveniente de jazidas aprovadas pela Fiscalização à vista de ensaios geológicos e observada a distância mínima de transporte.

- Quando o aterro for executado em meia encosta, deverão ser escavados degraus na mesma, com dimensões e número suficientes para assegurar a estabilidade do maciço e sua perfeita ligação com o terreno natural.

- O aterro deverá ser executado em camadas aproximadamente horizontais, com uma espessura de 0,20m cada, podendo a mesma ser aumentada tendo em vista o tipo de equipamento utilizado e a natureza do solo.

- O aterro deverá ser executado com máximo cuidado, a fim de garantir a proteção das fundações e das tubulações e evitar recalques que venham a provocar danos aos pisos.

- Deverá ser retirada do aterro toda a matéria orgânica, bem como troncos, raízes e entulhos que porventura para ali tenham sido transportados.

- As camadas deverão ser compactadas na umidade ótima fornecida pelo ensaio Proctor, devendo o material de aterro ser aerado ou umedecido, consoante a sua umidade natural.

- A critério da Fiscalização, deverá ser feita a verificação da densidade obtida em cada camada, que não deverá ser inferior a 95% daquela obtida pelo ensaio Proctor Normal.

- Se a carga atuante no aterro assim o exigir, condições especiais deverão ser adotadas em sua execução, com referência às características geotécnicas do

material, densidade e grau de compactação, bem como controle tecnológico da execução.

- Nas saídas dos aterros deverá ser efetuada proteção vegetal com gramíneas, efetuada através de plantio direto, placas ou semeadura.

- O pagamento será efetuado por metro cúbico de aterro compactado, consoante as secções transversais levantadas antes e após a execução do aterro, obedecido o projeto, devendo o seu preço unitário compreender a aquisição, escavação, regularização, umedecimento ou aeração, compactação e todos os demais serviços e encargos necessários à execução do aterro.

- A proteção vegetal será paga por metro quadrado de área plantada, devendo estar incluído no preço unitário a aquisição, extração, plantio e irrigação das gramíneas, a terra vegetal, bem como os respectivos transportes.

3. 1. 13 - Testes de Rede de Esgoto

- Serão realizados ensaios de estanqueidade em cada trecho do coletor compreendido entre dois poços de visita, cabendo à Empreiteira providenciar o fornecimento de todo material e pessoal necessário à realização desses testes, os quais somente poderão ser realizados na presença da Fiscalização.

- Quando o nível de água do lençol freático for superior à cota do coletor, será tamponada a extremidade de montante do trecho de canalização a ser testado, medindo-se com auxílio de vertedor instalado na extremidade de jusante, ou qualquer outro processo que forneça igual precisão, a infiltração, para o interior da tubulação, de água proveniente das valas, em seu nível máximo e durante um período de **10 a 15 horas**, a qual não deverá exceder **0,40 l/seg. por quilômetro de tubulação.**

- No caso de valas secas, poderá ser realizado o teste de fumaça, utilizando-se forja acionada por motor para insuflar a fumaça para o interior da canalização, cujas extremidades deverão estar perfeitamente tamponadas. A fumaça poderá também ser insuflada com auxílio de equipamento de ar comprimido.

- Para a realização do teste de fumaça, todas as juntas deverão estar completamente descobertas, inclusive sua face inferior.

- A critério único e exclusivo da Fiscalização, poderá ser exigido teste com água para determinado trecho, mesmo no caso de valas secas, que será procedido vedando-se perfeitamente as extremidades da tubulação, enchendo-se o trecho a testar, com água através do P.V. de montante e observando-se a perda de água, que não deverá exceder **0,10 litros por centímetro de diâmetro e por metro de extensão do coletor**.

- Os ensaios de estanqueidade serão pagos por metro linear de trecho de rede testado, consoante o tipo de teste efetuado.

3. 1. 14 - Retirada e Reposição de Pavimentação

- Caberá à Empreiteira a remoção e posterior reposição dos pavimentos atingidos, salvo indicação específica em contrário.

- A abertura das valas em ruas pavimentadas será efetuada conforme o tipo de pavimento existente, com equipamentos mecânicos ou manuais, ou com ambos.

- A remoção do pavimento deverá ser restrita à largura indispensável para cada caso, inclusive na execução do remanejamento. Quando o pavimento for, em paralelepípedos, será assegurada a estabilização da fiada à margem dos limites da vala.

- O pavimento será restaurado obedecendo às normas estabelecidas pela Prefeitura com o mesmo tipo e característica do que foi removido, com aproveitamento do material no caso de paralelepípedos, devendo a Empreiteira efetuar o fornecimento dos materiais necessários, para efeito de complementação, e remover as sobras entulhadas nas vias públicas.

- A Empreiteira será a única responsável pela salva guarda dos materiais de pavimentação arrancados e que poderão ser reempregados mais tarde.

- Os serviços serão pagos por metro quadrado de pavimento retirado e reposto, medido pelo comprimento e largura da vala escavada.

3. 1. 15 - Cadastro Técnico

- O cadastro técnico será feito pelo Empreiteiro, acompanhado da Fiscalização, de acordo com as normas próprias da COMPESA.

- As valas só poderão ser aterradas após o levantamento cadastral.

- Ao cadastrista caberá assinalar nos desenhos, além da posição das tubulações, conexões e demais peças, qualquer modificação efetuada com relação ao projeto original.

- Todas as interferências ou obras subterrâneas encontradas e que não constem dos cadastros ou desenhos fornecidos ao Empreiteiro serão locadas e cadastradas.

- O cadastro será pago por metro linear de rede executada.

3. 1. 16 - Limpeza Final e Entrega da Obra

- Após a conclusão dos serviços, o canteiro de obra, ruas e instalações deverão ser limpos e removidos os entulhos, sendo estes trabalhos acelerados nos locais onde haja atividade comercial e/ou tráfego intenso.

- A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar perfeito funcionamento todas as instalações, equipamentos, aparelhagem e instrumentação, com ligações definitivas às redes de serviço público de luz, água e telefone.

- Nas obras civis deverá também ser procedida a limpeza final e lavagem dos pisos, paredes sobre-revestidas e peças sanitárias e removidos quaisquer vestígios de tinta, manchas e argamassas.

- No caso de adutoras, o recebimento será procedido de testes de vazão que comprovem haver sido atingido os valores prefixados no projeto.

- A entrega da obra e seu recebimento pela Prefeitura serão procedidos após vistoria efetuada e constatados os fieis cumprimentos dos projetos elaborados e o perfeito funcionamento das instalações e redes.

3.2 - Especificações dos Materiais

As estruturas de concreto armada deverão obedecer às normas técnicas **NBR 6118/2003; NBR 12655/2006; NBR14931/2004; NBR8953/1992; NBR 9062/2006; NBRo7212/1984 e NBR 7480/2006.**

3.2.1 - Tubulações - Características, Específicas e Normas de Fabricação.

Objetivo

A presente especificação tem por objetivo definir as normas e especificações de projeto e dimensionamento, bem como de fabricação, fornecimento de testes para cada tipo específico de tubulação.

Tem também por objetivo apresentar requisitos mandatários e/ou restritivos decorrentes das necessidades de projeto e execução da rede de distribuição, dos ramais e das ligações.

<u>Tubos de PVC - Rígido - PBA</u>

Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de PVC - Rígido deverão obedecer as seguintes normas:

Normas Básicas

ABNT - NBR-5647; NBR-6588; NBR-7673 e NBR-8217 as quais definem também as normas de inspeção e testes que também deverão ser obedecidas, compreendendo as Normas Nacionais; e ISO 4422, ISO R61, DIN 8061, DIN 8062, UNIT 215 e Normas ASTM equivalentes, compreendendo as Normas Internacionais.

Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela SRH.

Condições Específicas

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral.

O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30ºC (temperatura média 27ºC) e pressão máxima de trabalho igual à pressão máxima transiente.

A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio (temp. ambiente).

Os tubos devem ser armazenados ao abrigo da luz solar (protegidos com lona plástica) e terem suas extremidades protegidas.

Tubos de PVC Rígido DEFOFO

A linha de tubos PVC - DEFOFO deverá ser fabricado com diâmetros externos idênticos aos diâmetros dos tubos de ferro fundido dúctil quando estes são fornecidas de acordo com as normas brasileiras ABNT ou norma ISO-2531. As juntas elásticas devem ser intercambiáveis com as juntas elásticas dos tubos de ferro fundido.

Os tubos de PVC rígido DEFOFO, com junta elástica deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR-7665; NBR-7670; NBR-7672 e NBR-7673 da ABNT.

Demais condições específicas idênticas ao item 3.3.2 acima referente aos tubos de PVC Rígido - PBA.

Tubos de Polietileno de Alta Densidade

Normas de fabricação e Dimensionamento

Os tubos PEAD deverão obedecer as seguintes normas:

International Standard ISO - DIS - 4427: Polyethylene (PE) pipes for water supply - Specifications

Norma opcional DIN - 9074 e DIN 8075

Norma opcional Norma Americana AWWA e ASTM e NSF - 14

Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela SRH

Condições Específicas

O projeto da espessura do tubo deverá considerar temperatura máxima da água 30ºC (Temperatura média 27ºC) e Pressão máxima de trabalho igual à pressão máxima transiente de cada classe.

As condições de manuseio e armazenamento devem considerar uma temperatura ambiente máxima de 50ºC.

Toda tubulação deve ser armazenada ao abrigo do sol. Se o armazenamento for em área externa, os tubos devem ser cobertos com lona em forma de abrigo provisório de modo que exista espaço livre acima da geratriz superior do último tubo da pilha de pelo menos 60 cm. Todas cautelas devem ser tomadas para evitar que a temperatura no local de armazenamento, próximo ao último tubo da pilha (o mais elevado) seja muito elevada ficando os tubos submetidos à temperatura de até 50ºC.

A altura de empilhamento máxima admitida pela norma deve ser revista para estas condições de temperatura, sendo reduzida sensivelmente, isto é, *Proponente / Fornecedor* deve ficar atento a estas condições lembrando que ele mesmo sendo responsável pelo armazenamento, respondendo pelos danos de ovalização e empeno durante o período de armazenamento.

Adicionalmente aos termos de garantia previstos no contrato, o *Proponente / Fornecedor* deverá garantir as condições de armazenamento cuja execução (e consequente metodologia e cálculo dos esforços / cargas externas) é de sua responsabilidade.

A garantia das condições de armazenamento é de 12 meses, e, neste período o *Proponente / Fornecedor* deverá fazer seguro compatível a estas condições em favor da SRH. Esse seguro será executado pela SRH se constatadas

ovalização superiores a 6 % do diâmetro ou flechas excessivas de empeno que não permitam a utilização dos tubos.

Considerando as condições de operação (temperatura da água e cargas de aterro, fatores de redução de pressão em função da temperatura) o *Proponente / Fornecedor* deverá apresentar juntamente com sua proposta a memória de cálculo com justificativas para os valores do SDR adotado e da máxima pressão de operação, selecionando, portanto, a espessura e classe de pressão. A SRH analisará estes cálculos e somente depois de aprovados é que serão aceitas as espessuras propostas. Em nenhuma hipótese serão aceitos tubos com valor SDR maior que 17 (dezessete).

Os ensaios à pressão hidrostática interna de curta duração a 20ºC e a 80ºC deverão obedecer aos requisitos das normas ISO e seus valores devem estar calculados e apresentados juntamente com a proposta, para análise e aprovação da SRH.

Fará parte do fornecimento dos tubos, integrando a proposta de preços a entrega de 30 (trinta) conjuntos de soldagem termoplástica, incluindo a transferência de tecnologia de soldagem e o treinamento do pessoal. Essa quantidade poderá ser diminuída se a maior parte do fornecimento de tubos de PEAD for em bobinas com comprimentos extensas. O *Proponente / Fornecedor* deverá apresentar juntamente com a proposta o cálculo do número exato de conjuntos de soldagem termoplástica necessários para assentamento e soldagem da tubulação fornecida em 90 (noventa) dias. Nenhuma remuneração adicional está prevista para o fornecimento dos conjuntos de soldagem termoplástica e da transferência de tecnologia / treinamento e supervisão de soldagem. Esses custos devem estar inclusos e diluídos nos preços unitários dos tubos fornecidos.

Flanges deverão obedecer às normas NBR-7575 e NBR 7560 para as classes de pressão da tubulação.

3.2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

3.2.1 - Argamassa

1. A areia a ser empregada nas argamassas deverá atender aos seguintes requisitos:

1.1. Ser quartzosa, limpa e isenta de sais, óleos, matéria orgânica e quaisquer outras substâncias e impurezas prejudiciais, devendo apresentar grãos irregulares e angulosos, assim como, ter uma granulometria compatível com o tipo de serviço em que será empregada e com as exigência dos traços estabelecidos pelas dosagens

das argamassas, devendo ainda obedecer às prescrições da Norma EB-4 da ABNT e suas atualizações;

Deverá apresentar um equivalente areia superior a 90 e uma granulometria passando, no mínimo, 98% na peneira 3/8”, e, no máximo, 1% na peneira nº 200, devendo a sua densidade real ser superior a 2,6 g/cm3;

Não será permitido o emprego de areia proveniente de calcinação de fosfato;

A areia de enxurrada só poderá ser utilizada em revestimento, e mediante prévia análise e autorização da Fiscalização.

O cimento a ser empregado deverá ser isento de grumos e quaisquer materiais prejudiciais, devendo obedecer às prescrições da Norma EB-1 da A B N T e suas atualizações, não sendo permitido o emprego de cimento pedrado.

A água a ser utilizada no preparo das argamassas, deverá atender aos seguintes requisitos:

Ser potável, da qualidade da fornecida pela rede de abastecimento público da cidade;

Só poderá ser utilizada água do sub-solo, após o seu exame e aprovação por Laboratório indicado pela FISCALIZAÇÃO;

Ser límpida e isenta de teores prejudiciais de sais óleos, ácidos, álcalis, matérias orgânica, impurezas e de quaisquer outras substâncias prejudiciais às argamassas.

As argamassas deverão ser preparadas em betoneiras.

A mistura entre os elementos ativos e inertes deverá ser feita a seco e o mais intimamente possível, até ser obtida uma coloração uniforme, quando então, será adicionada a água necessária a tornar a argamassa de consistência pastosa e firme.

A critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser permitido o preparo manual de argamassa, o que deverá ser feito em estrados limpos e estanques, com os mesmos cuidados e processamento do preparo mecânico.

O traço da argamassa deverá ser medido em volume, utilizando-se recipientes de forma geométrica regular, sem amassamento ou deformações.

A quantificação do traço será discriminada nos capítulos referentes a cada serviço em que a argamassa será empregada.

A areia deverá ser peneirada em tela metálica de malha quadrada de 2mm de lado, quando se destinar a emboço ou revestimento de uma só massa.

Idêntico procedimento deverá ser adotado para o saibro.

Areia que for utilizada para os demais serviços deverá ser peneirada em tela de malha quadrada de 5mm de lado.

Deverão ser preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades do serviço a executar diariamente, de maneira a evitar a pega e o endurecimento das mesmas, antes delas serem aplicadas.

Serão rejeitadas e terão vedado o seu emprego as argamassas que apresentarem vestígios de pega ou endurecimento, não sendo permitido tornar a amassá-las e, em conseqüência, reutilizá-las.

A argamassa retirada ou caída das alvenarias ou revestimento não poderá ser novamente usada.

As massas prontas para revestimento deverão ser preparadas e aplicadas consoante as indicações de seu fabricante.

3.2.2 - Alvenaria de Tijolos Cerâmicos

Deverão ser obedecidas as prescrições da EB-19 e EB-20 da ABNT e suas atualizações, referentes aos tijolos cerâmicos. Os quais deverão ser de fabricação mecânica e não apresentar trincaduras ou outros defeitos que possam comprometer sua resistência e durabilidade.

As paredes a serem construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos serão indicadas no projeto arquitetônico, devendo ser executadas de acordo com as dimensões o projeto.

Antes do início da alvenaria, serão marcados, por meio de cordões ou fios de arame esticados sobre cavaletes, os alinhamentos das paredes e por meio de fios de prumo, todas as saliências, vãos de portas, janelas, etc.

Os tijolos serão abundantemente molhados antes do assentamento.

Em alvenaria de elevação, será empregada argamassa de cimento e areia no traço 1:10 em volume. Em obras enterradas, os tijolos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8 em volume.

1. Os tijolos serão assentados em fiadas horizontais, sobre camada de argamassa de 1,5 cm de espessura com juntas alternadas de modo a se obter boa amarração, devendo as mesmas serem tomadas com argamassa, e terem espessura não superior a 1,5cm.

2. Os cantos das paredes deverão ser feitos com tijolos inteiros, assentados, alternadamente, no sentido de uma e outra parede.

3. As diversas fiadas deverão ficar perfeitamente alinhadas e niveladas, apresentando os trechos de paredes perfeitas condições de verticalidade.

4. Todas as alvenarias serão convenientemente amarradas aos pilares e vigas por meio de pontas de vergalhões deixados na estrutura de concreto armado.

5. As paredes que repousam sobre vigas contínuas deverão ser levantadas simultaneamente, não sendo permitidas diferenças superiores a 1,00m entre as alturas levantadas em vãos contínuos.

6. No enchimento dos vãos, nas estruturas em concreto armado, a execução de alvenaria nas paredes, em cada andar, será suspensa a uma distância de 20cm da face inferior de vigas ou lajes. O fechamento das paredes será feito em tijolos maciços inclinados e bem apertado. Esse fechamento somente poderá ser feito após 3 dias de execução da mesma parede.

7. Nas construções de tijolos à vista, será necessários indicar, sobre as estacas permanentes colocadas, as marcações das fiadas e juntas de argamassa, e estudar na primeira e segunda fiada o "fechamento" exato. Ainda nestes casos (alvenaria aparente), deverá ser feita uma triagem rigorosa dos tijolos, rejeitando-se aqueles que apresentem lesões ou deformações. Além disso, as juntas deverão ser uniformes quanto à espessura, devendo ainda serem removidos os vestígios de argamassas que aderem aos tijolos.

8. Sobre os vãos das esquadrias, serão dispostas vergas de concreto armado com o mínimo de 0,20m de apoio para cada lado.
9. Ás alvenarias serão pagas por metro quadrado de parede executada, descontando-se apenas os vãos de área superior a 0,50m².

3.2.3 - Alvenaria de Cobomgó

1. Os combogós deverão ser fabricados nas dimensões e formatos indicados no projeto, com argamassa de cimento e areia, ao traço 1:5 em volume, aplicando-se aos mesmos as prescrições da EB-50 da ABNT e suas atualizações.

2. Os combogós deverão ter acabamento uniforme sendo vedado o emprego dos que apresentarem trincaduras, falhas ou outros defeitos que possam comprometer a sua resistência e durabilidade.

3. Aplica-se aos combogós cerâmicos ou de louça o disposto no item anterior.

4. Os combogós deverão ser assentados com argamassa de cimento e areia ao traço 1:10 em volume.

5. Cuidados especiais deverão ser tomados quando do assentamento, com vista à distribuição uniforme dos elementos vazados no vão a fechar.

6. As diversas fiadas deverão ficar inteiramente alinhadas e niveladas e em perfeita verticalidade.

7. A alvenaria de combogó será paga por metro quadrado de painel efetuado.

3.2.4 - ESQUADRIAS DE MADEIRA

1 As esquadrias deverão ser confeccionadas e assentadas de acordo com o Projeto Arquitetônico.

2 A madeira deverá ser de lei, bem seca, de primeira qualidade e de escolha, aparelhada, perfeitamente esquartejada, de quinas vivas e retilíneas, e isenta de partes brancas, brocas, nós, fendas, rachaduras e empenos.

3 As esquadrias, compreendendo portas, janelas, painéis fixos e móveis e demais peças similares de carpintaria, são executadas com esmero, obedecendo às dimensões e detalhes do Projeto. Os marcos, aduelas e alizares terão acabamento idêntico ao das esquadrias.

4 As dimensões dos vãos assinalados nos projetos se referem às aberturas livres entre os marcos ou entre as guarnições.

5 As grades internas serão de caixa, com alizares, sendo a aduela de largura igual à espessura da parede revestida; as grades externas serão de canto. As folhas das portas e janelas terão espessura mínima de 2,5cm.

6 A colocação das guarnições (grades), as quais serão fixadas em tacos de madeiras de lei, deverá ser feita na ocasião do erguimento das paredes.

7 Antes do assentamento, as partes componentes das esquadrias deverão ser aparelhadas.

8 As partes móveis das esquadrias deverão ter livre funcionamento, com folga de dois milímetros.

9 Todas as esquadrias de madeira deverão ser aparelhadas e perfeitamente lixadas, inclusive as guarnições, com acabamento para a pintura ou verniz.

10 Deverão ser obedecidas especificações próprias referentes às esquadrias, bem como a ferragem e vidros que as compõem, que figuram nas plantas de detalhes do Projeto Arquitetônico.

11 A ferragem a ser utilizada deverá se de primeira qualidade, isenta de quaisquer defeitos e dos tipos dimensões discriminadas no Projeto.

12 A Fiscalização deverá previamente aprovar o fabricante da ferragem quando o mesmo não foi indicado no Projeto.

13 As ferragens não poderão deformar as folhas das esquadrias e serão fixadas de forma que os rebordos encaixes tenham sua forma exata, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outros artifícios.

14 Para esquadrias simples salvo indicação em contrário do Projeto, deverão ser adotadas os seguintes requisitos para a ferragem:

14.1 Ser adequada ao tipo de esquadrias adotado;

14.2 As dobradiças serão de ferro galvanizado com pino móvel de latão reforçado de no mínimo 3 x 2 1/2”;

14.2 As fechaduras serão de embutir, tipo gorge, com espelho de maçaneta em latão cromado;

14.4 Os ferrolhos, tarjetas, cremones, tranquetas e demais peças deverão se em latão cromado ou fundido.

15. As maçanetas, espelhos e demais ferragens cromadas só, deverão ser colocadas após pintadas as esquadrias.
16.

16. Os parafusos de fixação da ferragem deverão ser apenas apertados e jamais rebatidos.

17. Os vidros deverão obedecer às especificações EB-92 da ABNT e ser límpidos e isentos de fissuras, trincaduras, arranhões, bolhas, ondulações e quaisquer outros defeitos tanto de acabamento como de fabricação.

18. O tipo dos vidros será o indicado no Projeto.

19. Em esquadrias de madeiras envernizada os vidros serão colocados após o serviço do lustrador, mediante molduras de madeiras (cordões) fixados por meio de pregos sem cabeça.

20. Em esquadrias pintadas os vidros serão assentados em leito elástico constituído de massa de vidraceiro ou canaletes de borracha, com um apoio mínimo de 1cm em toda a volta da chapa, usando-se sempre calços para evitar que o vidro entre em contato direto com a esquadria, evitando assim que movimentos locais afetem o vidro.

21. A espessura dos vidros deverá ser compatível com as dimensões dos vãos onde serão aplicados, devendo a mesma ser previamente aceita pela Fiscalização.

Em qualquer hipótese a espessura mínima a ser utilizada será de 3 milímetros.

22. A esquadrias serão pagas por metro quadrado, considerando as dimensões dos vãos abertos, devendo no preço unitário estar incluída a ferragem e vidros.

COBERTURA

1. A construção da coberta só poderá ser iniciada depois de aprovados pela Fiscalização os detalhes da respectiva estrutura de sustentação, na hipótese dos mesmos não integrarem o Projeto Arquitetônico.

2. No caso de serem utilizadas estruturas metálicas, de madeira ou de concreto armado, especificações complementares deverão reger os serviços a executar.

3. Na execução dos trabalhos, deverão se respeitados os dispositivos das especificações e normas EB, 21 e 93; P-EB 48, 49 e 583; NB 11, 13 e 14; P-NB 117 e 143; P-TB 86 e O-PB 125, 126, 127, 128 e 129 da ABNT e suas atualizações.

4. A cobertura será executada de acordo com as indicações do projeto, referentes ao tipo de telha, estrutura e declividades estabelecidas.

5. As inclinações mínimas das telhas serão, salvo quando especificadas em contrário, as seguintes:

- Telhas tipo Canal 16o (26,6%);
- Telhas tipo Canal 22o (40,4%);
- Telhas onduladas de cimento amianto (tipo comum) 12o (21,2%)

No caso de telhas especiais, serão obedecidas as declividades recomendadas pelos fabricantes.

6. A madeira a ser utilizada, deverá ser de lei, bem seca, de primeira qualidade e escolha, e isenta de partes brancas, brocas, nós, fendas, rachaduras e empenos.

7. O madeiramento de sustentação da coberta poderá ser feito em terças de madeira de lei, da qualidade especificada no projeto, com dimensões e em número necessário a suportar o peso do telhado sem deformações.

8. As terças poderão ser apoiadas nas paredes ou na estrutura de concreto, bem como em pontaletes ou tesouras de madeira, os quais deverão atender as exigências explicitadas no sub-item anterior.

9. As terças que tenham vão livre superior a 4,00m deverão ser contraventadas com barrotes, cujas dimensões e quantidade, deverão ser as necessidades a dar rigidez à coberta.

10. As peças de madeira deverão ser encaixadas e pregadas entre si, e as emendas só poderão ser feitas nos apoios e em forma de bisel.

11. O espaçamento entre ripas e barrotes será determinado pela dimensão da telha a empregar, tendo-se o cuidado de deixar a folga conveniente.

12. As telhas deverão ser do tipo, dimensões e forma, indicadas no Projeto Arquitetônico.

13. As telhas cerâmicas e de cimento amianto deverão ser de primeira qualidade e escolha, ter acabamento, textura, forma e coloração uniformes, molduragem perfeita e serem isentas de fissuras, trincaduras, falhas e quaisquer outros defeitos de fabricação.

14. As telhas metálicas deverão ser de primeira qualidade e escolha, ter acabamento e forma uniformes, molduragem perfeita e serem isentas de oxidação, deformações, machucões empenos, falhas e quaisquer outros defeitos de fabricação.

15. As peças de concordância deverão atender aos requisitos estabelecidos para as telhas.

16. As telhas deverão ser colocadas de acordo com as recomendações feitas pelo seu fabricante, mormente no que diz respeito a recebimento, acessórios de fixação, peças de concordância e ao assentamento.

17. As calhas deverão ser colocadas nos locais indicados no Projeto, devendo sua seção transversal ser compatível com a vazão oriunda da água que irão receber.

18. A impermeabilização das calhas de concreto deverá se realizada com película plástica tipo Imperflex ou similar, cujo emprego e proteção deverão obedecer as especificações do fabricante.

Desde que seja usado densificador do concreto estrutural das calhas, poderão elas serem impermeabilizadas com Igol, ou similar, cuja aplicação e requisitos deverão obedecer as prescrições do fabricante.

19. As calhas metálicas deverão ter formato retangular ou arredondado e serem perfeitamente lisas, e isentas de oxidação, rugosidades, deformações, furos e quaisquer outros defeitos.

20. Nas calhas metálicas deverão ser tomados os seguintes cuidados:
20.1. Não deverá haver emenda no sentido longitudinal da calha, salvo nos casos especiais previstos em Projeto;

20.2. No caso de chapas de pequena espessura (folhas) as emendas deverão ser feitas com solda apropriada, devendo haver um traspasse mínimo de 5cm entre folhas;

20.3. Nos demais casos as bordas das chapas deverão ser cortadas em bizel;

20.4. Nos pontos de deságüe deverão ser soldadas peças de adaptação as descidas d'água, sendo arredondado o bordo da chapa para permitir um melhor escoamento da água.

20.5. As soldas deverão ser esmerilhadas e desbastadas até a superfície da calha, de modo a evitar ressaltos e rebarbas que prejudiquem o livre escoamento da água.

20.6. As calhas metálicas, salvo as em folhas de zinco, alumínio ou cobre, deverão ser limpas com jateamento de areia de modo a eliminar toda a oxidação e quaisquer outros materiais prejudiciais, sendo, em seguida, aplicado cromato de zinco e duas demãos e a pintura de acabamento a duas demãos.

21. As calhas deverão ser testadas após a sua confecção a fim, de se verificar e sanar possíveis defeitos de vazamento ou infiltrações que por ventura apareçam e que deverão de pronto serem corrigidos.

20.7. As descidas d'água serão colocadas nos locais indicados no Projeto Arquitetônico.

20.8. As descidas d'água deverão ser feitas em tubos de cimento amianto, PVC ou ferro fundido, de conformidade com as indicações do Projeto, e deverão ser isentos de fissuras, tricaduras ou outros quaisquer defeitos.

20.9. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:2 em volume ou chumbo derretido e rebatido, ou ainda soldados com cola plástica, conforme a natureza da canalização.

20.10. Os tubos deverão ser presos às paredes ou à estrutura por meio de grampos, quando nelas não ficarem embutidos, hipótese em que deverão ficar firmemente contraventados, de modo a evitar o deslocamento da canalização quando das concretagens ou execução e acabamento das alvenarias.

20.11. As descidas d'água deverão ser dotadas nos ralos de deságüe de grelhas hemisféricas do tipo "abacaxi".

20.12. As curvas existentes na canalização deverão ser dotadas de inspeção, de modo a permitir uma possível desobstrução das descidas d'água.

20.13. A coberta será paga por metro quadrado da projeção vertical do telhado devendo em seu preço unitário serem incluídos a estrutura de sustentação, calhas, descidas d'água e demais serviços e materiais necessários a execução da cobertura.

CHAPISCO DE ADERÊNCIA

20.14. O chapisco só deverá ser aplicado após a completa pega de argamassa das alvenarias e do embutimento das canalizações de água, esgoto, eletricidade e telefone.

20.15. Todas as superfícies a revestir deverão ser previamente chapiscas com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5 em volume.

20.16. As paredes voltadas ao vento, dominante deverão ser chapiscadas, externamente, com argamassa de cimento e areia do traço 1:2 em volume.

20.17. O chapisco será aplicado a colher de pedreiro, jogando-se a argamassa contra a superfície com força suficiente para se conseguir uma boa aderência, e de modo a recobrir toda a superfície a ser revestida.

20.18. O custo do chapisco de aderência ou impermeabilização deverá ser computado no preço do revestimento aplicado à superfície chapiscada

IMPERMEABILIZAÇÃO

20.19. As superfícies a revestir serão previamente lavadas, atrigadas com escovas de aço e terão suas falhas mais profundas corrigidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

20.20. Será aplicado um primeiro revestimento de 1,5cm de espessura, em argamassa de cimento e areia no traço 1:2, em volume dosada com impermeabilizante de primeira qualidade e na proporção indicada pelo fabricante; essa camada inicial deverá ser tornada áspera e deixada exposta até que se processe o natural fissuramento. Em seguida, será aplicada uma segunda argamassa, idêntica à primeira, consonante os requisitos e condições recomendadas pelo fabricante do impermeabilizante.

20.21. Todos as arestas e cantos internos serão arredondados formando meia cana.

20.22. Depois de convenientemente curada e seca, todas as superfícies revestidas levarão pintura impermeabilizante a duas demãos, através de uma solução de cimento e água, com impermeabilizante de primeira qualidade em proporções indicadas pelo fabricante, de modo a se obter uma consistência pastosa.

20.23. As superfícies revestidas deverão entrar em contato permanente com água decorridos três (3) dias após o término dos trabalhos.

20.24. Em locais indicados no projeto poderá ser procedida a impermeabilização através de pintura com IGOL ou similar, cuja aplicação deverá ser procedida consoante os requisitos e condições recomendadas pelo fabricante.

20.25. Poderá a critério da Fiscalização, ser avaliado e recomendado a aplicação de novos métodos e produtos impermeabilizantes, de tecnologia atual e de eficiência comprovada para as diversas estruturas de obras.

20.26. A impermeabilização será paga por metro quadrado de superfície impermeabilizada.

REVESTIMENTO EM MASSA ÚNICA

20.27. Será efetuado revestimento em massa única nas partes indicadas pelo Projeto Arquitetônico.

20.28. O revestimento deverá obedecer às determinações da Norma P-NB da ABNT e suas atualizações.

20.29. O revestimento só deverá ser aplicado após a pega, e o endurecimento do chapisco de aderência, e sua espessura deverá ser de 2cm.

20.30. A massa a ser utilizada no revestimento será de cimento, areia e saibro ao traço de 1:6 em volume, sendo uma parte de cimento e seis de areia-saibro.

20.31. A proporção areia-saibro será determinada pela Fiscalização, consoante a retração, aderência e acabamento obtidos através de amostras preparadas com dosagens diversas.

20.32. A massa deverá ser preparada consoante o determinado no capítulo ARGAMASSAS destas Especificações.

20.33. A critério da Fiscalização poderá ser utilizada massa industrialmente preparada.

20.34. Antes da aplicação da massa deverão as superfícies a revestir serem molhadas, bem como instalados os marcos, aduelas e tubulações e embutir.

20.35. A regularização da superfície deverá ser feita a régua de alumínio e o acabamento com desempoladeira e borracha.

20.36. Deverão ser feitas arestas arredondadas até uma altura de 1,50m do piso, ficando o restante em quina viva.

Quando da confecção das arestas arredondadas deverá ser polvilhado cimento, com vista a aumentar a resistência das mesmas.

20.37. As superfícies revestidas dadas como acabadas, deverão apresentar parâmetros perfeitamente planos, aprumados, lisos, alinhados, nivelados, desempenados, e reproduzindo as formas determinadas no Projeto, arestas e cantos perfeitamente alinhados e em concordância perfeitas, e serem isentos de rachaduras, falhas, depressões e quaisquer outros defeitos ou deformações.

20.38. O revestimento será pago por metro quadrado de superfície revestida, não se descontando da mesma os vãos de área inferior a 0,5m2, devendo no preço unitário ser incluído o chapisco de aderência ou impermeabilização.

PISO EM CIMENTADO

20.39. Será usado piso em cimentado nas áreas indicadas no Projeto Arquitetônico, só podendo ser iniciado após concluídos o revestimento de paredes e tetos, e o assentamento das canalizações sob o mesmo.

20.40. O cimento será aplicado com argamassa de cimento areia ao traço de 1:3 em volume, diretamente sobre a camada de regularização ou laje de concreto, que deverão estar perfeitamente limpas.

20.41. A camada da argamassa deverá ter, no mínimo, 2cm de espessura, devendo ser estendida com régua de alumínio e acabada com desempoladeira.

20.42. Consoante o determinado no Projeto Arquitetônico, a superfície do piso poderá ser “queimada a colher” com cimento puro.

20.43. A argamassa de piso deverá ter adicionado o corante na cor indicado pelo Projeto Arquitetônico.

20.44. As juntas de piso deverão ser feitas em PVC, acrílico ou vidro, com o espaçamento indicado no Projeto, e deverão ficar inteiramente alinhadas e esquartejadas.

20.45. As juntas deverão ser assentadas com a mesma argamassa a ser utilizada no cimentado, só devendo ser corrido o piso, no mínimo, 24 horas após esse assentamento.

20.46. Quando não indicado no Projeto Arquitetônico, as juntas deverão ser distribuídas em retângulos de área proporcional ao do piso de cada vão, devendo a área desses retângulos ser, no máximo, igual a um metro quadrado.

20.47. As soleiras deverão ser delimitadas por juntas e serem efetuadas de maneira idêntica a do piso.

20.48. O piso deverá ter declividade suficiente a assegurar o perfeito escoamento das águas de lavagem para os ralos de piso ou áreas externas.

20.49. O processo de cura será realizado através de uma rega periódica das superfícies durante os dias que se seguem à execução, impedindo-se todo tipo de tráfego sobre ela, até 24 horas de execução.

20.50. A superfície do piso deverá se apresentar desempenada, regular com acabamento e coloração uniformes e isenta de quaisquer deformações.

20.51. O piso será pago por metro quadrado de área pavimentada devendo no preço unitário estar incluída as juntas.

ÓLEO SOBRE FERRO

20.52. Deverá ser adotado o seguinte procedimento:

20.53. Limpeza da superfície com lixa, palha ou escova de aço, para a eliminação de toda a ferrugem existente e toda pintura aplicada pelos serralheiros, até aparecer a superfície lisa e brilhante do metal;

20.54. Aplicação de tinta anticorrosiva, cromato de zinco, em uma demão, aplicada à trincha ou pincel;

20.55. Uma demão de massa corrida;

20.56. Lixamento a seco com lixa nº 0;

20.57. Duas demãos de tinta de acabamento, aplicadas a pincel ou pistola.

20.58. A critério da FISCALIZAÇÃO, poderá a limpeza das superfícies ser procedida com jateamento de areia.

ÓLEO SOBRE MADEIRA

20.59. Será adotado o seguinte procedimento:

20.60. Lixamento preliminar a seco, com lixa nº 1 e limpeza do pó de lixa;

20.61. Uma demão de aparelho aplicada á trincha ou pincel, de acabamento fosco;

20.62. Uma demão de massa corrida, calcada à espátula, em todas as fendas, depressões e orifícios de pregos;

20.63. Lixamento adequado da superfície;

20.64. Duas demãos de tinta de acabamento, aplicada à pistola ou pincel, com retoques de massa antes da última demão.

PLÁSTICA PVA

20.65. Antes da aplicação da pintura as superfícies deverão ser tratadas com o “primer” indicado pelo fabricante da tinta.
20.66. Nas superfícies externas voltadas ao vento dominante, esse “primer”, além de aparelhamento, deverá ter características de impermeabilização.

20.67. Em seguida será aplicada uma demão de massa corrida, que depois de seca, será lixada, procedendo-se após os retoques, onde necessário.

20.68. Aplica-se então a primeira demão de tinta. Após seca será procedida a correção final com massa e lixamento, procedendo-se então a pintura final.

20.69. As superfícies externas pintadas, aplicar-se-á uma demão, de protetor a base de silicone.

URBANIZAÇÃO

20.70. A urbanização de áreas de unidades dos sistemas, deverá ser executada consoante os tipos e características de pavimentação, isolamento, drenagem superficial e ajardinamento indicados nos Projetos.

20.71. Poderão ser empregados os seguintes tipos de pavimentação:
20.72. Lajotas de concreto simples com juntas abertas, de 0,50 x 0,50 x 0,05m, empregando-se concreto ao traço 1:3:5 (cimento, areia e brita) em volume, com superfície acabada a colher de pedreiro;

20.73. Paralelepípedos de pedra granítica, rejuntados com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5, assentes sobre colchão de areia compactada;

20.74. Pavimentação asfáltica sobre base de macadame ou estabilizada de solo cimento;

20.75. Premoldados de concreto sobre base estabilizada de solo cimento ou de macadame.

20.76. Para o isolamento da área poderão ser utilizados:
20.77. Cercas de arame farpado, com cinco fios, montado sobre moirões de concreto armado espaçados de 2,00m;

20.78. Muros de alvenaria de tijolo revestidos com massa única e caiados;

20.79. Portões de acesso de madeira ou ferro, conforme detalhes específicos, assentos sobre pilares de alvenaria.

20.80. Na drenagem poderão ser empregadas:
20.81. Valeta com seção trapezoidal de concreto simples 1:3:5 em volume, com superfície acabada a colher;

20.82. Galerias em tubos de concreto com caixas de alvenaria e tampa de concreto armado;

20.83. Calhas premoldadas de concreto.

20.84. No tratamento das áreas vir a ser utilizados:
20.85. Revestimento com cascalho constituído de pedra britada B-25 ou cascalhinho, com 4cm de espessura;

20.86. Meio fio delimitador de passeios ou áreas, em pedra granítica rejuntada, concreto simples ou alvenaria de tijolo revestida;

20.87. Plantio de grama sobre solo agrícola de 10cm de espessura;

20.88. Mudas arbóreas ou arbustivas;

20.89. Elementos decorativos.

20.90. Os projetos de urbanização e as presentes Especificações serão complementados por outras que detalharão os serviços a executar disciplinando, inclusive, os critérios de medição e pagamento.

ESPECIFICAÇÕES DE CONCRETO ESTRUTURAL

GENERALIDADES

20.91. 1 – O concreto a ser empregado nas estruturas das obras da Compesa, tanto nas de concreto armado como nas de concreto protendido deverá pertencer ao Grupo de Resistência I da Norma NBR-8953/1992 e só em casos de estruturas especiais, será utilizado concreto do Grupo de Resistência II da referida Norma;

20.92. 2 – Os Projetos de Estrutura deverão ser elaborados de acordo com as recomendações da Norma NBR-6118/2003 no que se refere aos critérios de qualidade e durabilidade devendo a Resistência Característica(fck) adotada levar em consideração o objetivo da estrutura e o nível de agressividade ambiental do local da obra.

20.93. O Produto Final do Projeto Estrutural é constituído por Memória de Cálculo, Desenhos e Especificações. As Especificações podem constar dos próprios desenhos ou constituir documentação separada. A Memória de Cálculo é a documentação fundamental para o controle de qualidade.

20.94. Os documentos acima relacionados devem conter informações completas, claras, corretas, consistentes entre si e com as exigências estabelecidas nesta Norma.

20.95. A descrição da solução estrutural adotada nos documentos acima relacionados deve permitir a completa e perfeita execução da estrutura.

Tabela 1 – Classes de agressividade Ambiental conforme a NBR-6118/2003

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana[1)2)]	Pequeno
III	Forte	Marinha[1)]	Grande
		Industrial[1)2)]	
IV	Muito forte	Industrial[1)3)]	Elevado
		Respingos de maré	

20.96. 1)Pode-se admitir um micro-clima com classe de agressividade um nível mais brando para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

20.97. 2)Pode-se admitir uma classe de agressividade um nível mais brando em: obras em regiões de clima seco, com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuvas em ambientes predominantemente secos ou regiões onde chove raramente.

20.98. 3)Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Tabela 2 – Correspondência entre classe de agressividade e qualidade do concreto

Concreto	Tipo	Classe de agressividade (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≥ 0,60	≥ 0,55	≥ 0,50	≥ 0,45
Classe de concreto (NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≤ C25	≤ C30	≤ C35	≤ C40

NOTAS:
20.99. 1. O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na NBR 12655.

20.100. 2. CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado

20.101. 3. CP Corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

20.102. Tabela 3 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para Δc=10mm.

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV[3)]
		Cobrimento nominal (mm)			
Concreto armado	Laje[2)]	20	25	35	45
	Viga/Pilar	25	30	40	50
Concreto protendido[1)]	Todos	30	35	45	55

20.103. 1)Cobrimento nominal da armadura passiva que envolve a bainha ou fios, cabos e cordoalhas, sempre superior ao especificado para o elemento de concreto armado, devido aos riscos de corrosão fragilizante sob tensão

20.104. 2)Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento tais como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos, e outros tantos, as exigências desta tabela podem ser substituídas pelo item 7.4.7.5 respeitado um cobrimento nominal ≤ 15mm.

20.105. 3)Nas faces inferiores de lajes e vigas de reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos a armadura deve ter cobrimento nominal ≤ 45mm.

20.106. Os valores mínimos recomendados para o fck das estruturas da Compesa são:

20.107. a) 10 Mpa - concreto simples para pequenos blocos de ancoragem;

20.108. b) 15 Mpa - blocos de ancoragem, fundações rasas, estruturas provisórias;

20.109. c) 20 Mpa - edificações revestidas, em zona rural ou pouco urbanizadas;

20.110. d) 25 Mpa - edificações revestidas, em zona urbana longe do litoral;

20.111. e) 30 Mpa - edificações revestidas no litoral, reservatórios impermeabilizados;

20.112. f) 35 Mpa - blocos hidráulicos impermeabilizados de ETA's, Tanques de cloração impermeabilizados, ETE's impermeabilizadas;

20.113. g) 40 Mpa - pontes, passarelas de pedestres, estruturas protendidas.

20.114.
20.115. 3 – O preparo, controle e recebimento do concreto deverá seguir as recomendações da Norma NBR-12655/1996;

20.116. 4 – A execução das estruturas de concreto deverá seguir os critérios estabelecidos pela Norma NBR-14931/2004;

20.117. 5 – Os materiais constituintes do concreto deverão ser selecionados de acordo com as normas específicas de cada material, respeitando-se ainda a classificação preconizada pela Norma NBR-12654/1992;

20.118. 6 – As juntas de dilatação para as estruturas de concreto simples deverão ter afastamento máximo de 15m; As juntas de dilatação para as estruturas de concreto armado e protendido deverão ter afastamento máximo de 40m.

20.119. MATERIAIS CONSTITUINTES DO CONCRETO

20.120. 1 – Cimento Portland

20.121. Os diversos tipos cimento a serem utilizados no preparo de concretos para as estruturas da Compesa deverão ser novos e sem grumos, devendo as suas propriedades serem controladas e definidas através dos diferentes ensaios de caracterização executados pelo fabricante e contemplados pela normalização brasileira, devendo serem classificados pelas Normas, NBR-5732, NBR-5733, NBR-5735, NBR-5736, e

20.122. NBR-5737. Quando as propriedades não estiverem explícitas, o cimento deverá ser submetido aos seguintes ensaios:

20.123. Resistência à Compressão – este ensaio deverá ser executado de acordo com as recomendações da Norma NBR-7515 objetivando determinar a resistência característica do cimento. As especificações brasileiras relativas ao Cimento Portland contemplam as 03(três) classes de resistência a compressão: 25Mpa, 32Mpa e 40Mpa

20.124. Início e Fim de Pega - este ensaio deverá ser executado de acordo com as recomendações da Norma NM-65 objetivando determinar estes parâmetros. O início de pega do Cimento Portland não deve ser inferior à uma hora nem superior a dez horas sendo este prazo máximo para o fim da pega.

20.125. Expansibilidade - este ensaio deverá ser executado de acordo com o Método MB-3435, podendo ser feito á Frio ou à Quente tendo como objetivo básico, determinar o grau de expansão do Corpo de prova e, do cimento. As Normas brasileiras estabelecem que a expansibilidade à quente do Cimento Portland não deve ser superior 5mm não fazendo referência a valores máximos de para a expansibilidade à frio.

20.126. Finura – existem dois tipos de ensaios para a determinação da finura do cimento sendo o primeiro executado segundo ä Norma NBR-11579 e consiste no peneiramento de determinada quantidade de cimento na peneira nº 200(0,075mm) e calculado-se a percentagem retida em massa. O outro tipo de ensaio para determinar a finura do cimento é o Método de Blaine especificado pela Norma NM-76 e consiste em fluir o ar através de uma determinada massa de cimento contida no Permeabilímetro de Blaine, determinando-se ainda a área específica das partículas que deverá se situar entre 240m²/kg e 300m²/kg.

a) Perda ao fogo – este ensaio é executado segundo a Norma NBR-5743 e consiste em se queimar uma amostra de cimento a 1.000oC, objetivando determinar o percentual de substâncias voláteis contidas na amostra. Os valores máximos de perda ao fogo aceitos pelas normas relativas ao Cimento Portland são: CPI: 2,0%; CPII(E / F / Z): 6,5%.

O armazenamento do cimento no canteiro de obra ou nas concreteiras deverá seguir os critérios das Normas NBR-12655/1996 e da NR-18 da ABNT.Objetivando melhorar a qualidade das estruturas de concreto, recomendamos a utilização das seguintes categorias de cimento:

a) CPI / CPIS(25/32/40) – poderão ser utilizados em argamassas, concreto simples e concreto armado de pequenas estruturas, especialmente o CPI-32S;

b) CPIIF / CPIIZ / CPIIE(25/32/40) – poderão ser utilizados em argamassas, concreto simples e concreto armado para estruturas normais, especialmente o CPIIZ-32. Para estruturas de ETA's, ETE's, EE de Esgoto deverá ser utilizado o cimento da categoria CPIIZ-32RS devido ao alto nível de agressividade do ambiente;

c) CPIII(25/32/40) – poderá ser utilizado em argamassas, concreto simples, concreto massa, concreto compactado a rolo(CCR) ou concretos de baixo calor de hidratação;
d) CPIV(25/32) – poderá ser utilizado em argamassas, concreto massa, concreto compactado a rolo(CCR), especificamente o CPIV-32;

e) CPV-ARI(25/32/40) – Sua utilização só deverá ser recomendada para concretos de estruturas especiais tais como pontes, passarelas, obras subaquáticas, concreto protendido e obras afins, devendo ser feitos ensaios prévios do sua resistência a 01(um) dia, aos 03(três) dias e aos 07(sete) dias, além de manter um controle rigoroso do preparo, do lançamento, do adensamento e da cura.

2 – Agregados

Os agregados a serem utilizados no preparo de concretos para as estrutura da Compesa devem ser de boa procedência, de alta resistência mecânica devendo de preferência, ter forma arredondada e superfície áspera com o objetivo de melhorar a trabalhabilidade e a consistência do concreto fresco e a resistência mecânica e durabilidade do concreto endurecido.

Poderão ser de origem natural tais como as areias de rios, os seixos rolados e os pedregulhos, ou artificiais tais como areia artificial(pó-de-pedra graduado), pedra britada(brita), vermiculita britada, escória de alto forno britada e argila expandida.

Deverão ser isentos de óleo, graxa ou outras impurezas prejudiciais ao concreto.

O armazenamento dos agregados no canteiro de obra ou nas concreteiras deverá seguir os critérios das Normas NBR-12655/1996 e da NR-18 da ABNT.

Os agregados para concreto deverão ser especificados de acordo com as recomendações da Norma NBR-7211/1991 devendo obrigatoriamente, serem submetidos aos ensaios de caracterização abaixo relacionados:

a) Composição Granulométrica – este ensaio deverá ser executado de acordo com as recomendações da Norma NBR-7217/1991 tendo como objetivo principal a determinação do Diâmetro Máximo e o Módulo de Finura;

b) Teor de Argila em Torrões - este ensaio deverá ser executado de acordo com as recomendações da Norma NBR-7218/1991 tendo como objetivo principal à eliminação deste tipo de impureza;

c) Teor de Materiais Pulverulentos(Filler) - este ensaio deverá ser executado de acordo com as recomendações da Norma NBR-7219/1991 tendo como objetivo principal o controle do consumo de cimento no traço do concreto;

d) Impurezas Orgânicas – este ensaio será aplicado apenas às areias naturais tendo como objetivo principal à classificação quanto quantidade de matéria orgânica do agregado. O ensaio deverá ser executado de acordo com as

recomendações da Norma NBR-7220/1991 e quando o mesmo apresenta resultado divergente da solução padrão uma nova amostra da areia deverá ser submetida ao ensaio de qualidade que deverá ser executado de acordo com as recomendações da Norma NBR-7221/1991

e) Abrasão Los Ángeles - este ensaio será aplicado apenas aos agregados

f) graúdos tendo como objetivo principal à determinação da resistência ao desgaste do agregado. O ensaio deverá ser executado de acordo com as recomendações da Norma NBR-6465, especificamente para a pedra britada.

g) Reação Álcalis-Agregado - este ensaio deverá ser feito com argamassas padronizadas preparadas com o cimento e amostras dos agregados a serem utilizados na obra. O objetivo deste ensaio é determinar se o agregado é ou não reativo aos álcalis do Cimento Portland(Na_2O e K_2O). O ensaio deverá ser executado de acordo com o que especifica a Norma ASTM-1260/1994, especificamente para a pedra britada de origem granítica.

2.1 – Agregado Miúdo

Deverá ser constituído essencialmente por areia de rios podendo-se também, em caso especiais, usar areia artificial(pó-de-pedra graduado) ou ainda em casos excepcionais, usar vermiculita britada.

A granulometria do agregado miúdo deverá situar-se entre os valores de 4,8mm e 0,075mm, devendo ainda se enquadrar em pelo menos uma das 04(quatro) faixas de graduação estabelecidas pela Norma NBR-7211/1991.

Toda areia a ser utilizada no preparo de concreto deverá ser passada na peneira de malha 5,0mm objetivando a retirada de seixos, terrões de argila ou resíduos vegetais. Em caso de areia muito fina a mesma deverá ser passada na peneira de malha 0,075mm visando a retirada de materiais pulverulentos(Filler), devendo-se utilizar a fração retida na respectiva peneira.

Os limites máximos de impurezas contidas nas areias deverão ser os seguintes:

a)Torrões de Argila 1,5%

b) Materiais pulverulentos

b1) Areia natural

-Para concretos sujeitos a desgaste superficia l3,0%

-Para os demais tipos de concreto 5,0%

b2) Areia artificial(Pó-de-pedra graduado)

-Para concretos sujeitos a desgaste superficial 5,0%

-Para os demais tipos de concreto 7,0%

2.2 – Agregado graúdo

Deverá ser constituído essencialmente de pedra britada(brita), podendo em casos especiais, ser utilizado seixo rolado, seixo britado, pedregulho britado, escória de alto forno britada e argila expandida.

A granulometria do agregado graúdo deverá se situar entre os valores de 152mm e 4,8mm devendo ainda se enquadrar em pelo menos uma das 05(cinco) faixas de graduação estabelecidas pela Norma NBR-7211/1991.

O agregado graúdo a ser utilizado na produção de concretos não deverá apresentar reações álcalis-agregado ou outras reações de caráter expansivo.

Os limites máximos de impurezas contidas nas britas deverão ser os seguintes:

a) Torrões de argila e partículas friáveis

-Para concreto aparente 1,0%

-Para concreto submetido ao desgaste superficial 2,0%

-Para os demais tipos de concreto 3,0

b) Materiais pulverulentos 1,0%

c) Abrasão Los Ángeles 50,0%

3 – Agua de amassamento

A água a ser utilizada no preparo de concretos deve ser potável e isenta de óleos e outros contaminantes prejudiciais ao desempenho e aparência da estrutura.

Os critérios de aceitação da água de amassamento devem estar de acordo com as recomendações das Normas, Mercosur NM-137/1997 e NBR-6118/2003.

A concentração de impurezas contidas na água de amassamento deverá estar dentro dos limites estabelecidos pelos seguintes ensaios obrigatório:

Ensaio	Limite Mercosur NM-137/1997	Limite ABNT NBR-6118/2003
pH	5,5 – 9,0	5,8 – 8,0

Matéria Orgânica(O2 consumido), mg/L		-	3,0
Sólidos totais, mg/L		Max. 5.000	Max. 5.000
Sulfatos(em SO4-2), mg/L		Max. 2.000	Max. 3.000
Cloretos(Cl-), mg/L	**Concreto simples**	Max. 2.000	-
	Concreto armado	Max. 700	Max. 500
	Concreto protendido	Max. 500	-
Ferro(Fe), mg/L		**	-
Açúcar(sacarose), mg/L		-	Max. 5,0

** Só é exigível quando existirem restrições quanto à estética da estrutura.

4 – Aditivos

Os aditivos a serem utilizados para melhorar ou alterar as propriedades dos concretos, deverão está dentro do prazo de validade e devem ser manuseados de acordo com as especificações do fabricante e com a Norma NBR-11768/1992.

O armazenamento no canteiro de obra ou na concreteira deverá obedecer aos critérios das Normas NBR-12655 e NR-18.

Não será permitido o uso de aditivo a base de Cloretos para concreto armado ou protendido, com o objetivo de evitar a dispassivacão das armaduras.

Os aditivos mais recomendados para concretos são os seguintes:

a) – Plastificantes – deverá ser inserido durante o preparo do concreto tendo como objetivo melhorar a consistência e a trabalhabilidade do concreto fresco, mantendo as mesmas características mecânicas.

b) – Retardadores de Pega - deverá ser inserido durante o preparo tendo como objetivo aumentar o tempo de manuseio do concreto, em especial, para concretos usinados no quais o tempo para mistura, transporte, lancamento e adensamento é sempre superior ao tempo normal de pega do cimento.

c)– Aceleradores de pega - deverá ser inserido durante o preparo tendo como objetivo reduzir o tempo de manuseio do concreto, em especial, para obras nas quais se deseja obter resistência elevada a baixa idade.

d) – Incorporadores de ar - deverá ser inserido durante o preparo do concreto, sendo indicados para estruturas sujeitas a congelamento e degelo.

e)– Superplastificantes - deverá ser inserido durante o preparo, sendo indicados para concretos com alta resistência ä compressão, em especial quando se trabalhar com concreto de fck > 60Mpa nos quais a relacão água cimento deverá ser baixíssima.

h) – Adições minerais - deverão ser inseridas durante o preparo, sendo indicadas para concretos nos quais os projetistas recomendem ações pozolânicas mais intensas, sendo recomendados os dois tipos especiais: Metacaulim e Sílica Ativa.

5 – Aços para concreto Armado

Os diversos tipos de aço a ser utilizados nas estruturas de concreto armado ou protendidos da COMPSA deverão ser isentos de óleos, graxas ou crostas de oxidação, devendo ainda

obedecerem as especificações da Norma NBR-7480/1996, nas três classes de resistência CA-25, CA-50 e CA-60 definidas pelas tensões de escoamento.

Poderão ser fabricados na forma de fios ou barras, podendo ter superfície lisa ou provida de saliências ou mossa sendo a conformação superficial definida pelo coeficiente de conformação superficial $\eta 1$ que é um múltiplo do coeficiente de conformação

superficial mínimo ηb determinado através de ensaios de arrancamento executados de acordo com a Norma NBR-7477/1982 cujos valores constam na tabela abaixo:

TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE CONFORMAÇÃO SUPERFICIAL	
	η_b	η_1
Lisa(CA-25)	*1,0*	*1,0*
Entalhada(CA-60)	*1,2*	*1,4*
Alta aderência(CA-50)	*$\geq$ 1,5*	*2,25*

Os aços CA-25 e CA-50 podem ser considerados como de alta ductilidade por serem fabricados por laminação enquanto o aço CA-60 pode ser considerado de ductilidade normal por ser fabricado por laminação e posterior trefilação.

A massa específica dos aços destinados a concreto armado pode ser tomado igual a 7.850kg/m³ caso não se disponha de ensaio específico.

Na falta de ensaio específico, o Módulo de Elasticidade dos aços destinados a concreto armado pode ser considerado igual a 210Gpa.

O coeficiente de dilatação térmica para os aços para concreto armado pode ser tomado igual a 10-5/°C para inervalos de temperatura entre –20oC e 150oC.

Somente será permitida emenda por solda para os aços da classe CA-42S a qual é especificada pela Norma NBR-8965/1985 devendo a emenda ser submetida ao ensaio de tração especificado pela Norma NBR-8548, devendo o alongamento plástico total medido na barra soldada ser um mínimo admitido de 2%.

O dobramento dos aços para concreto armado deverá ser executado sem quebra ou fissuras das barras ou fios, devendo o diâmetro dos pinos de dobramento ser determinado através do ensaio específico realizado conforme as recomendações da Norma NBR-6153/1988 cujos valores constam nas tabelas abaixo:

Diâmetro dos pinos de dobramento para armadura de tração

Bitola (mm)	Tipo de Ao		
	CA-25	CA-50	CA-60
$<$ 20	4ϕ	5ϕ	6ϕ
$\geq$ 20	5ϕ	8ϕ	-

Diâmetro dos pinos de dobramento para estribos

Bitola (mm)	Tipo de Ao		
	CA-25	CA-50	CA-60
$\phi \leq 10$	3ϕt	3ϕt	3ϕt
$10 < \phi < 20$	4ϕt	5ϕt	-
$\phi \geq 20$	5ϕt	8ϕt	-

Os valores característicos da resistência ao escoamento(fyk), da resistência à tração(fstk) e da deformação de ruptura(εuk) devem ser obtidos através de ensaios de tração realizados segundo à Norma NBR-ISSO-689/2002. O valor de fyk para o aço CA-60 equivale a uma deformação tensão que provoca plástica de 0,2%.

* As barras de $\phi \geq$ 32mm da categoria CA-50 serão dobradas sobre pinos de 8ϕ.

Ancoragem das Armaduras Passivas

Todas as barras das armaduras devem ser ancoradas de forma que os esforços a que estejam submetidas sejam transmitidos integralmente ao concreto, seja por meio de aderência, seja por meio de dispositivos mecânicos ou pela combinação de ambos.

Ancoragem por aderência – os esforços serão transmitidos ao concreto por meio de um comprimento reto ou com grande raio de curvatura, seguido ou não de gancho, devendo as ancoragens ser confinadas por armaduras transversais ou pelo próprio concreto. O cobrimento e a distância entre barras ancoradas devem ser maior ou igual a 3Ø.

1) Ancoragem por prolongamento retilíneo da barra ou por grande raio de curvatura

- A ancoragem de barras tracionadas deve satisfazer as seguintes condições:

a) É obrigatório o uso de ganchos semicirculares para as barras lisas;

b) As barras de alta aderência(CA-50), barras que sofram alternância de solicitações de tração e compressão, barras com Ø > 32mm e feixes de barras, devem ser ancoradas sem ganchos de extremidade.

c) Ancoragem com ou sem ganchos de extremidades nos demais casos.

- A ancoragem de barras comprimidas deve ser feita sem ganchos de extremidade.

Os ganchos de extremidades das armaduras de tração devem ter as seguintes formas:

a) em ângulo de 180°(semicirculares) com ponta reta de comprimento l ≥ 2Ø;

b) em ângulo de 45°(interno) com ponta reta de comprimento l ≥ 4Ø;

c) em ângulo de 90° com ponta reta de comprimento l ≥ 8Ø.

Os ganchos de estribos devem ter as seguintes formas:

a) em ângulo de 180°(semicirculares) ou em ângulo de 45°(interno) com ponta reta de comprimento l ≥ 5Øt não inferior a 5cm para barras e fios lisos;

b) em ângulo de 90°(reto) com ponta reta de comprimento l ≥ 10Øt não inferior a 7cm para barras de alta aderência;

2) Ancoragem por meio de barras transversais soldadas(Somente para aços CA-42S e de acordo com as recomendações da Norma NBR-8965/1985).

- Podem ser utilizadas, uma ou várias barras transversais saldadas às barras a ancorar desde satisfaçam as seguintes condições:

a) O diâmetro da barra soldada seja Øt ≥ 0,60Ø;

b) a distância das barras transversais ao ponto de início da ancoragem deve ser ≥ 5Ø;

c) a resistência ao cisalhamento da solda deve ser superior à força de 0,3Asfyd(30% da resistência de cálculo) da barra ancorada.

O comprimento de ancoragem básico lb, deve ser capaz de ancorar a força limite Asfyd nessa barra, admitindo, ao longo desse comprimento reto, uma resistência de aderência uniforme, fbd = η1.η2.η3.fctd sendo lb = (Ø / 4). fyd / fbd, conforme os valores abaixo:

η1 = 1,0 para barras lisas

η1 = 1,4 para barras entalhadas

η1 = 2,25 para barras nervuradas

η2 = 1,0 para situação de boa aderência

η2 = 0,7 para situação de má aderência

η3 = 1,0 para barras com Ø ≤ 32mm

η3 = (132 - Ø)/ 100 para barras com Ø > 32mm.

fctd é a resistêrncia à tração de cálculo do concreto calculada pela expressão: fck/14.

- Quando houver barra soldada transversal ao gancho e a operação de dobramento ocorrer após a soldagem, devem ser mantidos os diâmetros dos pinos de dobramentos já especificados, se o ponto de solda situar-se na parte reta da barra, a uma distância máxima de 4Ø, do início da curva. Caso contrário, o diâmetro do pino deve ser ≥ 20Ø.

Comprimento básico de ancoragem l_b para Ø ≤ 32mm

f_{ck} (Mpa)	CA-50 Alta Aderência f_{yk} = 500Mpa		CA-25 Barras Lisas f_{yk} = 250Mpa	
	Situação de Boa Aderência	Situação de Má Aderência	Situação de Boa Aderência	Situação de Má Aderência
15	45Ø	64Ø	50Ø	72Ø
20	34Ø	48Ø	38Ø	54Ø
25	27Ø	37Ø	30Ø	44Ø
30	23Ø	32Ø	25Ø	36Ø
35	19Ø	28Ø	22Ø	31Ø
40	17Ø	24Ø	19Ø	27Ø
45	15Ø	21Ø	17Ø	24Ø
50	14Ø	19Ø	15Ø	22Ø

Para ***Ø > 32mm***, deverá ser acrescido no mínimo, ***45mm*** ao comprimento básico l_b.

O comprimento de ancoragem necessário lb,nec = α.lb(As,calc/As,ef) ≥ lb,min.

lb,min é o maior dos três valores: 0,3lb; 10Ø e 100mm.

α = 1,0 para barras sem ganchos;

α = 0,7 para barras tracionadas com ganchos e cobrimento ε ≥ 3Ø;

α = 0,7 para barras com barras transversais soldadas, sem ganchos;

α = 0,5 quando houver barras transversais soldadas, ganchos e cobrimento ε ≥ 3Ø no plano normal ao gancho.

Ancoragem por meio de dispositivos mecânicos – os esforços serão transmitidos ao concreto por meio de dispositivos mecânicos acoplados à barra ancorada. O projeto deve prever os efeitos localizados desses dispositivos através da verificação da resistência do concreto e da disposição de armaduras adequadas para resistir aos esforços gerados e manter as aberturas de fissura nos limites especificados.

Emenda das barras de armaduras passivas

Poderão ser utilizados os seguintes tipos de emendas:

a) Emenda por traspasse;

b) por meio de luvas com preenchimento metálico, rosqueadas ou prensadas;

c) Por solda;

d) Por outros dispositivos devidamente justificados.

Observações sobre as emenda por traspasse

- Este tipo de emenda não é permitido para barras de bitola superior o 32mm nem para tirantes e pendurais;

- No caso de feixes, o diâmetro equivalente, para cada feixe, não deve ser superior a 45mm ou quando as barras constituintes do feixe forem emendadas uma de cada vez, desde que em qualquer seção do feixe emendado, não resulte em mais de 04(quatro) barras e as respectivas barras sejam separadas entre si, de 1,3Ø das barras.

- Consideram-se como na mesma seção tranversal, as emendas que se superpõem ou cujas extremidades mais próximas estejam afastadas de menos que 20% do comprimento do trecho de traspasse;

- Quando as barras emendadas tiverem diferentes diâmetros, o comprimento de traspasse deve ser calculado pela barra de maior diâmetro;

- A proporção máxima de barras tracionadas emendadas por traspasse na mesma seção transversal do elemento estrutural, deve obedecer aos valores da tabela abaixo:

Proporção máxima de barras tracionadas emendadas

Tipo de barra quanto à superfície	***Disposição em Camadas***	***Tipo de Carregamento***	
		Estático	***Dinâmico***
Barras de Alta aderência	*Em uma camada*	100%	100%
	Em mais de uma	50%	50%
Barras de superfície Lisa	*Ø < 16mm*	50%	25%
	Ø ≥ 16mm	25%	25%

- A adoção de proporções maiores que as indicadas deve ser justificada quanto à integridade do concreto na transmissão dos esforços e da capacidade resistente da emenda como um conjunto, frente à natureza das ações solicitantes;

- Quando se tratar de armaduras permanentemente comprimidas ou de distribuição, todas as barras podem ser emendadas na mesma seção transversal da peça de concreto.

Comprimento de traspasse de barras tracionadas, isoladas.

- Quando a distância livre entre barras emendadas estiver compreendida entre 0(zero) e 4Ø, o comprimento de traspasse para barras tracionadas deve ser dado pela expressão:

lot = αot.lb,nec ≥ lot,min sendo lot,min o menor dos valores entre 0,3αot.lb, 15Ø e 200mm.

- αot é um coeficiente função da porcentagem de barras emendadas na mesma seção, e cujos valores estão mostrados na tabela abaixo:

Valores de α_{ot}

Barras emendadas na mesma seção(%)	***≤ 20%***	***25%***	***33%***	***50%***	***> 50%***
Valores de α_{ot}	*1,2*	*1,4*	*1,6*	*1,8*	*2,0*

Quando a distância livre entre barras emendadas for maior que 4Ø, ao comprimento de traspasse lot deve ser acrescida à distância livre entre as barras emendadas.A armadura transversal na emenda deve ser justificada considerando o comportamento conjunto do concreto e do aço.

EXECUÇÃO DA CONCRETAGEM

1 – Canteiro de obra

1.1 – O espaço destinado ao canteiro de obra deve ser adequado às características da construção a ser realizada, devendo ser previsto local para o armazenamento de materiais e equipamentos bem como às instalações necessárias para escritórios, dependência para a permanência de operários durante a execução dos serviços, devendo ainda estar de acordo pleno com as recomendações das Normas NR18, NBR-12284 e NBR-12655.

2 - Condições operacionais

2.1 – O transporte do concreto do local de amassamento ou da bica de descarga dos caminhões-betoneira até o local de concretagem deve era feito em um tempo compatível com as condições de lançamento e adensamento, observando-se ainda:

2.1.1 – O meio utilizado para o transporte do concreto não deve acarretar desagregação dos componente, perdas sensíveis de água, perda de pasta e/ou argamassa, perda de água por vazamento ou evaporação.

2.1.2 – O sistema de transporte deve, sempre que possível, permitir o lançamento do concreto diretamente nas fôrmas, evitando-se os depósitos intermediários. Quando esses depósitos forem inevitáveis, o manuseio do concreto deve ser feito de modo a evitar a segregação dos materiais do concreto.

2.1.3 – Para concretos preparados sem uso de aditivos, e em condições ambientais normais, o intervalo de tempo máximo entre o instante da adição de água à mistura e o final do lançamento não deve ultrapassar 2 horas e 30 minutos.

2.1.4 – No caso de concreto dosado em central, o trajeto a ser percorrido pelos caminhões-betoneira desde a entrada no canteiro até o ponto de descarga do concreto, deve estar desimpedido e o terreno ser firme de forma a facilitar o acesso dos mesmos e evitar atrasos no cronograma dessa operação. A circulação dos caminhões deve ser facilitada de modo que os caminhões vazios possam deixar o local, dando espaço para a entrada de outros veículos.

2.1.5 – Após a descarga do concreto a bica de descarga deve ser lavada imediatamente.

3 – Equipamentos

3.1- Os equipamentos necessários à execução do concreto, inclusive os equipamentos de segurança, devem estar disponíveis na obra, em condições de funcionamento e em quantidade suficiente para que os trabalhos sejam desenvolvidos sem atraso, devendo ainda os equipamentos ser adequados ao volume e ao tipo de concreto a ser produzido ou transportado.

3.2 – Os equipamentos a serem utilizados no lançamento do concreto devem estar limpos e em condições de permitirem que o concreto seja conduzido até o ponto de lançamento mais distante da obra sem sofrer exudação.

3.3 – Os equipamentos a serem utilizados no adensamento do concreto devem estar limpos e ter dimensões compatíveis e características adequadas às fôrmas da estrutura e a consistência do concreto.

3.4 – A Contratada deve dispor na obra e em pleno funcionamento, da quantidade mínima de 03(três) unidades de vibração por imersão sendo cada unidade constituída de 01(um) motor e 02(dois) mangotes com agulhas adequadas.

4 – Equipe de trabalho

4.1- A Contratada deve dispor na obra de equipe de trabalhadores devidamente treinados para as operações de preparo, lançamento, adensamento e cura do concreto, e em quantidade suficiente para que a realização de cada etapa seja feita no tempo previsto, de modo a manter o concreto plástico e a estrutura livre de juntas não previstas no projeto estrutural.

5 – Planejamento da Concretagem

5.1 – A concretagem de cada elemento estrutural deve ser realizada de acordo com um plano previamente estabelecido, devendo assegurar o fornecimento de concreto em quantidade adequada às características do projeto estrutural e objetivando ainda, atingir as seguintes metas:

5.1.1 – área ou volume a serem concretados em função do tempo previsto para o trabalho;

5.1.2 – sincronismo entre lançamento, adensamento e acabamento, evitando juntas frias e sobrecarga das fôrmas;

5.1.3 – juntas de concretagem, quando necessárias, a partir de definição em comum acordo entre o executante e o projetista;

5.1.4 – o acabamento final que se pretende obter.

5.2 – O planejamento da concretagem deve prever ainda a altura das camadas de lançamento do concreto e o processo mais adequado de adensamneto, além de cuidados especiais a serem tomados com peças de alta densidade de armadura.

5.3 – Antes do lançamento do concreto nas fôrmas, às mesmas devem estar isentas de detritos e outras sujeiras prejudiciais ao concreto. Os elementos metálicos podem ser capturados com o auxílio de ímãs e os detritos de madeira e cimento devem ser retirados com aplicação de jato de ar ou água, forçando-os sair através de aberturas provisórias deixadas nas fôrmas.

5.4 – Havendo possibilidade de serem realizadas concretagens no período noturno, a Contratada deverá prever sistema de iluminação capaz de promover a segurança aos operários na área de trabalho e garantir condições adequadas de inspeção, acompanhamento de execução e controle dos serviços.

6 – Inspeção e liberação de concretagem

6.1 – A inspeção e liberação do sistema de formas, das armaduras, de elementos embutidos e outros dispositivos inerentes à estrutura, deverão ser realizados com antecedência ao início da concretagem.

6.1.1 – A liberação deverá ser solicitada pelo executante, através de formulário adequado o qual contenha todos os itens envolvidos na concretagem tais como limpeza e solidez das fôrmas, escoramento, armaduras, elementos embutidos e espaçadores.

6.1.2 – Cada item deverá ser examinado cuidadosamente para assegurar que estão de acordo com o projeto estrutural e com os critérios das Normas Técnicas;

6.1.3 – Cada item liberado deverá ser rubricado pela Fiscalização da obra.

7 – Lançamento do concreto

7.1 – O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição definitiva evitando-se incrustações nas armaduras e nas paredes das fôrmas, devendo ainda ser tomadas precauções especiais para manter a homogeneidade do material.

7.1.1 – As fôrmas deverão ser preenchidas de maneira uniforme evitando-se o lançamento em pontos concentrados que possam provocar deformações no sistema de fôrmas e de modo que toda as armaduras e os elementos embutidos, previstos nos projetos complementares, sejam totalmente envolvidos na massa do concreto.

7.1.2 – As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de altura compatível com o método de adensamento. Quando for previsto adensamento manual, a altura das camadas de concreto não deve ultrapassar 20cm; No caso de adensamento por vibração, a altura das camadas deve ser inferior a 50cm ou 3/4 da altura da agulha do vibrador.

7.2 – Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento de concreto após a sua pega, ou de concreto contaminado com solo ou outros materiais.

7.3 – No lançamento convencional os caminhos de serviço não devem ter inclinação excessiva que possam provocar a segregação dos materiais durante o transporte.

7.4 – A operação de lançamento deverá ser feita de maneira contínua, devendo-se evitar interrupções, de modo que todo o volume preparado seja lançado a contento.

7.5 – Devem ser tomados cuidados redobrados quanto maiores forem, a altura do ponto de lançamento e a densidade das armaduras.

7.6 – Para o lançamento do concreto em peças altas e estreitas, em especial quando a altura de queda livre do concreto ultrapassar 2m, visando reduzir a segregação dos materiais e a falta de argamassa nas juntas de concretagem, deve ser tomadas as seguintes precauções:

emprego de concreto com teor de argamassa e consistência adequada para as características de bombeamento;

lançamento inicial de argamassa com composição igual a da argamassa do concreto da estrutura;

uso de dispositivos que conduzam o concreto até o ponto de lançamento, tais como funis, calhas, tremonhas, etc.

7.7 – Quando o concreto for lançado por meio de bombeamento ou quando em função das dimensões da estrutura houver grande quantidade de caminhões circulando, deverá ser previsto um local nas proximidades da bomba para que os veículos possam aguardar o momento de descarregar.

7.8 – A temperatura da massa do concreto, no momento do lançamento, não deve ser inferior a 5°C. A concretagem deve ser suspensa sempre que for prevista queda de temperatura ambiente para abaixo de 0°C nas próximas 48 horas seguintes.

7.9 – Quando a concretagem for executada em temperatura ambiente muito alta(≥35°C) e, em especial, quando a umidade relativa do ar for baixa(≤50%) e a velocidade do vento for alta(≥30m/s), devem ser tomadas medidas preventivas para evitar a perda de consistência, tais como o uso de água gelada, ou a substituição da maior parte da água de amassamento por aditivo superplastificante e/ou aditivo retardador de pega, o que deve ser feito com critérios de modo a manter a qualidade do concreto.

7.10 – A concretagem deve ser suspensa quando a temperatura ambiente for superior a 40°C ou se a velocidade do vento for superior a 60m/s.

7.11 – Para o lançamento do concreto em estruturas submersas, o estudo da dosagem deve prever um concreto auto-adensável, coeso e plástico, obedecendo aos seguintes critérios:

a) o consumo mínimo de cimento deverá ser superior a 400kg/m³;

b) o concreto deve ser conduzido até o ponto de lançamento, através de uma tubulação submersa tipo tremonha;

c) no início do lançamento do concreto a extremidade inferior da tubulação deverá estar obturada por uma bola especial de borracha que será expulsa pela pressão do concreto, devendo essa extremidade permanecer dentro do concreto já lançado para evitar agitação prejudicial à massa;

d) a concretagem deverá ser processada de forma contínua e após o lançamento o concreto não deve ser manuseado, para adquirir uma forma definitiva;

e) o lançamento submerso de concreto não deverá ser realizado quando a temperatura da água estiver abaixo de 5°C, nem quando a velocidade da água for superior a 2m/s.

7.12 – Antes do reinício de concretagens, deverá ser promovido o tratamento das juntas de concretagem com a remoção da nata de cimento da superfície das juntas até deixar aparente o agregado graúdo, e retirada do material solto. O tratamento das juntas de concretagem pode ser feito das duas maneiras seguintes:

corte verde – executada logo após a pega do concreto, usando-se jateamento de água ou ar sobre a superfície da junta;

apicoamento – executado após o endurecimento do concreto, com martelete ou ponteiros e marretas, de modo a deixar a superfície bem áspera.

7.13 - A junta tratada deverá ser lavada com água potável e na retomada da concretagem, deve ser aplicada argamassa de mesma composição do concreto;

7.14 – A emenda de concreto muito velho com concreto novo deverá ser processada com aplicação sobre a junta tratada, de uma camada de adesivo especial para concreto, tal como grout, compound ou sikadur.

8 – Adensamento

8.1 – O adensamento do concreto fresco pode ser efetuado de duas maneiras distintas:

adensamento manual por apiloamento, utilizado exclusivamente para concreto magro e concreto simples;

adensamento por vibração, utilizado para concreto estrutural podendo ser utilizado vibradores de imersão ou réguas vibratórias, em caso de lajes.

8.2 – Quando for utilizado vibrador de imersão, a altura máxima da camada de concreto deve ser inferior a 50cm e cerca de 3/4 da altura da agulha. Devem ser tomados os seguintes cuidados:

aplicar o vibrador na posição vertical fazendo a agulha penetrar cerca de 10cm na camada subjacente;

vibrar o maior número possível de pontos ao longo do elemento estrutural;

mudar o vibrador de lugar quando a superfície do concreto apresentar-se brilhante, retirando lentamente a agulha, mantendo o vibrador ligado afim de que a cavidade formada pela agulha se feche novamente;

evitar o contato da agulha do vibrador com a fôrma e com as armaduras.

8.2.1 – Deve ser evitado a manipulação excessiva do concreto, para evitar a segregação dos materiais e a exudação, objetivando obter melhor qualidade da estrutura e da superfície final da peça.

8.2.2 – Quando o lançamento do concreto for interrompido formando juntas não previstas, deve-se usar fôrmas temporárias tipo pente e o concreto deverá ser rigorosamente adensado até o contato com a fôrma temporária.

8.3 – As juntas de concretagem devem ser localizadas nos pontos de menor esforço de cisalhamento, preferencialmente em posição normal aos esforços de compressão, salvo se a junta não provocar a redução da resistência da peça.

8.3.1 – No caso de vigas ou lajes apoiadas em pilares, ou paredes, o lançamento do concreto deverá ser interrompido no plano horizontal.

8.3.2 – Juntas de concretagem não previstas no projeto estrutural devem ser previamente aprovadas pelo engenheiro calculista.

9 – Cura do concreto fresco

9.1 – O concreto deverá ser curado e protegido contra agentes prejudiciais, até atingir o endurecimento satisfatório, assegurando-se os três tópicos básicos:

evitar a perda de água através da superfície exposta;

assegurar uma superfície com resistência adequada;

assegurar a formação de uma capa superficial durável.

9.2 – O endurecimento do concreto pode ser acelerado por meio de tratamento térmico ou pelo uso de aditivo acelerador de pega, isento de cloreto de cálcio e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem.

9.3 – Os elementos estruturais de superfície devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão (fck), igual ou superior a 15Mpa e em conformidade com a Norma NBR-12655.

9.4 – A água utilizada para a cura do concreto deve ser potável e satisfazer as exigências da Norma NBR-12654.

9.5 – O uso de cura química com produtos tipo Cúring ou Tricuring deverá ser antes, aprovado pela fiscalização;

10 – Retirada das fôrmas e do escoramento

10.1 – A retirada do escoramento e das fôrmas deve ser efetuada sem choques e deverá obedecer ao plano de desforma previamente estabelecido e elaborado de acordo com o tipo de obra, e ainda de maneira a não comprometer a segurança e o bom desempenho da estrutura em serviço.

.

10.2 – Para efetuar a remoção das formas, devem ser considerados os seguintes aspectos:

peso próprio da estrutura ou da parte suportada por um determinado elemento estrutural;

cargas devidas às fôrmas ainda não retiradas de outros pavimentos;

sobrecargas de execução, como movimentação de operários e material sobre o elemento estrutural;

seqüência de retirada de fôrmas e escoramentos, e a possível permanência de elementos localizados;

operações particulares e localizadas de retirada de fôrmas de difícil acesso;

condições ambientais a que será submetido o concreto após a retirada das fôrmas e as condições de cura;

possíveis exigências relativas a tratamentos superficiais posteriores.

10.3 – Em elementos de concreto protendido é fundamental que a remoção das fôrmas e escoramentos seja efetuada em conformidade com a programação prevista no projeto estrutural.

10.4 – Escoramentos e fôrmas somente poderão ser removidos quando o concreto estiver suficientemente endurecido e adquirir resistência suficiente para:

suportar a carga imposta ao elemento nesse estágio e resistir às ações que sobre ele atuam tendo em vista o baixo valor do Módulo de Elasticidade Inicial do concreto(Eci);

evitar deformações que excedam às tolerâncias especificadas nas normas e a maior probabilidade de grandes deformações diferidas no tempo quando o concreto é solicitado com pouca idade;

resistir danos na superfície durante a remoção das fôrmas.

10.5 – Deve ser dada especial atenção ao tempo especificado para a retirada do escoramento e das fôrmas que possam impedir a livre movimentação das juntas de retração ou dilatação, bem como de articulações tipo Gerbe.

10.6 – Se a fôrma for parte integrante do sistema de cura, como no caso de pilares e laterais de vigas, o tempo de remoção deve considerar os requisitos de cura.

10.7 – Para o atendimento dessas condições, o responsável pelo projeto da estrutura deverá informar ao responsável pela execução da obra, os valores mínimos de Resistência à Compressão ou Módulo de Elasticidade que devem ser atingidos por ocasião da retirada das fôrmas, bem como um plano particular para a retirada do escoramento.

11 – Tolerâncias

11.1 – A execução das estruturas de concreto deverá ser a mais cuidadosa possível afim de que as dimensões, as formas e a posição das peças e das armaduras obedeçam às indicações do projeto com a maior precisão possível.

11.2 – Os valores das tolerâncias aceitáveis para estruturas de concreto devem ser:

Tolerâncias dimensionais para as seções de elementos estruturais lineares e de estruturas de superfície

Dimensão(a) cm	Tolerância(t) mm
$a \leq 60$	$\pm$ 5
$60 < a \leq 120$	$\pm$ 7
$120 < a \leq 250$	$\pm$ 10
$a > 250$	$\pm$ 0,4% da dimensão

Tolerâncias dimensionais para o comprimento de elementos estruturais lineares

Dimensões(l) m	Tolerância(t) mm
$l \leq 3$	$\pm$ 5
$3 < l \leq 5$	$\pm$ 10
$5 < l \leq 15$	$\pm$ 15
$l > 15$	$\pm$ 20
Nota: a tolerância dimensional de elementos lineares justapostos deve ser considerada sobre a dimensão total	

11.3 – Para fins de liberação dos gastalhos de pilares de um pavimento, a tolerância para a posição dos eixos de cada pilar, em relação ao projeto é $\pm$ 5mm.

11.4 – A tolerância individual de desaprumo e desalinhamento de elementos individuais lineares, deve ser menor ou igual a l/500 ou 5mm, adotando-se o maior valor, e a tolerância cumulativa deve obedecer à seguinte equação: $t_{tot} \leq 8\sqrt{H_{tot}}$

ttot $\rightarrow$ Tolerância cumulativa ou total da edificação(mm);

Htot → altura da edificação(m).

Dimensão(s) cm		Tolerância1)3)(t) mm
Tipo de elemento estrutural	Posição da verificação	
Elementos de superfície	Horizontal	5
	Vertical	202)
Elementos lineares	Horizontal	10
	Vertical	10
1) Em regiões especiais tais como apoios, ligações, intersecções de elementos estruturais, traspasse de armadura de pilares e outros, essas tolerâncias não se aplicam, devendo ser objeto de entendimento entre o responsável pela execução da obra e o calculista 2) Tolerância relativa ao alinhamento da armadura 3) O cobrimento das barras e a distância mínima entre elas não podem ser inferiores aos estabelecidos na Norma NBR-6118:2003		

11.5 – O nivelamento das fôrmas, antes da concretagem, com relação às cotas de projeto, deve respeitar à tolerância estabelecida abaixo:

$$5mm \le t \le \frac{l}{1000} \le 10mm;$$

t → Tolerância do nivelamento da fôrma(mm);

l → É a maior dimensão da fôrma(m).

11.6 – O nivelamento do pavimento, após a concretagem(ainda escorado) e exclusivamente devido ao peso próprio, com relação às cotas de projeto, deve respeitar a tolerância estabelecida a seguir: $5mm \le t \le \frac{l}{1000} \le 40mm$

t → Tolerância do nivelamento do pavimento(mm);

l → É a maior dimensão pavimento(m).

12 – Recebimento da estrutura

12.1 – A estrutura de concreto somente será recebida desde que cumpridas as exigências da Norma NBR-14931:2004, verificadas no documento de como construído, atendidas também as normas e especificações de projeto e em especial a Norma NBR-6118:2003.

GENERALIDADES

1 – O concreto a ser empregado nas estruturas das obras da Compesa, tanto nas de concreto armado como nas de concreto protendido deverá pertencer ao Grupo de Resistência I da Norma NBR-8953/1992 e só em casos de estruturas especiais, será utilizado concreto do Grupo de Resistência II da referida Norma;

2 – Os Projetos de Estrutura deverão ser elaborados de acordo com as recomendações da Norma NBR-6118/2003 no que se refere aos critérios de qualidade e durabilidade devendo a Resistência Característica(fck) adotada levar em consideração o objetivo da estrutura e o nível de agressividade ambiental do local da obra. Os valores mínimos recomendados para o fck são:

a) 10 Mpa - concreto simples para pequenos blocos de ancoragem;

b) 15 Mpa - blocos de ancoragem, fundações rasas, estruturas **provisórias;**

c) **20 Mpa** - edificações revestidas, em zona rural ou pouco urbanizadas;

d) **25 Mpa** - edificações revestidas, em zona urbana longe do litoral;

e) **30 Mpa** - edificações revestidas no litoral, reservatórios impermeabilizados;

f) **35 Mpa** - blocos hidráulicos impermeabilizados de ETA's, Tanques de cloração impermeabilizados, ETE's impermeabilizadas;

g) 40 Mpa - pontes, passarelas de pedestres, estruturas protendidas.

3 – O preparo, controle e recebimento do concreto deverá seguir as recomendações da Norma NBR-12655/1996;

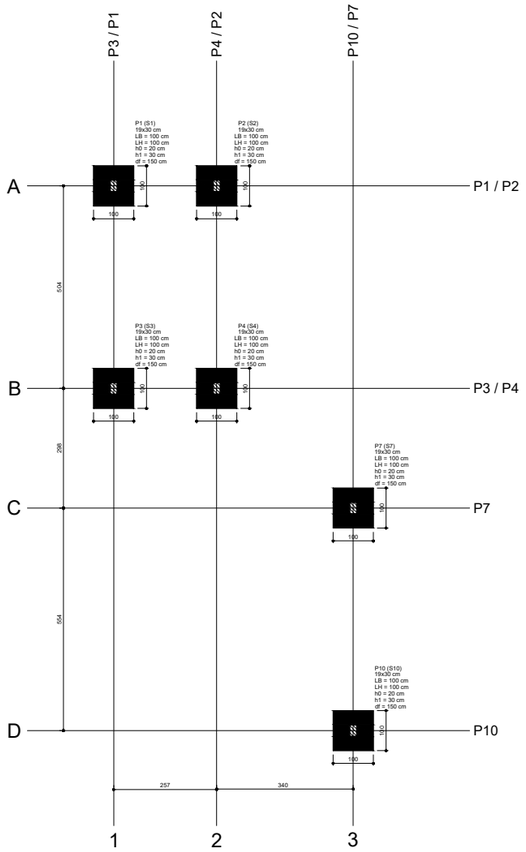
4 – A execução das estruturas de concreto deverá seguir os critérios estabelecidos pela Norma NBR-14931/2004;

5 – Os materiais constituintes do concreto deverão ser selecionados de acordo com as normas específicas de cada material, respeitando-se ainda a classificação preconizada pela Norma NBR-12654/1992;

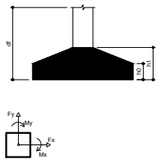
6 – As juntas de dilatação para as estruturas de concreto simples deverão ter afastamento máximo de 15m; As juntas de dilatação para as estruturas de concreto armado e protendido deverão ter afastamento máximo de 40m.

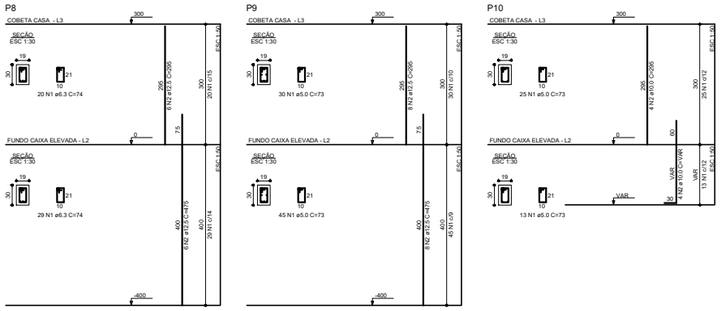
Pilar																								
						Mx Máximo (kgf.m)		My Máximo (kgf.m)		Fx Máximo (tf)		Fy Máximo (tf)				Cintagem								
Nome	Seção (cm)	X (cm)	Y (cm)	Carga Máx. (tf)	Carga Mín. (tf)	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Nome	Lado B (cm)	Lado H (cm)	h0 / ha (cm)	h1 / hb (cm)	df (cm)					
P1	19x30	556.58	1170.25	11.5	5.1	100	-300	200	-300	0.1	-0.2	0.2	0.0	S1	100	100	20	30	150					
P2	19x30	813.08	1170.25	11.5	5.1	100	-300	200	-100	0.1	-0.2	0.2	0.0	S2	100	100	20	30	150					
P3	19x30	556.58	666.25	11.5	5.1	200	0	200	-300	0.1	-0.2	0.1	-0.1	S3	100	100	20	30	150					
P4	19x30	813.08	666.25	11.5	5.1	200	0	200	-100	0.1	-0.2	0.1	-0.1	S4	100	100	20	30	150					
P7	19x30	1163.08	368.36	3.8	2.6	100	0	100	0	0.1	0.0	0.0	0.0	S7	100	100	20	30	150					
P10	19x30	1163.08	-185.74	3.8	2.6	0	-100	0	-100	0.1	0.0	0.1	0.0	S10	100	100	20	30	150					

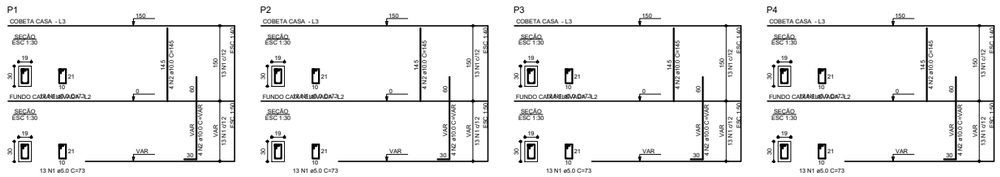
Os esforços indicados nesta tabela são os valores máximos obtidos pela envoltória de todas as combinações definidas para as fundações. Para análises complementares, deve-se consultar o relatório de esforços na fundação, que apresenta os valores calculados para cada combinação.

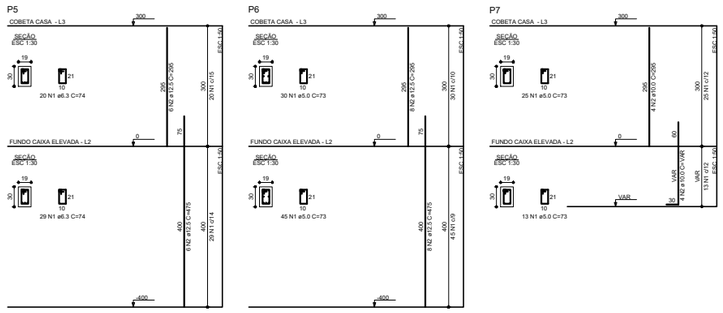


Planta de locação
escala 1:50









RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
6xP1	CA50	1	5.0	78	73	5694
	CA50	2	10.0	24	VAR	VAR
6x51	CA50	1	10.0	60	105	6300

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	5.0	56.9	9.7
	10.0	118.9	80.7
PESO TOTAL (kg)			
CA50	90.3		

Volume de concreto (C-40) = 0.51 m³
Volume de concreto (C-40) = 1.46 m³
Área de forma = 13.62 m²

RELAÇÃO DO AÇO

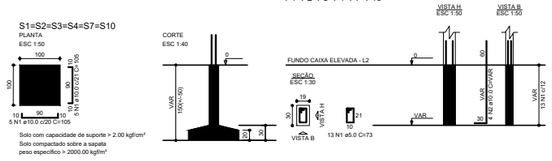
ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
P1-L3	CA50	1	5.0	13	73	949
	CA50	2	10.0	4	145	580
P1-L2	CA50	1	5.0	13	73	949
	CA50	2	10.0	4	VAR	VAR
P2-L3	CA50	1	5.0	13	73	949
	CA50	2	10.0	4	145	580
P2-L2	CA50	1	5.0	13	73	949
	CA50	2	10.0	4	VAR	VAR
P3-L3	CA50	1	5.0	13	73	949
	CA50	2	10.0	4	145	580
P3-L2	CA50	1	5.0	13	73	949
	CA50	2	10.0	4	VAR	VAR
P4-L3	CA50	1	5.0	13	73	949
	CA50	2	10.0	4	145	580
P4-L2	CA50	1	5.0	13	73	949
	CA50	2	10.0	4	VAR	VAR
P5-L3	CA50	1	6.3	20	74	1480
	CA50	2	12.5	6	295	1770
P5-L2	CA50	1	6.3	29	74	2146
	CA50	2	12.5	6	475	2850
P6-L3	CA50	1	5.0	30	73	2190
	CA50	2	12.5	8	295	2360
P6-L2	CA50	1	5.0	45	73	3285
	CA50	2	12.5	8	475	3800
P7-L3	CA50	1	5.0	25	73	1825
	CA50	2	10.0	4	295	1180
P7-L2	CA50	1	5.0	13	73	949
	CA50	2	10.0	4	VAR	VAR
P8-L3	CA50	1	6.3	20	74	1480
	CA50	2	12.5	6	295	1770
P8-L2	CA50	1	6.3	29	74	2146
	CA50	2	12.5	6	475	2850
P9-L3	CA50	1	5.0	30	73	2190
	CA50	2	12.5	8	295	2360
P9-L2	CA50	1	5.0	45	73	3285
	CA50	2	12.5	8	475	3800
P10-L3	CA50	1	5.0	25	73	1825
	CA50	2	10.0	4	295	1180
P10-L2	CA50	1	5.0	13	73	949
	CA50	2	10.0	4	VAR	VAR

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	5.0	240.9	40.8
	6.3	72.5	19.0
	10.0	102.7	69.7
	12.5	215.6	228.5
PESO TOTAL (kg)			
CA50	358.5		

Volume de concreto (C-40) = 2.79 m³
Área de forma = 48.02 m²

S1=S2=S3=S4=S7=S10



Solo com capacidade de suporte > 2.00 kgf/cm²
Solo compactado sobre a sapata
peso específico > 2000.00 kgf/m³

Características dos materiais			
fck (kgf/cm²)	Eci (kgf/cm²)	fct (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
400	318758	35	5.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

Responsável: Humberto Correa Lima Junior - Doutor em Engenharia de Estruturas
Engenheiro Civil - CREA 14383/RJ

Descrição:
Elevatória - Locação, fundação e pilares

Data:	Escala:	Cliente:	Obra:
05/11/2018	ver desenho	Prefeitura Municipal de Caruaru	53/2018

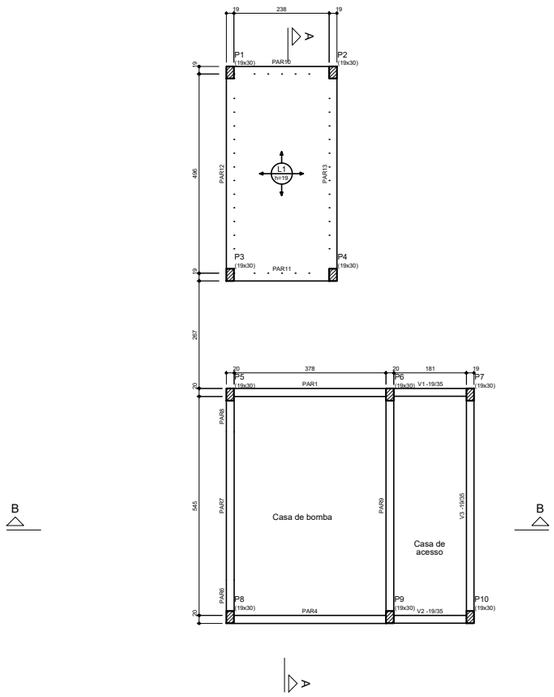
Obra:
Projeto estrutural de elevatória de Esgota para o sistema do Bairro Alfonsinho

Prancha:
1/5

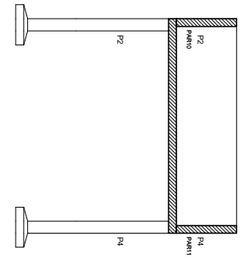
É vedada qualquer alteração no presente projeto sem autorização por escrito do responsável técnico, como também,a execução do presente projeto em outra obra distinta da especificada nessa prancha (Lei Federal 9.610/1998).

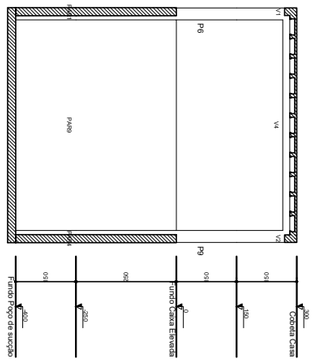
Assinatura cliente:

Assinatura responsável técnico:

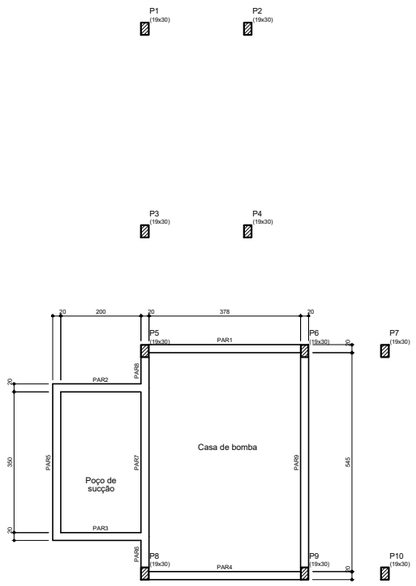


Forma do pavimento Fundo Caixa Elevada (Nível 0)
escala 1:50





Corte A-A
escala 1:50



Forma intermediária do pavimento Fundo Caixa Elevada (Nível -250)
escala 1:50

Lajes							
Dados						Sobrecarga (kgf/m²)	
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Adicional	Acidental	Localizada
L1	Maciça	19	0	0	475	200	200	-

Área de lajes			
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Maciça	19	-	11.78

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	19x30	0	0
P2	19x30	0	0
P3	19x30	0	0
P4	19x30	0	0
P5	19x30	0	0
P6	19x30	0	0
P7	19x30	0	0
P8	19x30	0	0
P9	19x30	0	0
P10	19x30	0	0

Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
V1	19x35	0	0
V2	19x35	0	0
V3	19x35	0	0

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	19x30	0	-250
P2	19x30	0	-250
P3	19x30	0	-250
P4	19x30	0	-250
P5	19x30	0	-250
P6	19x30	0	-250
P7	19x30	0	-250
P8	19x30	0	-250
P9	19x30	0	-250
P10	19x30	0	-250

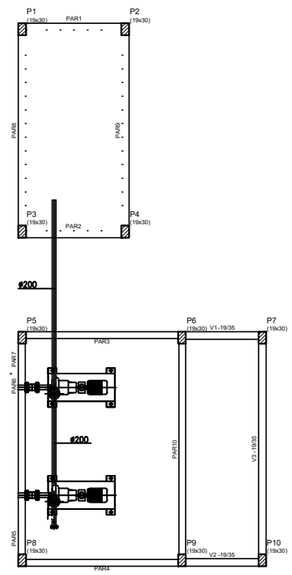
RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
V1	CA50	1	5.0	13	83	1079
	CA50	2	10.0	2	257	514
	CA50	3	10.0	2	265	530
V2	CA50	1	5.0	13	83	1079
	CA50	2	10.0	2	257	514
	CA50	3	10.0	2	265	530
V3	CA50	1	5.0	35	83	2905
	CA50	2	10.0	2	622	1244
	CA50	3	10.0	2	630	1260

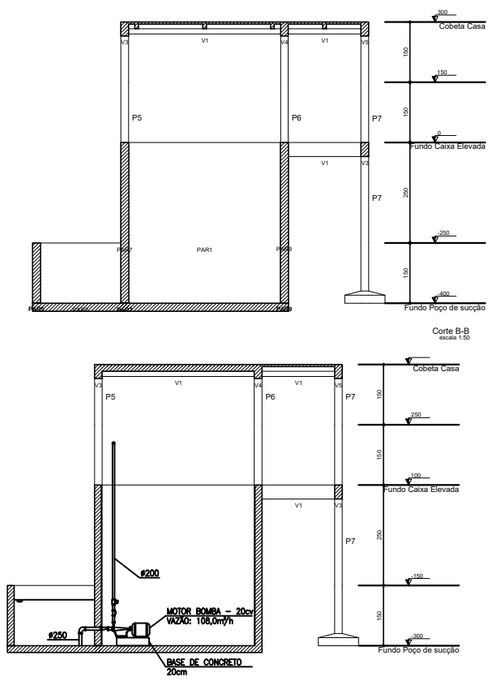
RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	5.0	50.6	8.6
	10.0	45.9	31.1
PESO TOTAL (kg)			
CA50	39.7		

Volume de concreto (C-40) = 0.68 m³
Área de forma = 9.10 m²

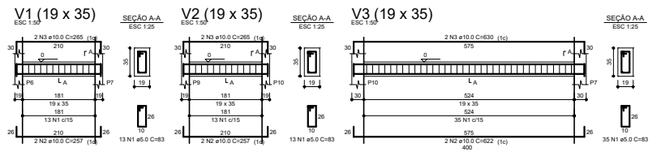


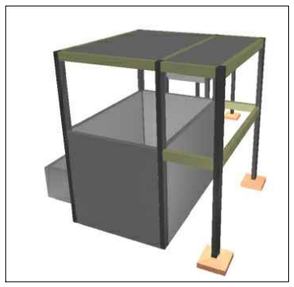
Detalhe 2
escala 1:50



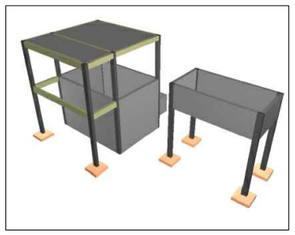
Corte B-B
escala 1:50

Detalhe 1
escala 1:50

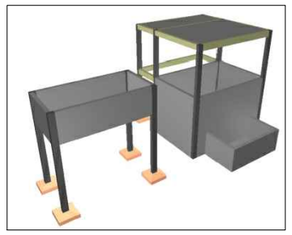




Imagens 3D
escala: sem escala



Imagens 3D
escala: sem escala



Imagens 3D
escala: sem escala

Legenda dos pilares
Pilar que morre
Pilar que passa

CARUARU

Responsável: Marcela Amaral
Engenheira Civil - CREA 060467/PE

Descrição:
Elevatória - Forma térreo e poço de sucção, cortes e detalhamento das vigas

Data:	Escala:	Cliente:	Obra:
05/11/2018	ver desenho	Prefeitura Municipal de Caruaru	53/2018

Obra:
Projeto estrutural de elevatória de Esgota para o sistema do Bairro Afonsinho

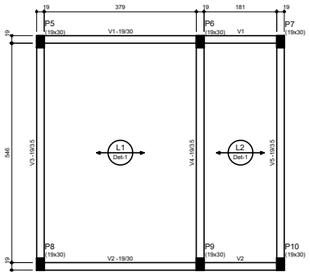
Prancha: 2/5

É vedada qualquer alteração no presente projeto sem autorização por escrita do responsável técnico, como também,a execução do presente projeto em outra obra distinta da especificada nesse prancha (Lei Federal 9.610/1998).

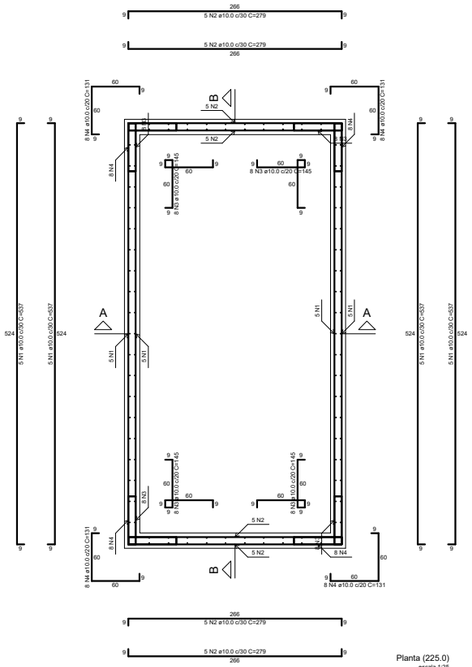
Assinatura cliente:

Assinatura responsável técnico:

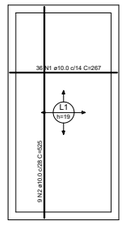
Forma intermediária do pavimento Cobeta Casa (Nível 150)
escala 1:50



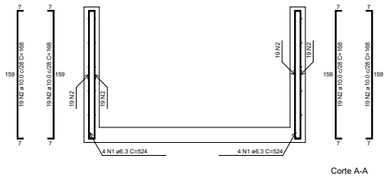
Forma do pavimento Cobeta Casa (Cota=300cm)
escala 1:50



Planta (225.0)
escala 1:25



Armação positiva das lajes (0.0)
escala 1:50



Corte A-A
escala 1:25

Corte B-B
escala 1:25

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	19x30	0	150
P2	19x30	0	150
P3	19x30	0	150
P4	19x30	0	150
P5	19x30	0	150
P6	19x30	0	150
P7	19x30	0	150
P8	19x30	0	150
P9	19x30	0	150
P10	19x30	0	150

Lajes							
Dados					Sobrecarga (kgf/m²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Adicional	Acidental	Localizada
L1	Treliçada 1D	17	0	300	211	200	50	-
L2	Treliçada 1D	17	0	300	196	200	50	-

Blocos de enchimento					
Detalhe	Tipo	Nome	Dimensões(cm)			Quantidade
			Hc	Bc	Tc	
1	EPS Unidirecional	8120/30/125	12	30	125	88

Área de lajes			
Tipo	Altura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Treliçada 1D	17	8120/30/125	30.58

Pilares				Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P5	19x30	0	300	V1	19x30	0	300
P6	19x30	0	300	V2	19x30	0	300
P7	19x30	0	300	V3	19x35	0	300
P8	19x30	0	300	V4	19x35	0	300
P9	19x30	0	300	V5	19x35	0	300
P10	19x30	0	300				

RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
V1	CA50	1	5.0	41	73	2993
	CA50	2	5.0	2	268	536
	CA50	3	10.0	2	645	1290
	CA50	4	10.0	2	125	250
	CA50	5	10.0	2	325	650
V2	CA50	1	5.0	41	73	2993
	CA50	2	5.0	2	268	536
	CA50	3	10.0	2	645	1290
	CA50	4	10.0	2	125	250
	CA50	5	10.0	2	325	650
V3	CA50	1	5.0	35	83	2905
	CA50	2	5.0	2	374	748
	CA50	3	10.0	1	264	264
	CA50	4	10.0	2	622	1244
	CA50	5	10.0	6	165	990
V4	CA50	1	5.0	35	83	2905
	CA50	2	5.0	2	284	568
	CA50	3	12.5	1	284	284
	CA50	4	12.5	2	621	1242
	CA50	5	12.5	1	154	154
	CA50	6	12.5	1	244	244
	CA50	7	12.5	4	144	576
V5	CA50	1	5.0	35	83	2905
	CA50	2	5.0	2	374	748
	CA50	3	10.0	2	622	1244
	CA50	4	10.0	4	161	644

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	5.0	178.4	30.2
	10.0	57.5	59.5
	12.5	26.9	28.5
PESO TOTAL (kg)			
CA50	118.1		

Volume de concreto (C-40) = 1.87 m³
Área de forma = 25.34 m²

RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
2xVT1a	CA60	1	TR 12645	2	397	794
12xVT1b	CA60	2	TR 12645	12	397	4764
	CA50	3	8.0	12	411	4932
14xVT2a	CA60	4	TR 12645	14	199	2786

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	49.3	21.8
CA60	TR 12645	83.4	81.7
PESO TOTAL (kg)			
CA50	21.4		
CA60	81.7		

Volume de concreto (C-40) = 0.00 m³
Área de forma = 0.00 m²

RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
Corte A-A	CA50	1	6.3	8	524	4192
	CA50	2	10.0	76	168	12768
Corte B-B	CA50	1	6.3	8	266	2128
	CA50	2	10.0	40	168	6720
Planta (225.0)	CA50	1	10.0	20	507	10140
	CA50	2	10.0	32	379	12128
	CA50	3	10.0	32	145	4640
	CA50	4	10.0	32	131	4192
Positivos (0.0)	CA50	1	10.0	36	267	9612
	CA50	2	10.0	9	525	4725

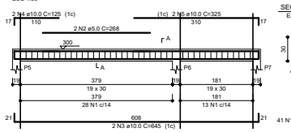
RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	63.2	17
	10.0	589.8	400
PESO TOTAL (kg)			
CA50	417		

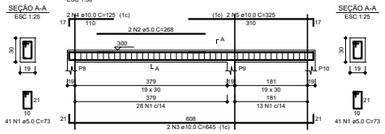
Volume de concreto (C-40) = 6.64 m³
Área de forma = 61.00 m²

V1 (19 x 30)

ESC 1:50



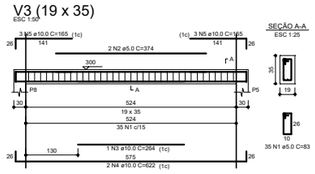
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V3 (19 x 35)

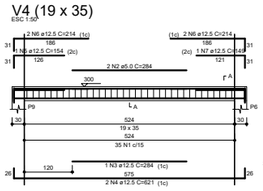
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V4 (19 x 35)

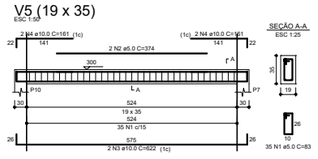
ESC 1:50



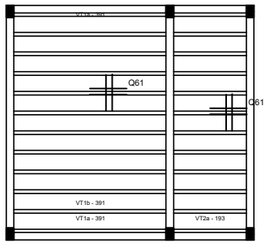
SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V5 (19 x 35)

ESC 1:50

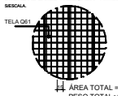


SEÇÃO A-A
ESC 1:25



Planta de vigotas pré-moldadas
escala 1:50

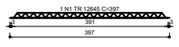
USAR TELA SOLDADA DO TIPO (Q61-Ø3.4c.15)
SOBRE AS LAJES TRELIÇADA - Armadura negativa
SEMESCALA



ÁREA TOTAL =36m²
PESO TOTAL+10%= 38 kg (2,6 peças 2,45mx6m).

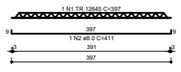
VT1a (2 unidades)

(L1)
ESC 1:50



VT1b (12 unidades)

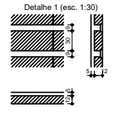
(L1)
ESC 1:50



VT2a (14 unidades)

(L2)
ESC 1:50

Detalhe 1 (esc. 1:30)



Características dos materiais			
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	fct (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
400	318758	35	5.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

Legenda dos pilares
Pilar que morre
Pilar que passa

Responsável: Marcela Amaral
Engenheira Civil - CREA 060467/PE

Descrição:
Elevatória - Forma coberta, detalhamento das vigas e lajes e da caixa elevada receptora

Data:	Escala:	Cliente:	Obra:
05/11/2018	ver desenho	**Prefeitura Municipal de Caruaru**	53/2018

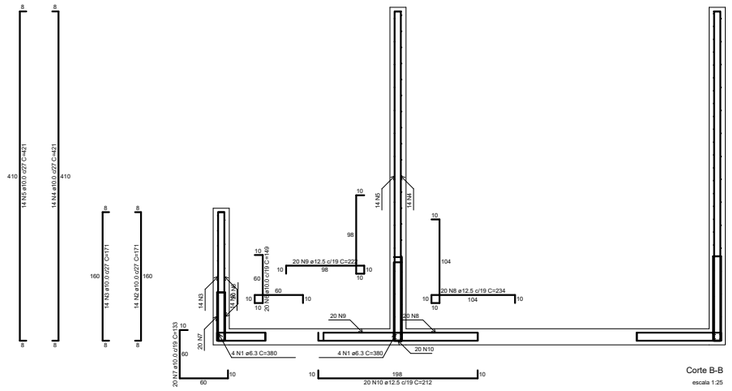
Obra:
Projeto estrutural de elevatória de Esgota para o sistema do Bairro Afonsinho

Prancha:
3/5

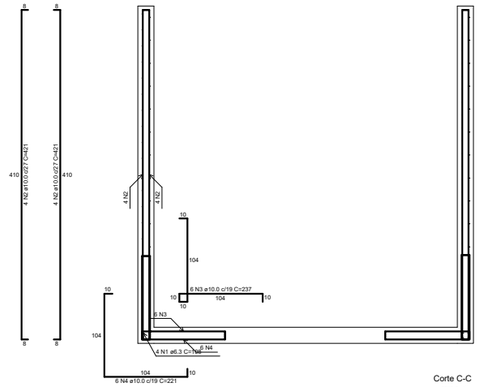
É vedada qualquer alteração no presente projeto sem autorização por escrito do responsável técnico, como também,a execução do presente projeto em outra obra distinta da especificada nessa prancha (Lei Federal 9.610/1998).

Assinatura cliente:

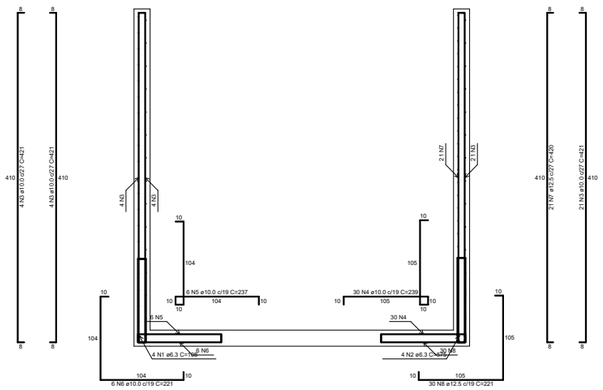
Assinatura responsável técnico:



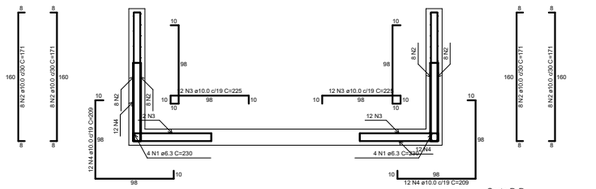
Corte B-B
escala 1:25



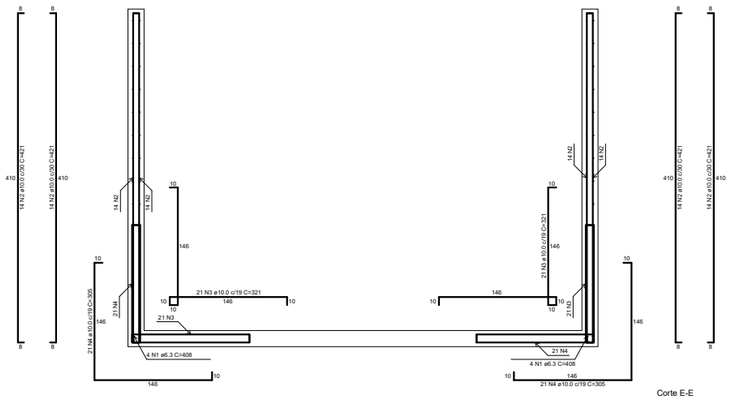
Corte C-C
escala 1:25



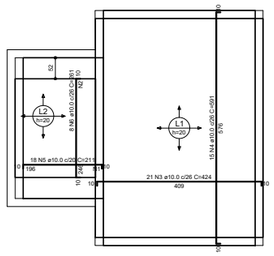
Corte A-A
escala 1:25



Corte D-D
escala 1:25

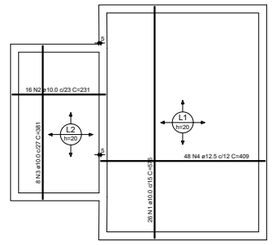


Corte E-E
escala 1:25



Armação negativa das lajes (-400.0)
escala 1:50

Armaduras de distribuição	
Armadura	Armadura de distribuição
N5	15 N1 ø5.0 c/13 C=350
N6	19 N2 ø5.0 c/13 C=200



Armação positiva das lajes (-400.0)
escala 1:50

RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
Corte A-A	CA50	1	6.3	4	108	432
	CA50	2	6.3	4	575	2300
	CA50	3	10.0	29	421	12209
	CA50	4	10.0	30	239	7170
	CA50	5	10.0	6	237	1422
	CA50	6	10.0	6	221	1326
	CA50	7	10.0	21	221	4641
	CA50	8	12.5	30	221	6630
Corte B-B	CA50	1	6.3	8	380	3040
	CA50	2	10.0	14	171	2394
	CA50	3	10.0	14	171	2394
	CA50	4	10.0	14	421	5894
	CA50	5	10.0	14	421	5894
	CA50	6	10.0	20	149	2980
	CA50	7	10.0	20	133	2660
	CA50	8	12.5	20	234	4680
	CA50	9	12.5	20	222	4440
	CA50	10	12.5	20	212	4240
Corte C-C	CA50	1	6.3	4	108	432
	CA50	2	10.0	8	421	3368
	CA50	3	10.0	6	237	1422
	CA50	4	10.0	6	221	1326
Corte D-D	CA50	1	6.3	8	230	1840
	CA50	2	10.0	32	171	5472
	CA50	3	10.0	24	225	5400
	CA50	4	10.0	24	209	5016
Corte E-E	CA50	1	6.3	8	408	3264
	CA50	2	10.0	56	421	23576
	CA50	3	10.0	42	321	13482
	CA50	4	10.0	15	305	4575
Negativos (-400.0)	CA50	1	5.0	15	350	5250
	CA50	2	5.0	19	200	3800
	CA50	3	10.0	21	424	8904
	CA50	4	10.0	15	591	8865
	CA50	5	10.0	18	211	3798
	CA50	6	10.0	8	261	2088

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	5.0	90.5	15.3
	6.3	113.1	30.4
	10.0	1398.7	948.6
	12.5	288.1	305.3
PESO TOTAL (kg)			
CA50	1299.7		

Volume de concreto (C-40) = 0.00 m³
Área de forma = 0.00 m²

RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
Positivos (-400.0)	CA50	1	10.0	26	576	14976
	CA50	2	10.0	16	231	3696
	CA50	3	10.0	8	381	3048
	CA50	4	12.5	48	409	19632

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	10.0	217.2	147.3
	12.5	196.3	208
PESO TOTAL (kg)			
CA50	355.3		

Volume de concreto (C-40) = 0.00 m³
Área de forma = 0.00 m²

Responsável: Marcela Amaral
Engenheira Civil - CREA 060467/PE

Descrição:
Elevatória - Detalhamento poço sucção

Data:	Escala:	Cliente:	Obra:
05/11/2018	ver desenho	**Prefeitura Municipal de Caruaru**	53/2018

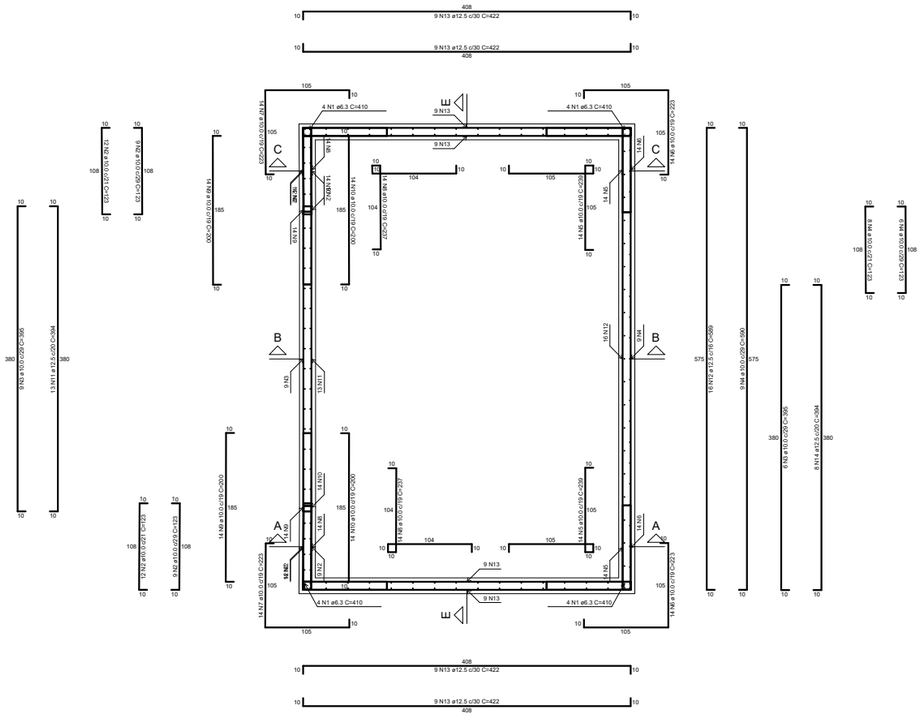
Obra:
Projeto estrutural de elevatória de Esgoto para o sistema do Bairro Afonsinho

Prancha:
4/5

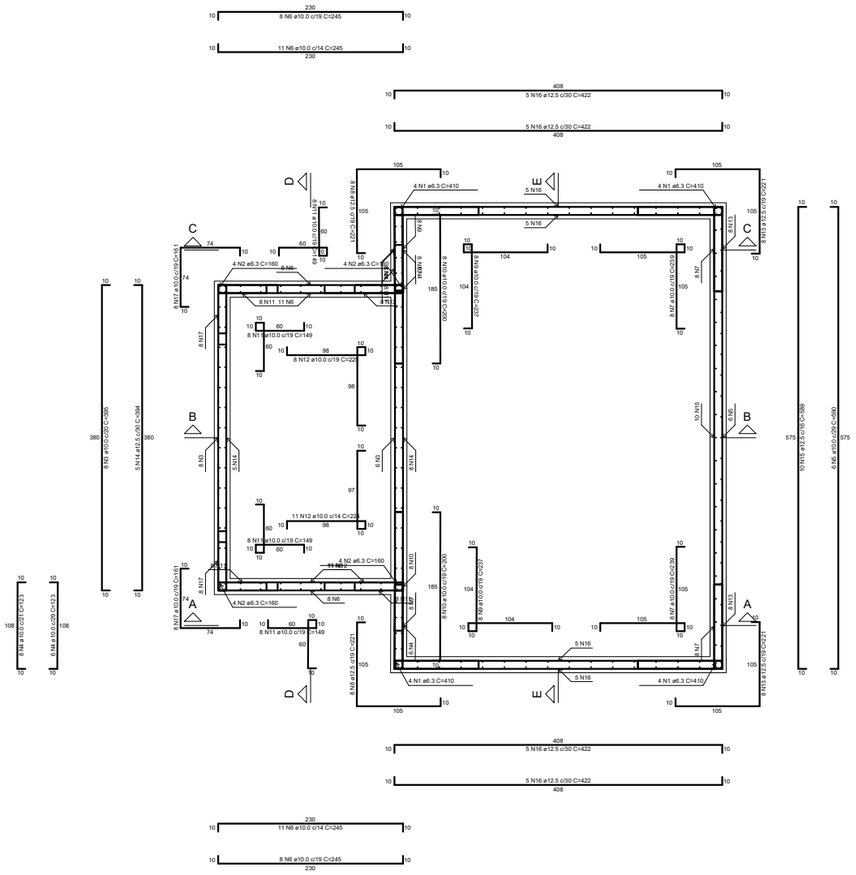
É vedada qualquer alteração no presente projeto sem autorização por escrito do responsável técnico, como também,a execução do presente projeto em outra obra distinta da especificada nesse prancha (Lei Federal 9.610/1998).

Assinatura cliente:

Assinatura responsável técnico:



Planta (-125.0)
escala 1:25



Planta (-325.0)
escala 1:25

RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
Planta (-125.0)	CA50	1	6.3	16	410	6560
	CA50	2	10.0	42	123	5166
	CA50	3	10.0	9	395	3555
	CA50	4	10.0	9	590	5310
	CA50	5	10.0	28	239	6692
	CA50	6	10.0	28	223	6244
	CA50	7	10.0	28	237	6636
	CA50	8	10.0	28	237	6636
	CA50	9	10.0	28	200	5600
	CA50	10	10.0	28	200	5600
	CA50	11	12.5	13	394	5122
	CA50	12	12.5	16	589	9424
	CA50	13	12.5	36	422	15192
Planta (-325.0)	CA50	1	6.3	16	410	6560
	CA50	2	6.3	16	160	2560
	CA50	3	10.0	14	395	5530
	CA50	4	10.0	28	123	3444
	CA50	5	10.0	8	590	4720
	CA50	6	10.0	28	240	6720
	CA50	7	10.0	16	239	3824
	CA50	8	12.5	16	221	3536
	CA50	9	10.0	16	237	3792
	CA50	10	10.0	16	200	3200
	CA50	11	10.0	32	149	4768
	CA50	12	10.0	19	225	4275
	CA50	13	12.5	16	221	3536
	CA50	14	12.5	13	394	5122
	CA50	15	12.5	10	589	5890
	CA50	16	12.5	20	422	8440
	CA50	17	10.0	16	161	2576

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	156.8	42.2
	10.0	953	646.3
	12.5	562.6	596.2
PESO TOTAL (kg)			
CA50	1284.7		

Volume de concreto (C-40) = 23.36 m³
Área de forma = 183.85 m²

Responsável: Marcela Amaral
Engenheira Civil - CREA 060467/PE

Descrição:
Elevatória - Detalhamento poço sucção

Data:	Escala:	Cliente:	Obra:
05/11/2018	ver desenho	**Prefeitura Municipal de Caruaru**	53/2018

Obra:
Projeto estrutural de elevatória de Esgota para o sistema do Bairro Alonsinho

Prancha:
5/5

É vedada qualquer alteração no presente projeto sem autorização por escrita do responsável técnico, como também,a execução do presente projeto em outra obra distinta da especificada nessa prancha (Lei Federal 9.610/1998).

Assinatura cliente:

Assinatura responsável técnico:

Memorando 17.872/2022

De: **Rodrigo Miranda Tabosa** Setor: **SIURB - GC - Gerênci Contratos**
Despacho: **8- 17.872/2022**
Para: **GP - SE - Secretaria Executiva** AC: **Waldenia Agny Torres de Lucena**
Assunto: **Encaminha Requerimento nº 1.014/2022 - pedido de informação**

Caruaru/PE, 08 de Abril de 2022

Exmo. Prefeito

Rodrigo Pinheiro

Cumprimentando-o cordialmente, em resposta ao Pedido de Informação nº 1.014/2022, encaminhado pelo Gabinete do Vereador Irmão Ronaldo, a respeito do saneamento do bairro Severino Afonso, vimos informar o que abaixo segue:

1. A **obra de saneamento do bairro Severino Afonso foi dividida em duas etapas**:

A 1ª Etapa foi finalizada em setembro de 2020 e teve o custo total de **R$ 1.123.849,62** (um milhão, cento e vinte e três mil, oitocentos e quarenta e nove reais e sessenta e dois centavos) e a 2ª Etapa foi finalizada em agosto de 2021, e teve o custo total de **R$ 1.875.351,82** (um milhão, oitocentos e setenta e cinco mil, trezentos e cinquenta e um reais e oitenta e dois centavos);

2. **Cópia do projeto e o nome da empresa que executou a obra:**

Os projetos solicitados estão sendo encaminhados, anexo. Informamos que o projeto da 1ª etapa do esgotamento sanitário foi elaborado pela empresa CD Engenharia LTDA e a 2º etapa faz parte do projeto SES Caruaru elaborado e doado pela Compesa. Ambas as obras foram executadas pelo município através da empresa Rio Una Serviços Gerais Eireli LTDA;

3. **Por que o saneamento foi feito com canos (pvc de 100mm), pois é claro e notório que não suporta a capacidade da demanda no bairro:**

Informamos que os projetos foram elaborados seguindo as normas da ABNT e as normas da Companhia Pernambucana de Saneamento – Compesa, empresa responsável pela manutenção e operação do sistema de esgotamento sanitário no Município;

4. **Por que a empresa executora da obra ainda não foi notificada para resolver o problema, uma vez que, toda vez que chove transborda os esgotos nas ruas e dá retorno nas casas dos moradores do bairro:**

Quanto ao transbordamento do sistema de esgotamento sanitário toda vez que chove, importante esclarecer que o sistema de esgotamento foi dimensionado para captação e escoamento de esgoto, portanto, uma vez que é injetado água de chuva ocorrerá o que chamamos de extravasamento do sistema, que é o transbordamento em ralos e pontos de captação. Logo, o problema não é de falha de execução, pois o problema só ocorre em períodos de chuva.

Salientamos que em várias visitas realizadas no local no pós obra, constatamos tubos de captação de agua de chuva de alguns telhados ligado no sistema de esgoto, e este tipo de ligação não pode ser realizado, pois o sistema não foi projetado para captação de água pluvial.

5. **Por que ainda não foi construído o canal dessa localidade, por que ainda não foi feito a pavimentação das ruas São Lázaro e Pedro Guarda, uma vez que chove a lama e os esgotos invadem as casas:**

Informamos que o município está licitando a execução da obra de pavimentação da Rua Pedro Guarda (Conc. nº 015/2022 - LOTE 1 - abertura licitação para 11/04/2022). As demais obras serão inseridas no planejamento de elaboração de projetos, conforme autorização da Secretaria de Planejamento e Orçamento e liberação de recursos.

Limitando ao exposto, renovamos os votos de estima e apreço.

Respeitosamente,

—

Rodrigo Miranda Tabosa
Secretário de Infraestrutura Urbana e Obras

COMPESA – COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
UNIDADE DE GESTÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA PSA IPOJUCA – UGP/SPS

Projeto Básico das Redes Coletoras da Bacia 07

Revisão 00

Volume I – Tomo Único **Memorial Descritivo, Anexos e Desenhos**	**SENHA ENGENHARIA & URBANISMO SS** **Março / 2019**

APRESENTAÇÃO

O presente volume consubstancia o 'Projeto Básico das Redes Coletoras da Bacia 07', trabalho que integra o '*Diagnóstico, Relatório Técnico Preliminar, Projeto Básico e Estudos Complementares para Ampliação e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede Municipal de Caruaru-PE*', conforme contrato de prestação de serviços de engenharia consultiva firmado entre a Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA e a SENHA ENGENHARIA & URBANISMO SS.

A elaboração dos projetos levou em consideração as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT aplicáveis a Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário e as orientações da COMPESA.

Recife, março de 2019.

SENHA ENGENHARIA

CONTEÚDO

BACIA 07	1
ANEXOS	2
DESENHOS	3

1 BACIA 07

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Caruaru teve sua área dividida em 37 bacias, designadas de Bacia 01 a Bacia 37. O presente volume diz respeito especificamente às redes coletoras da Bacia 07.

A Bacia 07 abrange parte dos bairros Boa Vista, Nova Caruaru e Mauricio de Nassau. Para o esgotamento desta Bacia foram projetados ramais, redes coletoras e coletor-tronco.

Os efluentes coletados na Bacia 07 serão lançados no coletor-tronco projetado, que se desenvolve nas margens do Canal dos Mocós e segue até o coletor-tronco projetado da Bacia 08, a partir daí o coletor-tronco segue até chegar às margens do Rio Ipojuca que seguirá até a estação elevatória de esgotos existente, denominada EEE-Boa Ventura. A EEE-Boa Ventura realizará o recalque para a Bacia 20. A partir deste ponto os efluentes seguirão por gravidade até a EEE-Barão de Itamaracá. Desta elevatória os efluentes serão, por fim, recalcados para a ETE Caruaru.

Ressalta-se que, devido à grande extensão da área de esgotamento da Bacia 07, esta foi dividida em duas partes denominadas como B-07A e B-07B. Tal divisão teve por objetivo facilitar o dimensionamento da rede coletora não implicando nenhum prejuízo para o projeto.

1.1 REDES COLETORAS

1.1.1 Diretrizes Gerais

O projeto das redes coletoras foi elaborado priorizando-se o modelo condominial ao invés dos sistemas convencionais ou mistos. Os ramais condominiais foram projetados preferencialmente nos passeios, podendo ser adotada a solução de ramais de fundo de lote apenas nos casos em que não for possível outra alternativa.

1.1.2 Critérios e Parâmetros de Projeto

I. Dimensionamento dos condutos para escoamento livre com a vazão máxima de alcance do plano e verificação da tensão trativa mínima para a vazão inicial, conforme recomendam as normas ABNT NBR 9.649 e NBR 14.486;
II. Cálculo hidráulico, considerando regime de escoamento uniforme e permanente, segundo Chézy/Manning, adotando n = 0,010;

III. Rede a ser instalada no passeio, rente ao meio-fio, no eixo ou no terço inferior da rua;

IV. Material e diâmetro:

- DN 100 a DN 400 - PVC OCRE JEI;
- DN superior a 400 – PEAD corrugado reforçado;
- Para casos especiais poderão ser previstas a utilização de tubos de Ferro Fundido com revestimento próprio para esgoto;

V. Declividade mínima construtiva de 0,50% para os ramais;

VI. Declividade mínima construtiva de 0,10% para os coletores;

VII. Velocidade máxima de escoamento 5,0 m/s;

VIII. Vazão mínima de dimensionamento igual a 1,5 L/s;

IX. Dispositivo de inspeção: PV convencional e PV condominial;

X. Os dispositivos de inspeção serão utilizados nos pontos singulares da rede coletora, tais como: no início de coletores, nas mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e de material, na reunião de coletores e onde há degraus ou tubos de queda;

XI. Recobrimento mínimo de 0,90 m para vias com tráfego de veículos, ou de 0,30 m para passeios (exceto em casos excepcionais). Para as vias nas quais não existe tráfego de veículos (vielas) adotou-se recobrimento mínimo de 0,65 m;

XII. Distância máxima entre dispositivos de inspeção:

- DN 100: 60 metros;
- DN 150 / 200: 80 metros;
- DN 250 / 300: 90 metros;
- DN 350 / 500: 100 metros;
- DN 550 / 700: 110 metros;
- DN > 700: 120 metros.

XIII. Taxa de infiltração:

- 0,10 L/s.km para redes projetadas (novas);
- 0,10 L/s.km para redes existentes;

XIV. Regime de escoamento livre com lâmina líquida máxima de 0,75 DN para a vazão máxima a final de plano.

1.1.3 Vazões de Dimensionamento

Para cálculo das vazões de esgoto utilizadas no dimensionamento foram adotados os seguintes parâmetros de projeto:

$$Q_{méd} = \frac{P.q.C}{86400} \qquad Q_{hor} = k_1.k_2.Q_{méd} + Q_{infiltração} \qquad Q_{inicial} = k_2.Q_{méd} + Q_{infiltração}$$

Em que:

- Qméd = vazão média de esgoto, L/s
- Qhor = vazão máxima horária de esgoto, L/s
- Qinicial = vazão em início de plano utilizada no dimensionamento da rede, L/s
- Qinfiltração = vazão de infiltração, conforme taxa adotada no Item "Critérios e Parâmetros de Projeto"
- C = Coeficiente de retorno = 0,80
- k_1 = Coeficiente de máxima vazão diária = 1,2
- k_2 = Coeficiente de máxima vazão horária = 1,5
- k_3 = Coeficiente de mínima vazão = 0,5
- q = consumo efetivo de água per capita = 120, 150, 200 ou 250 L/hab.dia, variando conforme a Zona Homogênea
- P = população de final de plano, hab.

As vazões de esgoto totais da Bacia 07 são apresentadas a seguir nos quadros 1.1 e 1.2.

Quadro 1.1 – Vazões Totais de Esgoto da Bacia 07A.

Ano	População (hab)		Índice de Cobert.	Rede áreas de expansão		Rede Existente		Rede Projetada			Vazões Totais (L/s)				
								1ª Etapa / 2ª Etapa							
	Total	Atend.		Ext. (m)	Inf. (L/s)	Ext. (m)	Inf. (L/s)	Ext. (m)	Ext. (m)	Inf. (L/s)	Méd.	Mín.	Máx. Dia.	Máx. Hor.	Inic.
2017	8.298	7.850	95%	-	-	13.471	1,35	38.019	-	3,80	16,16	10,65	18,36	24,97	21,66
2020	9.810	9.810	100%	9.176	0,92	13.471	1,35	38.019	2.780	4,08	19,66	13,00	22,32	30,31	-
2025	12.452	12.452	100%	9.176	0,92	13.471	1,35	38.019	2.780	4,08	22,82	14,58	26,12	36,00	-
2030	15.123	15.123	100%	9.176	0,92	13.471	1,35	38.019	2.780	4,08	26,03	16,19	29,97	41,79	-
2035	17.733	17.733	100%	9.176	0,92	13.471	1,35	38.019	2.780	4,08	29,19	17,77	33,76	47,47	-
2040	20.283	20.283	100%	9.176	0,92	13.471	1,35	38.019	2.780	4,08	32,30	19,32	37,49	53,06	-

Quadro 1.2 – Vazões Totais de Esgoto da Bacia 07B.

Ano	População (hab)		Índice de Cobert.	Rede Existente		Rede Projetada				Vazões Totais (L/s)				
						Coletor / 1ª Etapa / 2ª Etapa								
	Total	Atend.		Ext. (m)	Inf. (L/s)	Ext. (m)	Ext. (m)	Ext. (m)	Inf. (L/s)	Méd.	Mín.	Máx. Dia.	Máx. Hor.	Inic.
2017	17.890	17.890	100%	18.081	1,81	501	33.696	-	3,42	30,11	17,67	35,09	50,02	42,55
2020	18.400	18.400	100%	18.081	1,81	501	33.696	1.826	3,60	31,00	18,20	36,11	51,47	-
2025	19.271	19.271	100%	18.081	1,81	501	33.696	1.826	3,60	32,19	18,80	37,54	53,61	-
2030	20.184	20.184	100%	18.081	1,81	501	33.696	1.826	3,60	33,42	19,42	39,03	55,83	-
2035	21.155	21.155	100%	18.081	1,81	501	33.696	1.826	3,60	34,72	20,06	40,58	58,16	-
2040	22.177	22.177	100%	18.081	1,81	501	33.696	1.826	3,60	36,06	20,73	42,19	60,58	-

No quadro 1.5 são apresentadas as contribuições pontuais previstas das áreas de expansão ou dos loteamentos com redes próprias. As vazões apresentadas neste quadro já estão incluídas no quadro de Vazões Totais.

Quadro 1.3 – Vazões Concentradas das Bacias.

Bacia	Área Montante	Poço de Visita	Vazão Conc. Inicial (L/s)	Vazão Conc. Final (L/s)	Observações
07A	Área 1	PV1	2,26	11,84	-
	Área 2	PV1	-	5,16	Área de expansão
	Área 4	PV1	0,08	0,35	-
	Área 5	PV1	0,54	2,84	-
	Área 3	PV53	-	1,47	Área de expansão
	Área 6	PV53	-	0,50	Área de expansão
	Área 7	PV53	-	0,29	Área de expansão
	Área 8	PV53	-	0,24	Área de expansão
07B	Área 9	PV970	11,32	15,73	-
	Área 10	PV970	9,58	13,30	-

1.1.4 Características Técnicas da Rede Coletora

As redes coletoras foram projetadas conforme os parâmetros definidos anteriormente e suas extensões são resumidas no quadro 1.4, divididas por diâmetro.

Quadro 1.4 – Extensões de ramais e rede coletora a serem implantados pela COMPESA.

Bacia	Extensão de Rede (m)										
	DN 100		DN 150		DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400	Total	
	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	1ª Etapa	1ª Etapa	1ª Etapa	1ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa
07A	28.309	2.622	7.202	158	-	-	1.977	531	-	38.019	2.780
07B	25.199	1.674	7.360	152	724	-	36	206	171	33.696	1.826

A quantidade total de dispositivos de inspeção definidos para a rede e o número de ligações previstas são apresentadas no quadro 1.5.

Quadro 1.5 – Dispositivos de inspeção e número de ligações a serem implantados pela COMPESA.

Bacia	Caixas de Inspeção (un)		Dispositivos de Inspeção – PV (un)		Nº de Ligações (un)	
	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa
07A	787	63	217	2	2.398	1.203
07B	747	37	174	3	2.148	683

Além das ligações previstas no quadro 1.5, existirão as ligações correspondentes às áreas de expansão e dos loteamentos. Assim, o total de ligações de esgoto previstas em final de plano para a Bacia 07 será cerca de 12.817. Sendo 6.385 correspondentes às áreas de expansão e loteamentos existentes, e 6.432 referentes à área com rede projetada (1ª e 2ª etapa).

Os dados das travessias previstas nesta bacia são resumidos no quadro 1.6.

Quadro 1.6 – Travessias da rede coletora a serem implantadas.

Travessia	Extensão (m)	DN/DE (mm)	Nº do Desenho
1	19,39	DN300	CAU/E/T/H07/D01
2	17,86	DN150	CAU/E/T/H07/D02
3	30,51	DN300	CAU/E/T/H07/D03
4	9,93	DN150	CAU/E/T/H07/D04
5	11,32	DN150	CAU/E/T/H07/D05
6	9,97	DN150	CAU/E/T/H07/D06
7	8,99	DN300	CAU/E/T/H07/D07
8	16,32	DN150	CAU/E/T/H07/D08
9	16,72	DN150	CAU/E/T/H07/D09
10	15,50	DN150	CAU/E/T/H07/D10
11	23,98	DN150	CAU/E/T/H07/D11
12	23,66	DN150	CAU/E/T/H07/D12
13	11,07	DN150	CAU/E/T/H07/D13
14	14,08	DN150	CAU/E/T/H07/D14
15	27,81	DN350	CAU/E/T/H07/D15
16	35,15	DN150	CAU/E/T/H07/D16
17	16,38	DN200	CAU/E/T/H07/D17
18	51,09	DE225	CAU/E/T/H07/D18
19	10,83	DN300	CAU/E/T/H07/D19

Em relação às faixas de servidão, na Bacia 07 foram previstas algumas faixas em regiões nas quais a topografia local inviabilizou o traçado da rede coletora pelos logradouros existentes. As larguras das faixas de servidão serão de 6,0 m, sendo 3,0 m para cada lado do eixo da tubulação. No entanto, em casos excepcionais, esta largura poderá ser reduzida.

No quadro 1.7 são apresentados os dados dos trechos em que foram previstas faixas de servidão.

Quadro 1.7 – Trechos com faixas de servidão.

Bacia	Trecho		Extensão (m)	Profundidade (m)		Nº do Desenho	Observações
	PV Montante	PV Jusante		PV Montante	PV Jusante		
07A	PV675	PV678	46,02	2,69	2,38	CAU/E/D/H07/D11	Sem necessidade de desapropriação
07A	PV592	PV593	9,12	0,40	1,05		
07B	PV217	PV218	31,76	1,42	1,05	CAU/E/D/H07/D13	Sem necessidade de desapropriação
07B	PV218	PV219	77,88	1,05	1,05		
07B	PV219	PV220	45,81	1,05	1,05		
07B	PV220	PV221	53,76	1,05	1,05		
07B	PV221	PV222	58,86	1,05	1,05	CAU/E/D/H07/D13 CAU/E/D/H07/D14	
07B	PV222	PV223	79,99	1,05	1,05	CAU/E/D/H07/D14	
07B	PV223	PV224	76,94	1,05	2,18		
07B	PV792	PV793	51,94	3,68	1,54	CAU/E/D/H07/D15	

Em geral, os trechos da rede coletora desta bacia possuirão profundidades inferiores a 3,50 metros e superiores a 0,40 m (estas, nas calçadas), limites recomendados pela COMPESA. As exceções estão apresentadas no Quadro 1.8. Estas situações ocorreram devido às condições desfavoráveis nestes trechos, nos quais o terreno possui inclinação ascendente, tornando a rede coletora mais profunda.

Quadro 1.8 – Trechos com profundidades superiores ou iguais a 3,50 m.

Bacia	Trecho		Extensão (m)	Profundidade (m)		Localização
	PV Montante	PV Jusante		PV Montante	PV Jusante	
07A	PV731	PV732	41,68	5,10	3,59	Rua João Batista de Lima
	PV416	PV447	36,01	4,45	4,04	Av. João Soares de Lira
	PV730	PV731	13,44	4,15	5,10	Rua João Batista de Lima
	PV447	PV485	63,07	4,04	2,82	Av. João Soares de Lira
	PV75	PV76	78,69	3,67	3,43	Estrada para Xique-Xique
	PV729	PV730	37,3	3,67	4,15	Rua Sem Nome
	PV732	PV733	9,08	3,59	3,25	Rua Sem Nome
	PV584	PV585	85,61	3,58	1,81	Rua Renato Russo
	PV715	PV716	55,76	3,55	2,48	Rua Joaquim da Silva
07B	PV1T	PV2T	17,23	4,55	4,15	Av. João Soares de Lira
	PV2T	PV3T	62,86	4,15	2,40	Rua Sem Nome
	PV792	PV793	51,94	3,68	1,54	Rua José G. F. Oliveira

1.1.5 Análise de novos empreendimentos

Conforme definido nos critérios de projeto, as vazões de contribuição doméstica calculadas para a bacia foram distribuídas de forma uniforme ao longo das extensões da rede coletora, critério comumente utilizado no dimensionamento de redes coletoras de esgotos. Contudo, tendo em vista atender a uma necessidade da Compesa, a qual tem analisado a viabilidade de implantação de novos empreendimentos na área de projeto, foi realizada a verificação do impacto representado pelo lançamento dos esgotos dos empreendimentos Ramiro de Souza e Caville.

Ressalta-se que as vazões de projeto já admitem o crescimento demográfico para a bacia ao longo do horizonte de planejamento, os quais tendem a contemplar as contribuições dos empreendimentos futuros. As possíveis exceções poderão ocorrer devido a empreendimentos cujas características venham a divergir das características existentes na região de sua implantação, e que, por este motivo, gerem contribuições muito diferentes em relação aos demais empreendimentos da região.

Conforme informações da Compesa, os empreendimentos Ramiro de Souza e Caville se localizarão na região norte da Bacia 07A e gerarão juntos a contribuição de 22,3 L/s.

Considerando-se a vazão total de final de plano prevista para a Bacia 07, de aproximadamente 114 L/s, tem-se que a vazão prevista nestes empreendimentos corresponderá a cerca de 19,6% do total de esgoto gerado na Bacia. Além disto, realizando-se a simulação de uma contribuição pontual destes empreendimentos, verificou-se que tal vazão afetaria o dimensionamento da rede coletora da Bacia. Portanto, foi realizada a consideração desta vazão de forma pontual no projeto das redes.

1.1.6 Planilhas de Dimensionamento

Os cálculos de dimensionamento da rede coletora foram efetuados com o software SANIS, de propriedade da SENHA ENGENHARIA. A planilha com o cálculo do dimensionamento é apresentada no Anexo I.

2 ANEXOS

2.1 RELAÇÃO DE ANEXOS

ANEXO I
Memorial de Cálculo da Rede Coletora

ANEXO II
Lista de Materiais da Rede Coletora

ANEXO III
Relatório de Levantamentos de Campo

3 DESENHOS

Os desenhos deste projeto são numerados de acordo com a seguinte codificação:

AAA / B / C / DEE / FGG – HIJ

Em que:

AAA – Identificação do Projeto

CAU - Caruaru

B – Domínio

E – Sistema de Esgotamento Sanitário

C – Unidade:

E – Elevatória
T – Travessia
L – Linha de Recalque
O – Geral
C – Coletor
D – Rede
TC – Travessia do Coletor

D – Disciplina:

H – Hidráulica
A – Arquitetura
O – Geral

EE – Sub - Unidade:

07 – B-07
OO – Geral

F – Tipo de documento:

D – Desenho

GG - Número de Ordem

H – Indicação da Fase do Projeto:

B– Projeto Básico

I – Número da Edição do Projeto:

0 – Edição 0

J – Número da Emissão / Revisão / Alteração do Projeto:

0 – Emissão

3.1 LISTA DE DESENHOS

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 1/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D01-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 2/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D02-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 3/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D03-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 4/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D04-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 5/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D05-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 6/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D06-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 7/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D07-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 8/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D08-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 9/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D09-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 10/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D10-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 11/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D11-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 12/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D12-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 13/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D13-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 14/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D14-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 15/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D15-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 16/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D16-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 17/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D17-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 18/18
Rede Coletora de Esgoto
Planta.....CAU/E/D/H07/D18-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 1/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 1 ..... CAU/E/T/H07/D01-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 2/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 2 ..... CAU/E/T/H07/D02-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 3/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 3 ..... CAU/E/T/H07/D03-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 4/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 4 ..... CAU/E/T/H07/D04-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 5/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 5 ..... CAU/E/T/H07/D05-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 6/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 6 ..... CAU/E/T/H07/D06-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 7/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 7 ..... CAU/E/T/H07/D07-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 8/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 8 ..... CAU/E/T/H07/D08-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 9/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 9 ..... CAU/E/T/H07/D09-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 10/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 10 ..... CAU/E/T/H07/D10-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 11/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 11 ..... CAU/E/T/H07/D11-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 12/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 12 ..... CAU/E/T/H07/D12-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 13/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 13 ..... CAU/E/T/H07/D13-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 14/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 14 ..... CAU/E/T/H07/D14-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 15/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 15 ..... CAU/E/T/H07/D15-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 16/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 16 ..... CAU/E/T/H07/D16-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 17/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 17 ..... CAU/E/T/H07/D17-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 18/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 18 ..... CAU/E/T/H07/D18-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – Bacia 07 – FL. 19/19
Rede Coletora de Esgoto
Travessia 19 ..... CAU/E/T/H07/D19-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – FL. 1/2
Rede Coletora – Esquema de Montagem da Rede Ramal
Plantas, Cortes e Detalhes CAU/E/O/OOO/D01-B01

PROJETO HIDROMECÂNICO – FL. 2/2
Rede Coletora – Poço de Visita em Concreto
Plantas, Cortes e Detalhes CAU/E/O/OOO/D02-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – FL. 1/1
Típico – Detalhes de Vala e Escoramentos
Plantas, Cortes e Detalhes CAU/E/O/OOO/D03-B00

PROJETO HIDROMECÂNICO – FL. 1/1
Típico – Poço de Ataque e Saída – MND – Tubo Cravado
Esquema de Construção CAU/E/O/OOO/D04-B00

COMPESA – COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
UNIDADE DE GESTÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA PSA IPOJUCA – UGP/SPS

Projeto Básico das Redes Coletoras da Bacia 07

Anexo I

Memorial de Cálculo da Rede Coletora da Bacia 07

COMPESA – COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
UNIDADE DE GESTÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA PSA IPOJUCA – UGP/SPS

Projeto Básico das Redes Coletoras da Bacia 07

Anexo II

Lista de Materiais da Rede Coletora da Bacia 07

COMPESA – COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
UNIDADE DE GESTÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA PSA IPOJUCA – UGP/SPS

Projeto Básico das Redes Coletoras da Bacia 07

Anexo III

Relatório de Levantamentos de Campo da

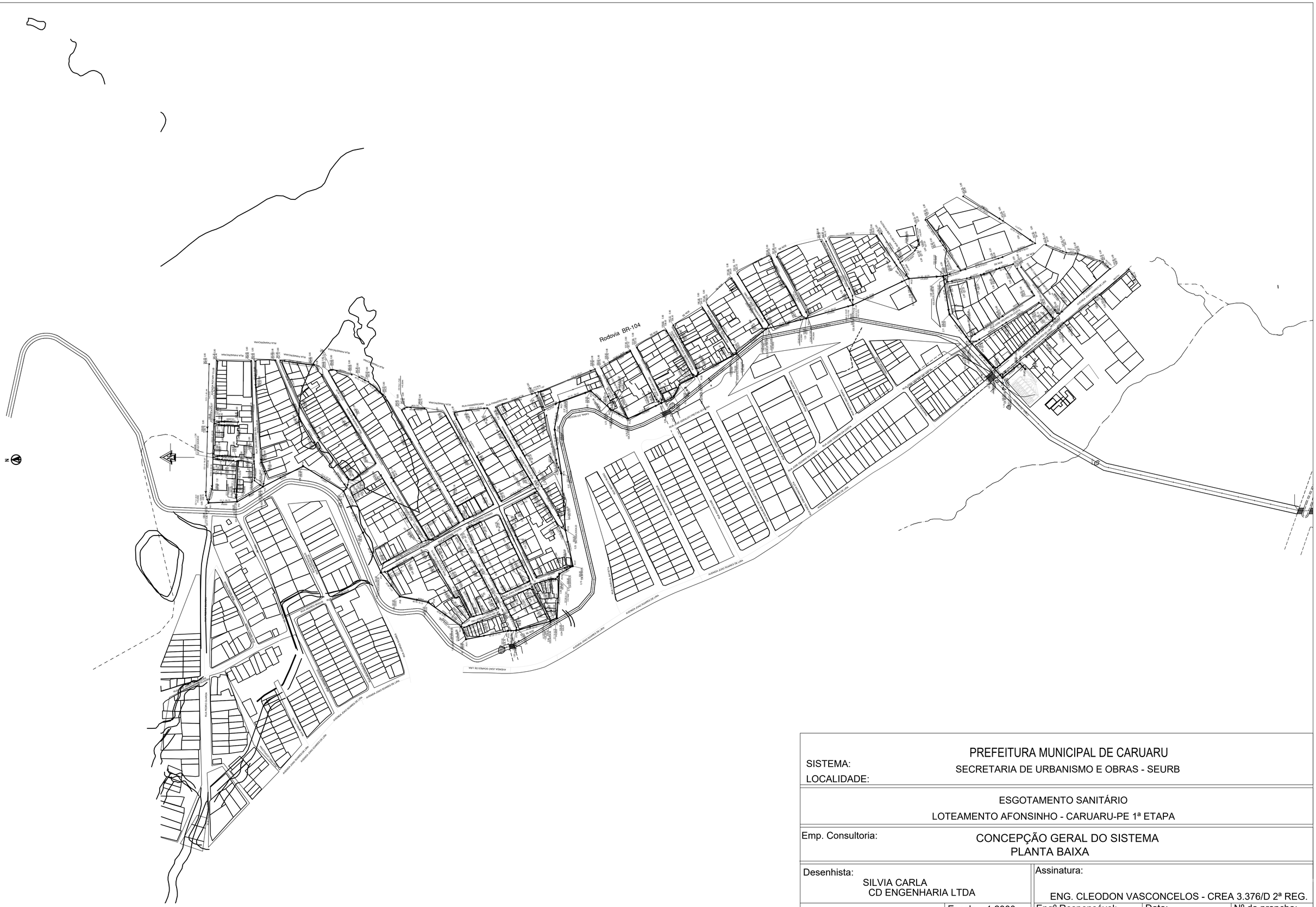
Rede Coletora da Bacia 07

COMPESA – COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
UNIDADE DE GESTÃO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPOJUCA PSA IPOJUCA – UGP/SPS

Projeto Básico das Redes Coletoras da Bacia 07

Desenhos

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



SISTEMA:	PREFEITURA MUNICIPAL DE CARUARU
LOCALIDADE:	SECRETARIA DE URBANISMO E OBRAS - SEURB

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

LOTEAMENTO AFONSINHO - CARUARU-PE 1ª ETAPA

Emp. Consultoria: CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA
PLANTA BAIXA

Desenhista: SILVIA CARLA CD ENGENHARIA LTDA		Assinatura: ENG. CLEODON VASCONCELOS - CREA 3.376/D 2ª REG.	
	Escala: 1:2000 PAPEL: A1	Engº Responsável:	Data: OUTUBRO/2018	Nº da prancha: 0

86/95

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PREFEITURA UNICIPAL DE CARUARU

SECRETARIA DE URBANISO E OBRAS - SEURB

ESGOTAENTO SANITÁRIO

LOTEAENTO AFONSINHO - CARUARU-PE 1ª ETAPA

REDE COLETORA DE ESOTO

PLANTA BAIXA

Assinatura:

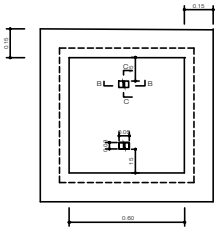
ENG. CLEODON VASCONCELOS - CREA 3.376/D 2ª REG.

1:1000	Engº Responsável:	Data: OUTUBRO/2018	Nº da prancha: 2

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

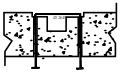
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



ENCAIXE DA TAMPA
DETALHE

CORTE B B

MEDIDAS



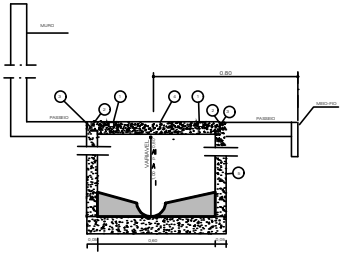
CORTE C C

MEDIDAS

ARMADURA

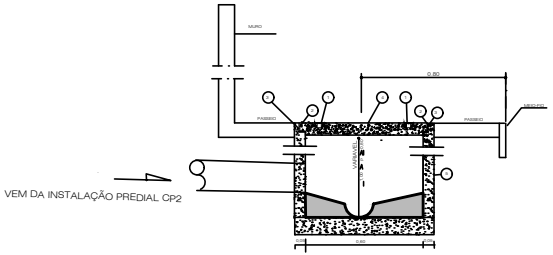
ESCALA: 1:10

OBSERVAÇÃO: NO CASO DA LOCAÇÃO DA CAIXA COINCIDIR COM A PASSAAGEM DE VEICULO A TAMPA DEVERARÁ SER REDIMENSIONADA PARA SUPORTAR ESSA CARGA



COLETOR DE CALÇADA

CORTE AA



CAIXA CC1

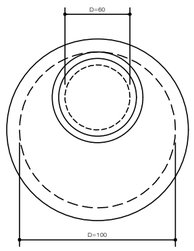
LIGAÇÃO NO COLETOR DE CALÇADA

1	ALÇA EM FERRO RECEDIDO Ø 3/4"	
2	ARO DE FERRO MATÉRIA DE 1/8"	
3	CACHUCHO DE FERRO MATÉRIA DE 1/8"	
4	TAMPA DE CONCRETO ARMADO FCK 20	
5	PAREDE EM ABAL DE CONCRETO SIMPLES FCK 20	

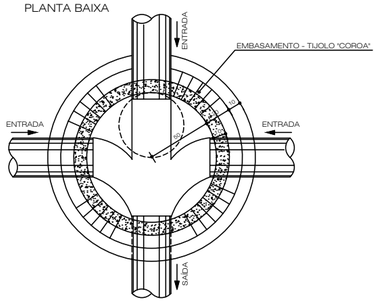
PREFEITURA MUNICIPAL DE CARUARU SECRETARIA DE URBANISMO E OBRAS - SEURB			
SISTEMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO LOCALIDADE: LOTEAMENTO AFONSINHO - CARUARU-PE - 1ª ETAPA			
CAIXA DE INSPEÇÃO DE CALÇADA PLANTA BAIXA E CORTES	88/95		
Emp. Consultoria: CD ENGENHARIA LTDA		Assinatura: ENG. CLEODON VASCONCELOS - CREA 3.376/D 2ª REG.	
Desenhista: SILVIA CARLA	Escala: 1:10 PAPEL: A1	Engº Responsável:	Data: OUTUBRO/2018	Nº da prancha: 3

POÇO DE VISITA - TIPO 01 (PROFUNDIDADE ATÉ 1,80m)
ESC.: 1/20

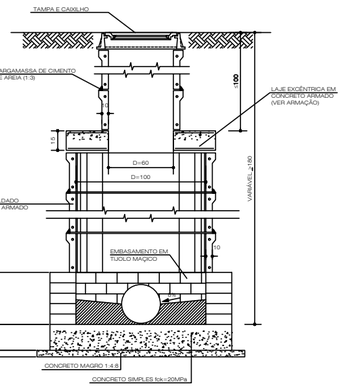
VISTA SUPERIOR



PLANTA BAIXA



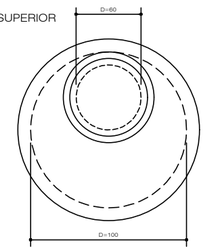
CORTE



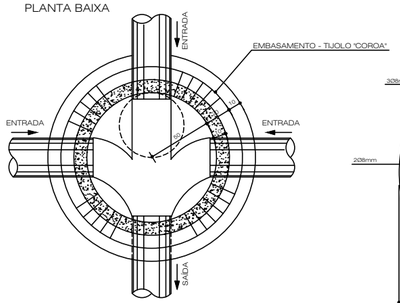
OBS: O EMBASAMENTO EM TIJOLOS COROA DEVERÁ SER REVESTIDO INTERNAMENTE COM CHAPISCO E ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (1:3) E EXTERNAMENTE COM CHAPISCO

POÇO DE VISITA - TIPO 02 (ACIMA DE 1,80m)
ESC.: 1/20

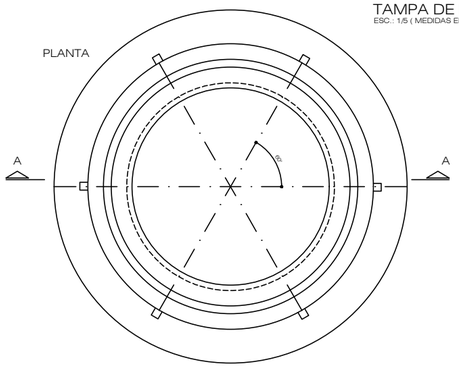
VISTA SUPERIOR



PLANTA BAIXA

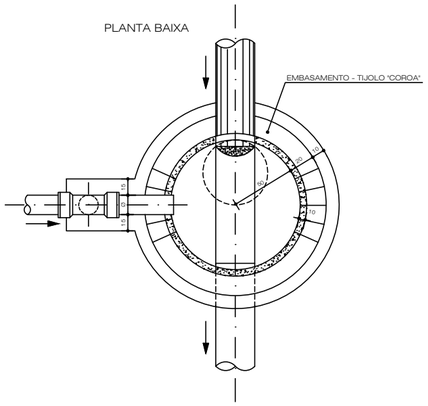


CAIXILHO

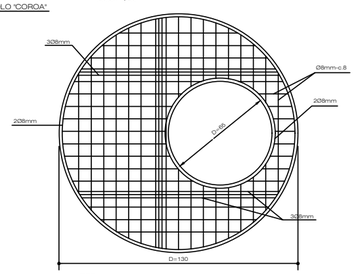


POÇO DE VISITA COM TUBO DE QUEDA
ESC.: 1/20

PLANTA BAIXA



LAJE EXCÊNTRICA - ARMAÇÃO
ESC.: 1/25

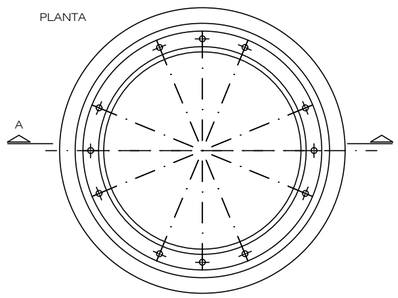


OBS:
AÇO CA-50
CONCRETO fck=20 MPa (200 Kgf/cm2)
COBRIMENTO DA ARMAÇÃO : 3cm

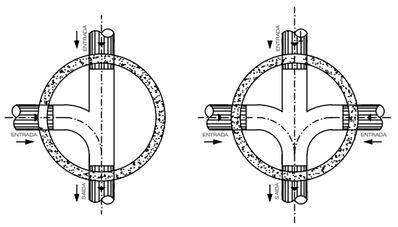
TAMPA DE POÇO DE VISITA
ESC.: 1/5 (MEDIDAS EM MILIMETROS)

ANEL

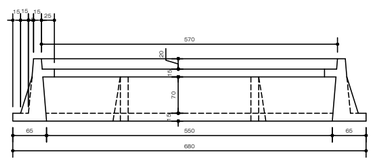
PLANTA

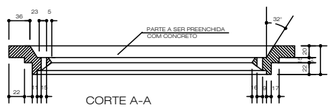


CORTE A-A

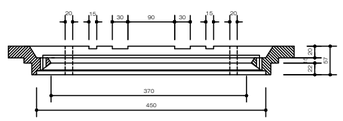


CORTE A-A

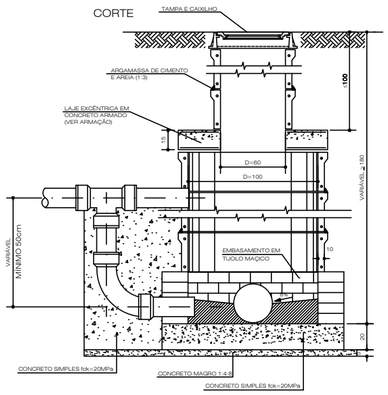




CORTE A-A

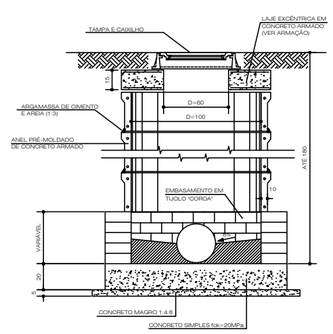


CORTE



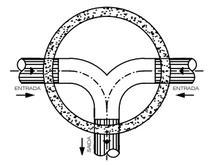
OBS: O EMBASAMENTO EM TIJOLOS COROA DEVERÁ SER REVESTIDO INTERNAMENTE COM CHAPISCO E ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (1:3) E EXTERNAMENTE COM CHAPISCO

CORTE



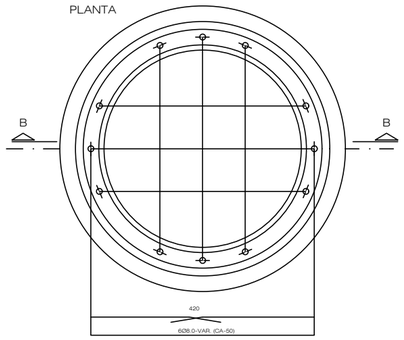
OBS: O EMBASAMENTO EM TIJOLOS COROA DEVERÁ SER REVESTIDO INTERNAMENTE COM CHAPISCO E ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (1:3) E EXTERNAMENTE COM CHAPISCO

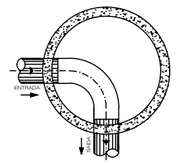
DETALHE DAS CONCORDÂNCIAS DAS CALHAS
SEM ESCALA



TAMPA - ARMAÇÃO

PLANTA

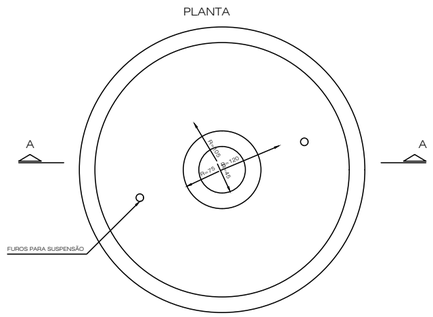




CORTE B-B

TAMPA

PLANTA



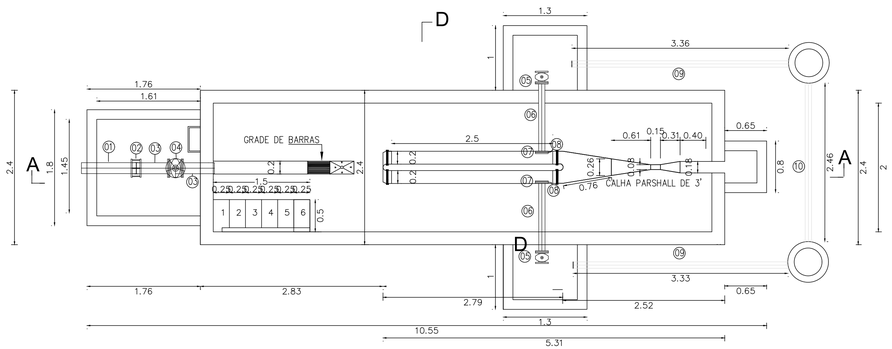
PREFEITURA MUNICIPAL DE CARUARU
SECRETARIA DE URBANISMO E OBRAS - SEURB

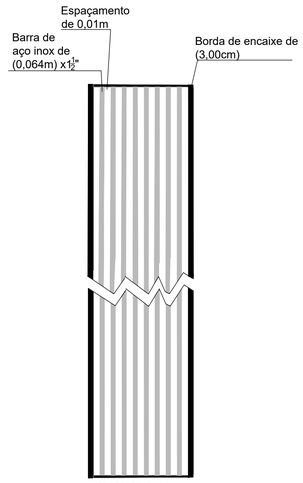
SISTEMA:	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
LOCALIDADE:	LOTEAMENTO AFONSINHO - CARUARU-PE 1ª ETAPA

POÇO DE VISITA
PLANTA BAIXA E CORTES

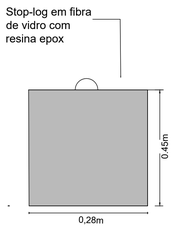
Emp. Consultoria: CD ENGENHARIA LTDA		Assinatura: ENG. CLEODON VASCONCELOS - CREA 3.376/D 2ª REG.	
Desenhista: SILVIA CARLA	Escala: 1:25 PAPEL: A1	Engº Responsável:	Data: OUTUBRO/2018 / Nº da prancha: 4

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



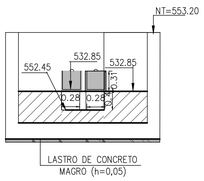


GRADE DE BARRAS
DETALHES
SEM ESCALA



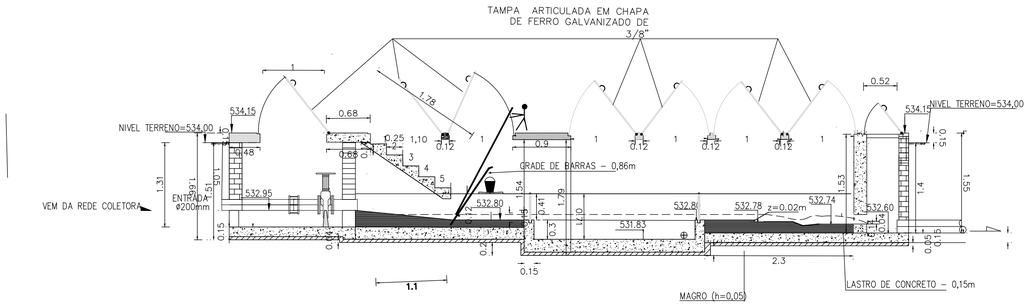
DET. STOP-LOG EM FIBRA DE VIDRO COM EPOXI
SEM ESCALA

QUADRO DE PEÇAS			
	QUANT.	ESPECIFICAÇÃO	EXT.
1	1	Tubo F*F* PP DN 200mm	0,85m
2	1	Junta de desmontagem de F*F* DN 200mm	–
3	2	Tubo F*E* FP DN 200mm	0,50m
4	1	Registro de gaveta da F*F* tipo euro 13 DN 200mm	
5	2	Registro de gaveta da F*E* tipo euro 13 DN 100mm	
6	2	Tubo F*E* FF 10 DN 100mm	1,06m
7	2	Flange FF avulso DN 100mm	–
8	2	Tela de ferro galvanizado com malha de 1mm	
9	2	Tubo de PVC PBA DN 100mm	3,34
10	1	Tubo de PVC PBA DN 100mm	2,48
11	4	ABF 10 DN 100mm	
12	2	ABF 10 DN 200mm	
12	32	PPF PARA FLANGE DE 100mm	
12	24	PPF PARA FLANGE DE 100mm	



CORTE D–D / ESC. 1:50

2



CORTE AA / ESC. 1:50

LEGENDA

ATERRO
CONCRETO MAGRO -
CONCRETO SIMPLES -
ATERRO COM ARGAMASSA

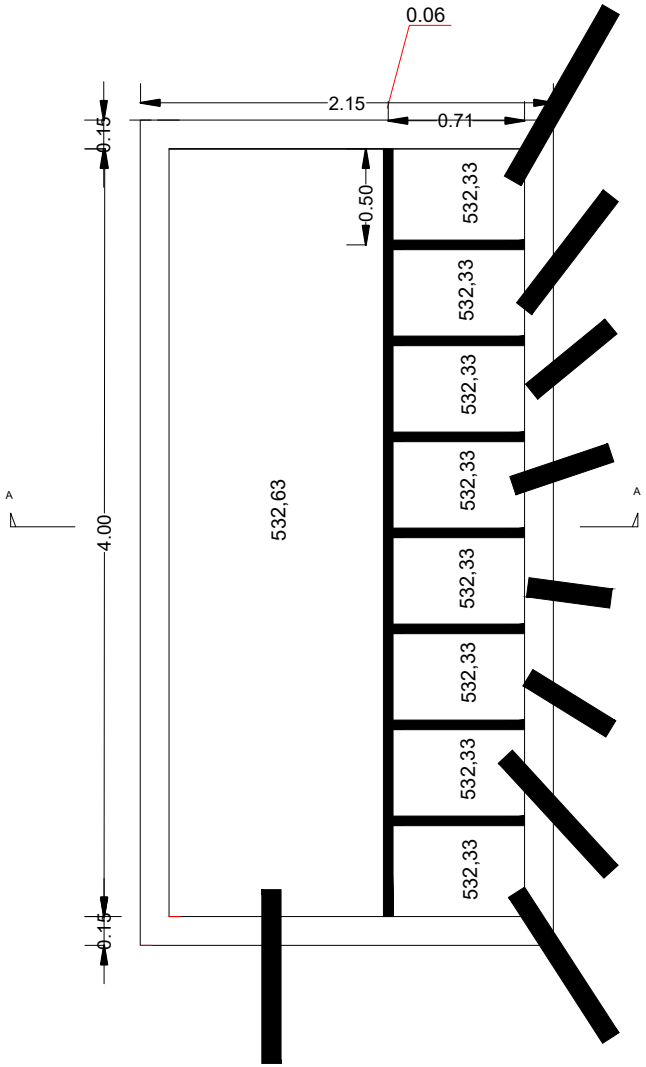
PREFEITURA MUNICIPAL DE CARUARU
SECRETARIA DE URBANISMO E OBRAS - SEURB

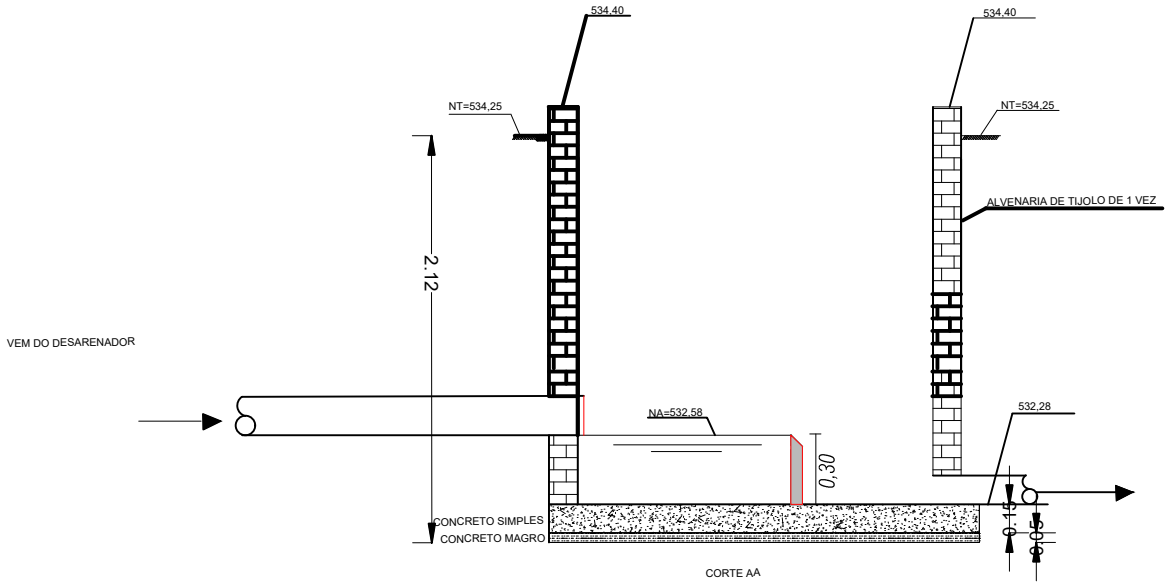
SISTEMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO
LOCALIDADE: LOTEAMENTO AFONSINHO - CARUARU-PE - 1ª ETAPA

GRADEAMENTO E DESARENADOR
PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES

Emp. Consultoria: CD ENGENHARIA LTDA
Assinatura: ENG. CLEODON VASCONCELOS - CREA 3.376/D 2ª REG.
Desenhista: SILVIA CARLA
Escala: 1:20
PAPEL: A1
Engº Responsável:
Data: OUTUBRO/2018
Nº da prancha: 5

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION





CORTE AA

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARUARU

SECRETARIA DE URBANISMO E OBRAS - SEURB

SISTEMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

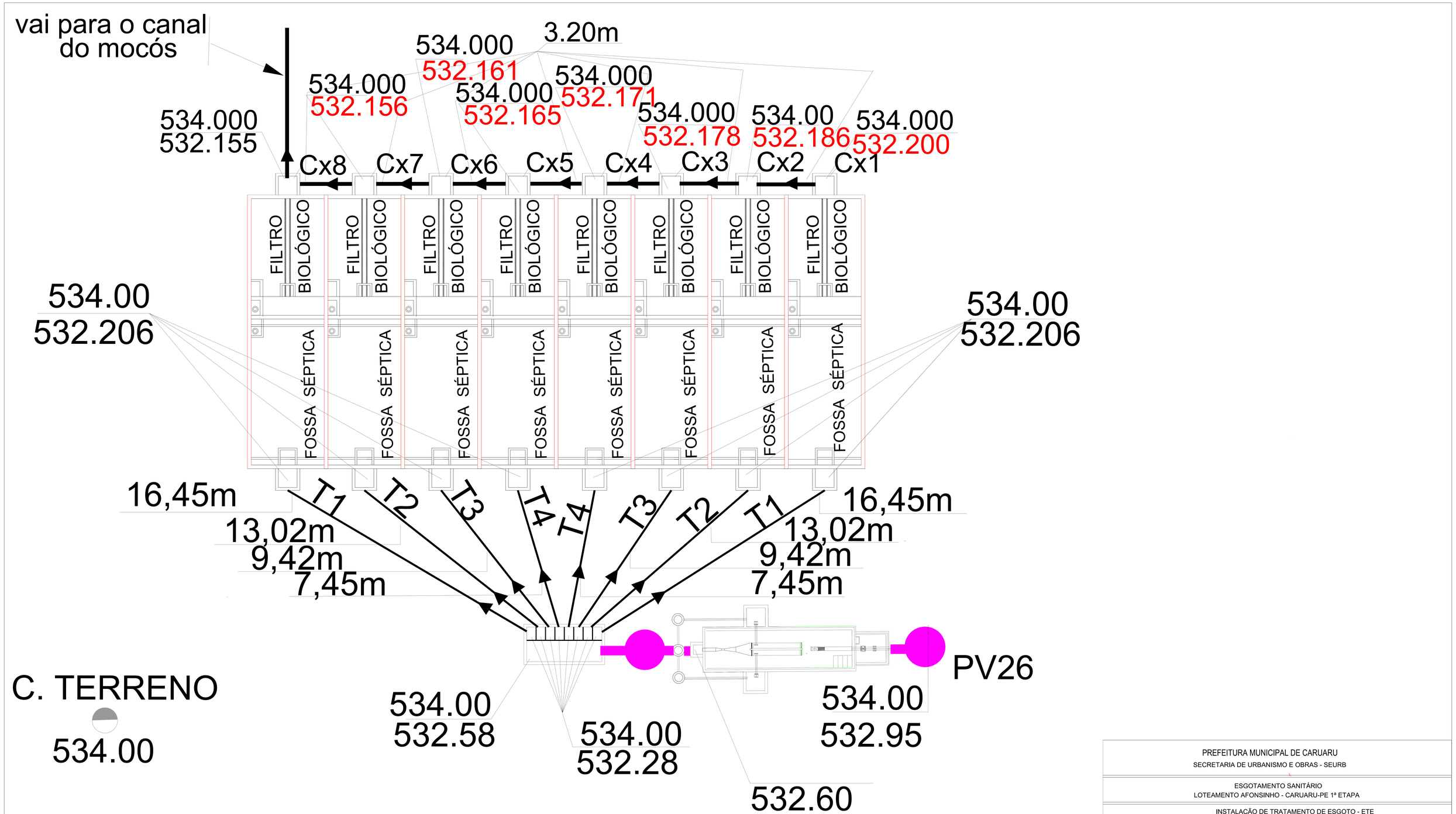
LOCALIDADE: LOTEAMENTO AFONSINHO - CARUARU-PE 1ª ETAPA

CAIXA DIVISORA DE VAZÃO

PLANTA BAIXA E CORTE

Emp. Consultoria: CD ENGENHARIA LTDA		Assinatura: ENG. CLEODON VASCONCELOS - CREA 3.376/D 2ª REG.	
Desenhista: SILVIA CARLA	Escala: 1:20 PAPEL: A1	Engº Responsável:	Data: OUTUBRO/2018	Nº da Prancha: 6

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARUARU

SECRETARIA DE URBANISMO E OBRAS - SEURB

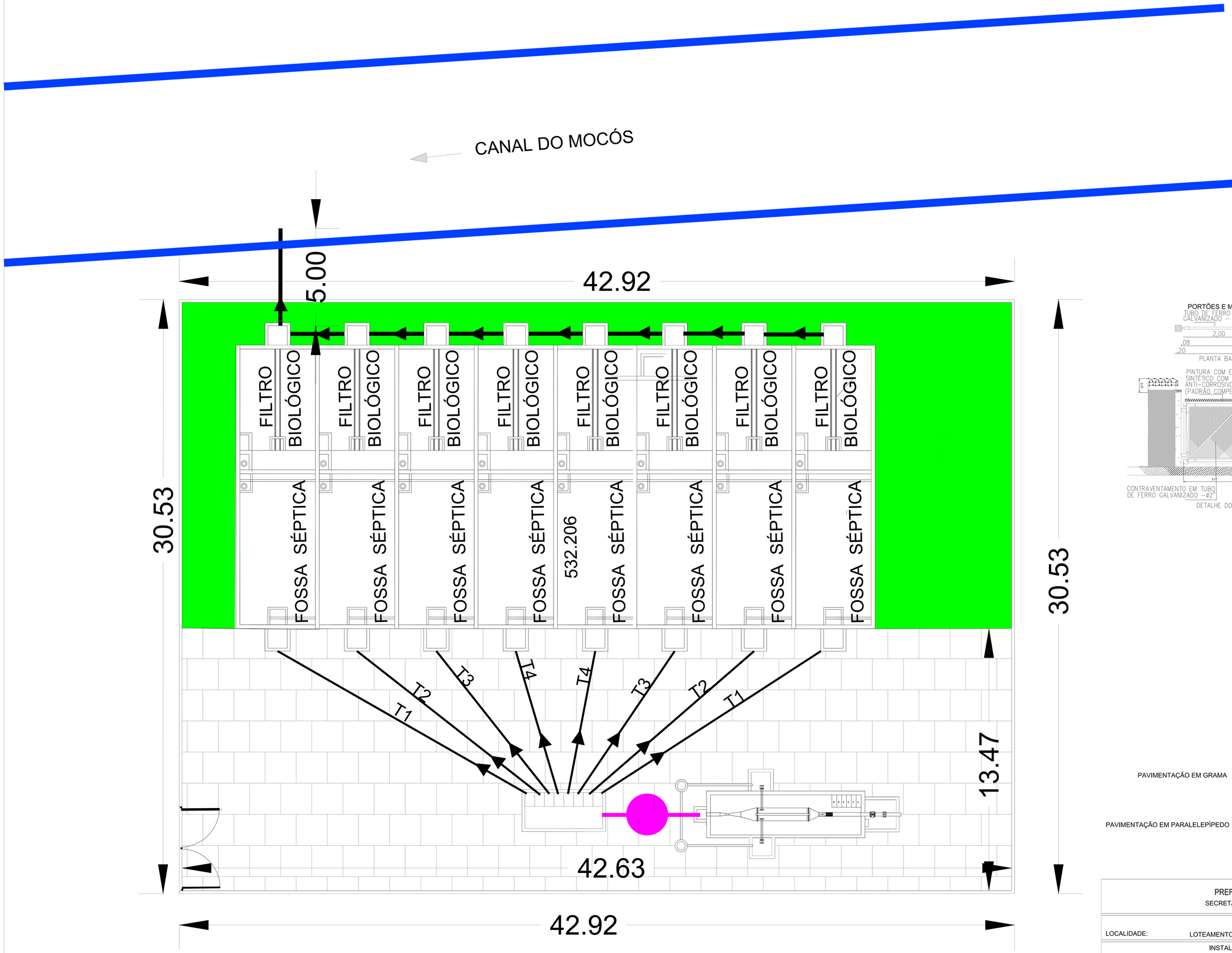
ESGOTAMENTO SANITÁRIO
LOTEAMENTO AFONSINHO - CARUARU-PE 1ª ETAPA

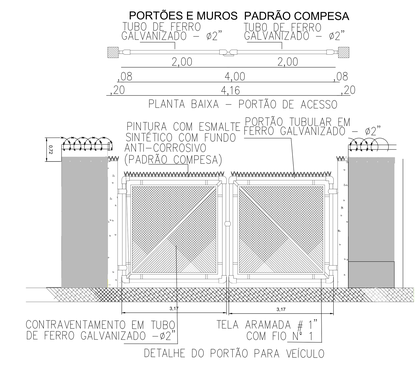
INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE
PLANTA BAIXA

CD ENGENHARIA LTDA		Assinatura: ENG. CLEODON VASCONCELOS - CREA 3.376/D 2ª REG.		
SILVIA CARLA	Escala: 1:20 Papel: A1	Engº Responsável:	Data: OUTUBRO/2018	Nº da prancha: 7

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION





PAVIMENTAÇÃO EM GRAMA

PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARUARU

SECRETARIA DE URBANISMO E OBRAS - SEURB

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

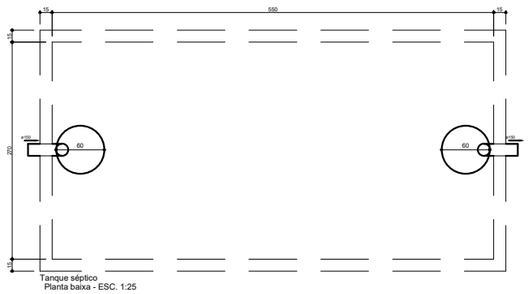
LOCALIDADE: LOTEAMENTO AFONSINHO - CARUARU-PE 1ª ETAPA

INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

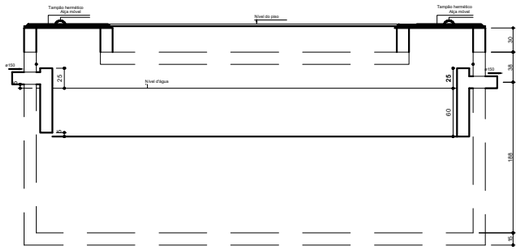
PLANTA DE SITUAÇÃO E URBANIZAÇÃO

Emp. Consultoria:		Assinatura:		
CD ENGENHARIA LTDA		ENG. CLEODON VASCONCELOS - CREA 3.376/D 2ª REG.		
SILVIA CARLA	Escala: 1:100 PAPEL: A1	Engº Responsável:	Data: OUTUBRO/2018	Nº da prancha: 9

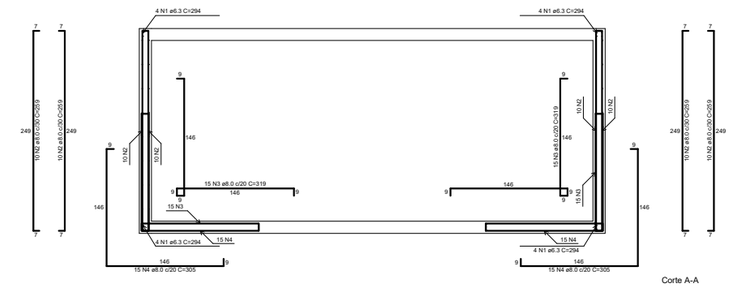
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



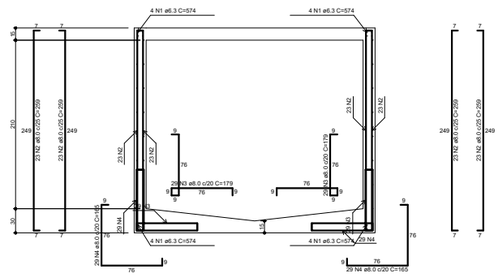
Tanque séptico
Planta baixa - ESC. 1:25



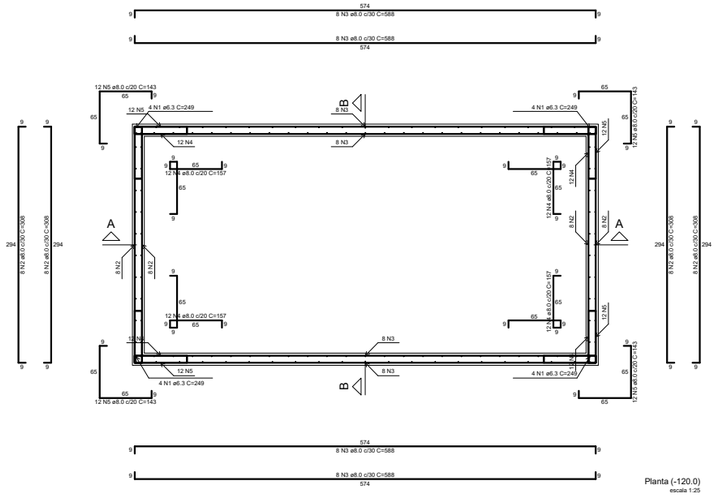
Tanque séptico
Corte 1 - ESC. 1:25



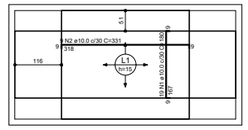
Corte A-A
escala 1:25



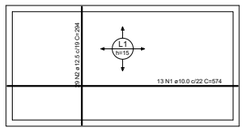
Corte B-B
escala 1:25



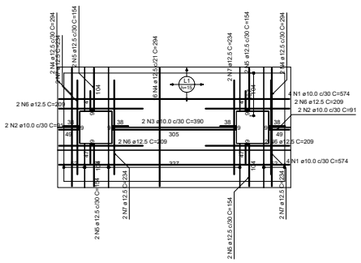
Planta (-120.0)
escala 1:25



Armação negativa da laje do fundo (cota=-240.0cm)
escala 1:50



Armação positiva da laje do fundo (cota=-240.0cm)
escala 1:50



Armação positiva da laje da tampa (cota=0.0cm)
escala 1:50

RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
Corte A-A	CA50	1	6.3	16	294	4704
	CA50	2	8.0	40	259	10360
	CA50	3	8.0	30	319	9570
	CA50	4	8.0	30	305	9150
Corte B-B	CA50	1	6.3	16	574	9184
	CA50	2	8.0	92	259	23828
	CA50	3	8.0	58	179	10382
	CA50	4	8.0	58	165	9570
Negativos (-240.0)	CA50	1	10.0	9	331	2979
	CA50	2	10.0	9	331	2979
Planta (-120.0)	CA50	1	6.3	16	249	3984
	CA50	2	8.0	32	308	9856
	CA50	3	8.0	32	588	18816
	CA50	4	8.0	48	157	7536
	CA50	5	8.0	48	143	6864
Positivos (0.0)	CA50	1	10.0	8	574	4592
	CA50	2	10.0	4	91	364
	CA50	3	10.0	2	390	780
	CA50	4	12.5	22	209	4598
	CA50	5	12.5	8	154	1232
	CA50	6	12.5	8	209	1672
	CA50	7	12.5	8	234	1872
Positivos (-240.0)	CA50	1	10.0	13	574	7462
	CA50	2	12.5	29	294	8526

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	178.7	48.1
	8.0	1159.3	503.2
	10.0	796	132.0
	12.5	191.8	203.3
PESO TOTAL (kg)			
CA50	887.5		

Volume de concreto (C-35) = 10.38 m³
Área de forma = 97.72 m²

Características dos materiais			
fck (kgf/cm²)	Eci (kgf/cm²)	fck (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
350	294029	32	5.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

Legenda dos Pilares
- Pilar que morre
- Pilar que passa
- Pilar que nasce
- Pilar com mudança de seção

NOTAS GERAIS

- Dispor uma camada de 5 cm de concreto magro abaixo da laje de fundo

Responsável: Humberto Correia Lima Júnior - Doutor em Engenharia de Estruturas
Engenheiro Civil - CREA 143363/RJ

Descrição:
Projeto Estrutural
Tanque séptico

Data:	Escala:	Cliente:	Obra:
30/10/2018	ver desenho	Prefeitura Municipal de Caruaru	OB. XXX/2018

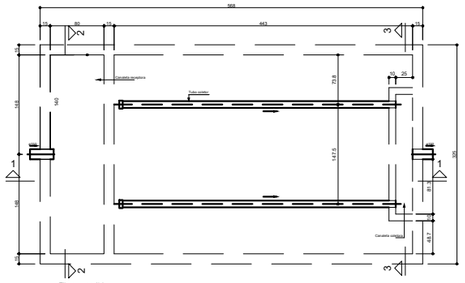
Obra:
Projeto sistema fossa filtro Loteamento Afonsinnho.

Prancha: 1/1

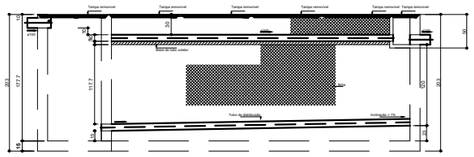
É vedada qualquer alteração no presente projeto sem autorização por escrita do responsável técnico, como também,a execução do presente projeto em outra obra distinta da especificada nessa prancha (Lei Federal 5.6/12/1998).

Assinatura cliente:

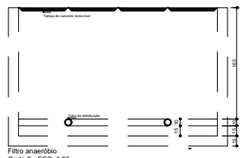
Assinatura responsável técnico:



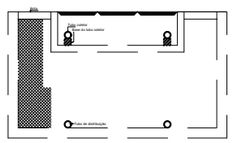
Filtro anaeróbio
Planta baixa - ESC. 1:25



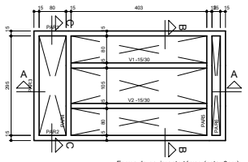
Filtro anaeróbio
Corte 1 - ESC. 1:25



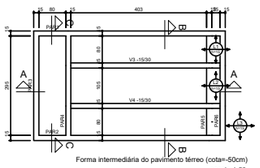
Filtro anaeróbio
Corte 2 - ESC. 1:25



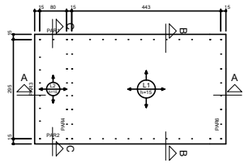
Filtro anaeróbio
Corte 3 - ESC. 1:25



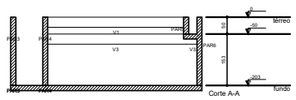
Forma do pavimento térreo (cota=0cm)
escala 1:50



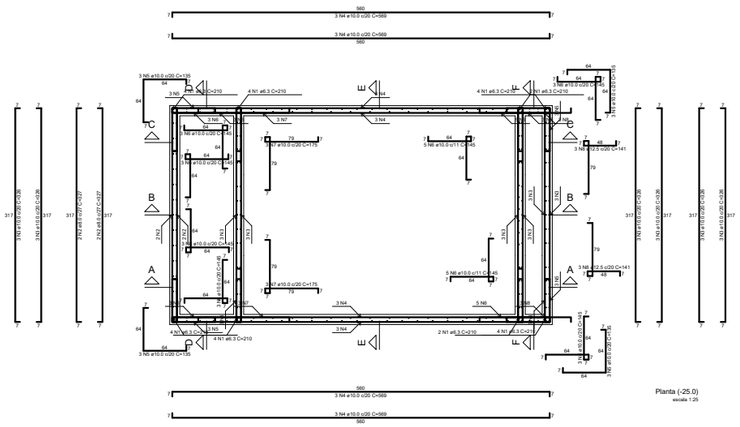
Forma intermediária do pavimento térreo (cota=-50cm)
escala 1:50



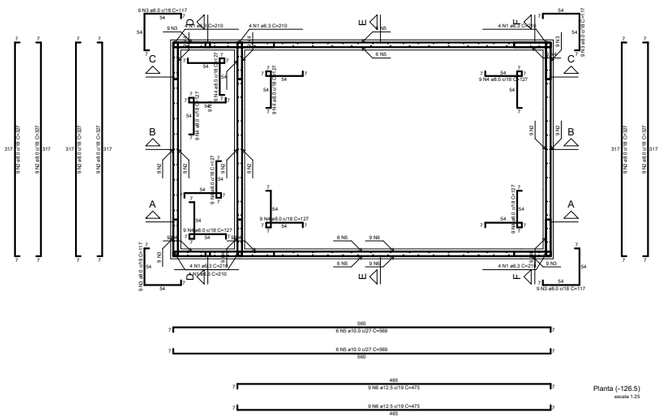
Forma do pavimento fundo (Cota=-203cm)
escala 1:50



Corte A-A
escala 1:50

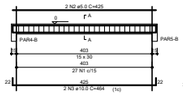


Planta (-25.0)
escala 1:25



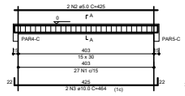
Planta (-126.5)
escala 1:25

V1 (15 x 30)
ESC 1:50



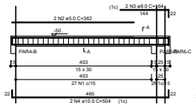
SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V2 (15 x 30)
ESC 1:50



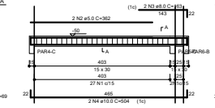
SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V3 (15 x 30)
ESC 1:50

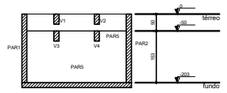


SEÇÃO A-A
ESC 1:25

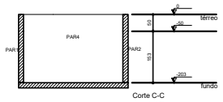
V4 (15 x 30)
ESC 1:50



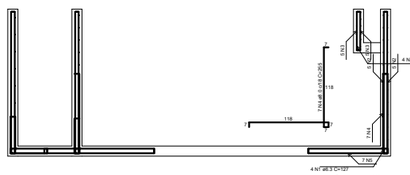
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



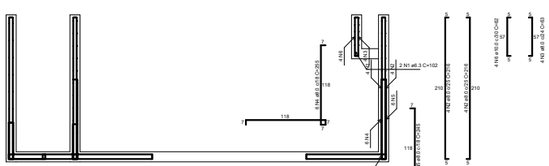
Corte B-B
escala 1:50



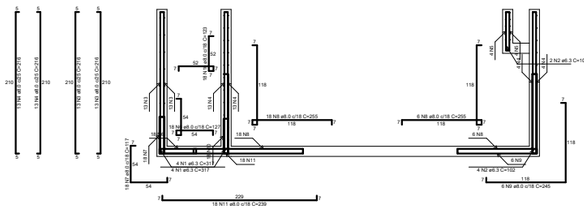
Corte C-C
escala 1:50



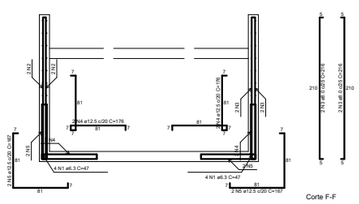
Corte B-B
escala 1:25



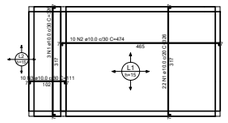
Corte C-C
escala 1:25



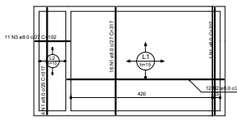
Corte A-A
escala 1:25



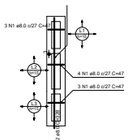
Corte F-F
escala 1:25



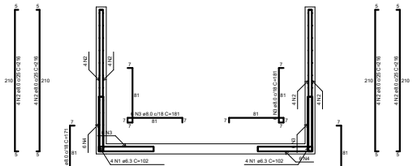
Armação negativa da laje do fundo
escala 1:50



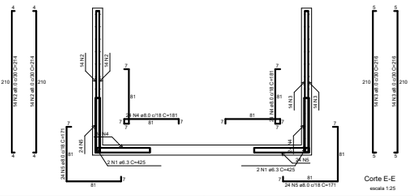
Armação positiva da laje de fundo
escala 1:50



Armação positiva da laje de coleta
escala 1:50



Corte D-D
escala 1:25



Corte E-E
escala 1:25

RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
Corte A-A	CA50	1	8.0	2	317	634
	CA50	2	6.3	6	102	612
	CA50	3	8.0	26	216	5616
	CA50	4	10.0	54	136	7344
	CA50	5	8.0	2	317	634
	CA50	6	8.0	16	127	2286
	CA50	7	8.0	18	117	2106
	CA50	8	8.0	24	265	6120
	CA50	9	8.0	10	45	450
	CA50	10	8.0	18	123	2214
	CA50	11	8.0	18	239	4302
Corte B-B	CA50	1	6.3	8	127	1016
	CA50	2	6.3	6	102	612
	CA50	3	8.0	10	45	450
	CA50	4	8.0	7	265	1855
	CA50	5	8.0	7	245	1715
	CA50	6	6.3	6	102	612
	CA50	7	8.0	2	127	254
	CA50	8	8.0	6	85	510
	CA50	9	8.0	6	255	1530
	CA50	10	8.0	6	245	1470
	CA50	11	8.0	2	127	254
Corte C-C	CA50	1	6.3	8	102	816
	CA50	2	8.0	16	216	3456
	CA50	3	8.0	12	181	2172
	CA50	4	8.0	2	127	254
	CA50	1	6.3	4	425	1700
	CA50	2	8.0	28	214	5992
	CA50	3	8.0	28	216	6048
	CA50	4	8.0	48	181	8688
	CA50	5	8.0	2	127	254
Corte D-D	CA50	1	6.3	6	47	376
	CA50	2	8.0	4	214	856
	CA50	3	8.0	4	216	864
	CA50	4	12.5	4	176	704
	CA50	5	12.5	4	167	668
Corte E-E	CA50	1	10.0	20	326	6520
	CA50	2	10.0	10	474	4740
	CA50	3	10.0	10	111	1110

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	76.7	20.6
	8.0	1395.8	379.1
	10.0	147.4	100
	12.5	11.7	14.5
PESO TOTAL (kg)			
CA50	487		

Volume de concreto (C-35) = 0.00 m³
Área de forma = 0.00 m²

RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
V1	CA50	1	5.0	27	68	1863
	CA50	2	5.0	2	425	850
V2	CA50	1	10.0	27	68	1863
	CA50	2	5.0	2	425	850
V3	CA50	1	10.0	29	68	2001
	CA50	2	5.0	2	425	850
V4	CA50	1	10.0	29	68	2001
	CA50	2	5.0	2	362	724
	CA50	3	8.0	2	164	328
	CA50	4	10.0	2	504	1008

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	5.0	108.6	18.4
	8.0	6.5	2.6
	10.0	38.7	26.3
PESO TOTAL (kg)			
CA50	47.3		

Volume de concreto (C-35) = 0.82 m³
Área de forma = 13.59 m²

RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
Planta (-25.0)-L2	CA50	1	8.0	28	210	5880
	CA50	2	10.0	2	326	652
	CA50	3	10.0	16	326	5216
	CA50	4	10.0	12	569	6828
	CA50	5	10.0	12	135	1620
	CA50	6	10.0	28	145	4060
	CA50	7	12.5	6	141	846
	CA50	8	12.5	6	143	858
Planta (-126.5)-L2	CA50	1	8.0	24	210	5040
	CA50	2	8.0	54	327	17658
	CA50	3	8.0	54	216	11664
	CA50	4	8.0	22	127	2794
	CA50	5	10.0	24	569	13656
	CA50	6	12.5	18	473	8514
Positivos (-50.0)-L2	CA50	1	8.0	10	47	470
	CA50	2	8.0	4	214	856
Positivos (-203.0)-L2	CA50	1	8.0	21	277	5817
	CA50	2	8.0	12	465	5580
	CA50	3	8.0	11	108	1122

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	109.2	29.4
	10.0	464.5	251.7
	12.5	330.8	224.4
	16.0	93.6	99.2
PESO TOTAL (kg)			
CA50	554.7		

Volume de concreto (C-35) = 8.85 m³
Volume de concreto () = 0.00 m³
Área de forma = 89.94 m²

Características dos materiais				
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	fct (kgf/cm²)	Abatimento (cm)	
350	304000	32	8±2	

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

Legenda dos Pilares
- Pilar que morre
- Pilar que passa
- Pilar que nasce
- Pilar com mudança de seção

NOTAS GERAIS

- Dispor uma camada de 5 cm de concreto magro abaixo da laje de fundo

Responsável: Humberto Correia Lima Júnior - Doutor em Engenharia de Estruturas
Engenheiro Civil - CREA 14335/RJ

Descrição:

Projeto Estrutural
Filtro anaeróbio

Data:	Escala:	Cliente:	Obra:
30/10/2018	ver desenho	Prefeitura Municipal de Cardoso	OB. XXX/2018

Obra:
Projeto sistema fossa filtro Loteamento Afonsinho.

Prancha: 1/2

É vedada qualquer alteração no presente projeto sem autorização por escrito do responsável técnico, como também a execução do presente projeto em outra obra distinta da especificada nesta prancha (Lei Federal 9.610/1998).

Assinatura cliente:

Assinatura responsável técnico: