



ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – BACIA 4

Julho/2013



ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – BACIA 4

0.2	Atendimento as solicitações da Codevasf	25/07/13	José Antônio	Wellington	Wellington
0.1	Atendimento as solicitações da Codevasf	25/06/13	José Antônio	Wellington	Wellington
0.0	Emissão inicial	28/03/13	José Antônio	Wellington	Wellington
Rev.	Descrição	Data	Elab.	Verif.	Aprov.

WESA CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA

Rua Artur Moura, 88, galpão 4, Imbiribeira. Recife / PE. CEP.: 51.150-260.
Tel./Fax (81) 3497.6666 / 3497.6687
CNPJ. 41.114.216/0001-65 | IE 025788086 | Reg. CREA/PE 6278.

wesa@wesa.eng.br
www.wesa.eng.br

Sumário

APRESENTAÇÃO	4
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	5
DEFINIÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	6
PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO	6
REGISTRO GERAL	6
GRADEAMENTO	6
CAIXA DE AREIA	7
POÇO DE SUCÇÃO	7
CÂMARA DE MANOBRAS	7
MEMÓRIA DE CÁLCULO	8
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	9
GRADE DE BARRAS	9
CAIXA DE AREIA	9
ELEVATÓRIA DE EFLUENTES BRUTOS	9
TUBULAÇÕES	10
DESTINAÇÃO DO ESGOTO	10
DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DO GRADEAMENTO E CAIXA DE AREIA	10
PLANTAS E ANEXOS	11

APRESENTAÇÃO

Este projeto foi desenvolvido para atender as necessidades de bombeamento dos esgotos que são direcionados para o PV7 da rede coletora existente. O recalque desta estação elevatória é direcionado para o PV90, indo deste, por gravidade, para a Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário 5 do Município de Tabira – PE.

Para a estação elevatória da Bacia 4, foram levantados o material civil, hidráulico, elétrico e materiais em PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro). A parte civil será composta por um canal de gradeamento, caixa de areia e casa de comando. A elevatória será fabricada em PRFV. Da parte elétrica, tem-se os itens necessários para o recalque do esgoto da elevatória, que será encaminhado para o PV90; do material hidráulico, tem-se os itens que serão necessários para conduzir o esgoto por toda a estação.

O projeto foi elaborado pela WESA CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA, com endereço à Rua Artur Moura, 88, Galpão 04, Imbiribeira, PE, CEP 51150-260, tel. (81) 3339.6666, CNPJ 41.114.216/0001-65, IE 18.1.001.0257880-3. A responsabilidade técnica é do Eng.º Wellington Fernandes Santos, CREA 13.467 D PE.

A WESA foi contratada pela CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba, adiante denominada CODEVASF, com endereço na Rua da Presidente Dutra, 160 – Centro – Petrolina – PE.

Recife, PE. Julho/2013

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste projeto foram consideradas as seguintes definições, de acordo com a Norma NBR 12208/92:

Estação elevatória de Esgoto

Instalação que se destina ao transporte de esgoto do nível do poço de sucção das bombas ao nível de descarga na saída do recalque, acompanhando aproximadamente as variações da vazão afluyente.

Volume útil do poço de sucção.

Volume compreendido entre os níveis máximo e mínimo de operação das bombas.

Tempo de detenção média.

Relação entre o volume efetivo e a vazão média de início do plano afluyente ao poço de sucção.

Vazão media de início de plano.

Vazão afluyente inicial (Q_i), avaliada conforme o critério da NBR 9649 ou NBR 12207, conforme o caso, desprezada a variabilidade horária do fluxo (k_2).

Faixa de operação do poço de sucção.

Distância vertical entre os níveis máximo e mínimo de operação das bombas.

Curva característica.

Lugar geométrico dos pontos de correspondência biunívoca entre altura manométrica e vazão.

Ponto de operação

Interseção das curvas características da bomba e do sistema.

Altura manométrica

Diferença de pressão do líquido entre a entrada e a saída da bomba.

Todos os efluentes sanitários da EE 4 serão encaminhados para o PV90 e seguindo deste para a ETE 5 por gravidade. Para este projeto foram considerados os seguintes itens:

- a) Esgotamento Sanitário do Município de Tabira.
- b) População diária de 2.370 pessoas.
- c) Contribuição individual de 144 L de esgotos por pessoa.
- d) Coeficiente de vazão máxima igual a 1,5
- e) Coeficiente de vazão mínima igual a 0,5

A estação elevatória será capaz de aduzir todo o esgoto do PV7 para o PV90, de onde seguirá por gravidade para ETE 5.

DEFINIÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

A estrutura da estação elevatória foi definida em função da baixa vazão a ser operada, da simplicidade operacional e da facilidade de manutenção.

A manutenção da estação elevatória deverá focar a limpeza periódica da grade de retenção de sólidos grosseiros, limpeza da caixa de areia e a retirada das bombas para manutenção preventiva ou corretiva. A grade de retenção de sólidos será construída de material leve e de durabilidade garantida. Está indicada a construção com poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV). Será instalada em um ângulo de 45° e terá limpeza manual.

A operação da estação elevatória será totalmente automatizada e controlada por quadro de comandos elétricos. O acionamento e a parada das bombas serão conduzidos por bóias de nível.

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO

REGISTRO GERAL

A instalação do registro geral é para possibilitar a interrupção temporária da chegada dos esgotos para o poço de sucção. Isto pode ser útil em momentos de necessária entrada de pessoas no poço de sucção para retirada de objetos ou de bombas que se desprendam das conexões.

GRADEAMENTO

Inicialmente o esgoto passará por uma grade de retenção de sólidos grosseiros. Haverá separação física de materiais de grandes dimensões tais como copos plásticos, papel e plásticos em grandes proporções etc. A retirada física destes materiais tem como objetivo proteger os dispositivos de transporte de líquidos tais como bombas e tubulações e, ao final, evitar que eles sejam dispostos no corpo receptor. O gradeamento será confeccionado em PRFV e instalado com ângulo de 45°.

CAIXA DE AREIA

A caixa de retenção de areia será instalada entre o gradeamento e a elevatória do sistema de tratamento. Tendo como objetivo principal reter substâncias inertes, como areia e sólidos minerais sedimentáveis. Esses sólidos serão retidos com o objetivo de evitar o entupimento de tubulações e o assoreamento dos tanques, diminuindo o volume útil e comprometendo a eficiência do sistema.

POÇO DE SUCÇÃO

O poço de sucção possibilitará a retenção temporária dos esgotos até atingir um determinado nível (nível máximo) quando a bóia de nível acionará a bomba para aduzir os esgotos para a estação de tratamento.

CÂMARA DE MANOBRAS

A câmara de manobras será o local onde estarão instalados os registros e válvulas de retenção. Cada bomba terá uma linha própria de tubulação na qual estará instalada uma válvula de retenção horizontal e um registro tipo borboleta. Os registros ficarão abertos durante a operação das bombas. Quando houver necessidade de manutenção de alguma válvula de retenção ou para evitar um retorno de efluente quando da deficiência temporária de alguma válvula, o registro será fechado manualmente.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

A seguir está apresentada a memória de cálculo da estação elevatória da bacia 4.

DIMENSIONAMENTO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

SEDE / BACIA 4



Comunidade urbana
Esgotos domésticos

Determinação da vazão de contribuição

População	2370 pessoas/dia	
Contribuição individual	144 L/pessoa	
Vazão máxima diária	341,28 m3	3,95 L/s
Vazão média diária	189,60 m3	2,19 L/s
Coeficiente max vazão	1,5	
Coeficiente min vazão	0,5	

Gradeamento

Limpeza manual

Vazão média	0,00219 m3/s
Coef. Pico	1,5
Veloc max	1,20 m/s
Vazão max	0,00329 m3/s
Área útil	0,002743 m2
Grade	

Espessura barra	0,010000 m
Espaço entre barras	0,015000 m
Eficiência	0,600000

Seção do canal	0,004572 m2
Altura lâmina de água	0,01 m
Largura da grade	0,46 m
Largura grade adotada	0,50 m

Verificação para a largura adotada		
Seção do canal	0,005000 m2	Ok !!
Área útil	0,003000 m2	Ok !!
Vel max p/ Qmax	1,097 m/s	Ok !!
Vel max p/ Qmed	0,731 m/s	Ok !!

DIMENSIONAMENTO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

SEDE / BACIA 4



Canal afluente

Largura	0,50 m
Vel aprox max	0,658 m/s
Vel aprox med	0,439 m/s

Perda de carga

Para Qmax	0,056101 m	Ok !!
Para Qmed	0,024934 m	Ok !!

Dimensionamento da caixa de areia

Dados

Velocidade sedimentação da areia - v	0,02 m/s	
Velocidade máxima do fluxo na caixa - v1	0,30 m/s	
Vel.mín. do fluxo no canal aproximação - v2	0,60 m/s	
Coeficiente de segurança - s	1,40	
Vazão máxima - Qmax	341 m³/d	0,004 m³/s
Sólido em suspensão -SS	0,70 ml/m³	0,000007 m³/m³
Autonomia da caixa - Acx	30 dias	

Dimensionamento do canal de aproximação

Área do canal - A	0,009 m²
Largura do canal - B	0,3 m
Largura do canal - B -adotada	0,5 m
Altura do canal - H	0,031 m



Dimensionamento da caixa de areia

Comprimento da caixa - L	0,46 m
Comprimento da caixa - L - adotado	1,00 m
Largura da caixa - B1	0,43 m
Largura da caixa - B2 - adotada	0,50 m
Borda livre - BL	0,25 m
Número de canais - NC	2 canais

Dimensionamento da caixa de retenção de areia

Comprimento da caixa - L	1,00 m
Largura da caixa - B1	0,43 m
Largura da caixa - B2 - adotada	0,50 m
Volume de retenção de areia diário - Vrad	0,0024 m³/d
Volume da caixa de retenção	0,07 m³
Altura da caixa de retenção de areia - Hcr	0,23 m

DIMENSIONAMENTO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

SEDE / BACIA 4



Elevatória de Efluente Bruto

Qmed	189,60 m3/dia	Viscosidade	1,01E-06 m2/s	
Qmax	341,28 m3/dia	Funcionamento	24 horas/dia	
Qmin	94,80 m3/dia	Rendimento	80%	
L recalque	500 m	Singularidades	3 Curva 90°	4,80 m
Cota partida	0,00 m		1 TE 90°	2,60 m
Cota chegada	15,00 m		0 VRH	- m
Alt geom	15,00 m		1 RG	1,00
Tubulação	PVC		Leq	7,40 m
e	0,06	Peso específico esg.	1020 Kg/m3	

Qproj	0,00395 m3/seg	f	0,0225
Dr	0,056 m	Jr	0,0123 m/m
Dr adot	0,075 m	Lv	507,40 m
Ur	0,89 m/s	Perda carga	6,2158 m
Re	66.395	Alt man	21,2158 m
e/Dr	0,0008	Potência bomba	1,42464 CV
1/RAIZ(f)	6,6595	Potência adot	3,00 CV
1/RAIZ(f) (int)	6,6596	Bomba	3,0 CV, 380 V
		Vazão Bomba	21,33 m3/h

Verificação da velocidade com a vazão da bomba

Q	0,00593 m3/seg
Dr adot	0,075 m
Ur	1,34 m/s

DIMENSIONAMENTO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

SEDE / BACIA 4



Poço de sucção

Partidas p/hora	4	
Intervalo de partida	15	
Vol req poço	0,88875 m3	
	889 litros	
Volume adotado	1000 litros	
Dimensões		
Diâmetro	2,00 m	
Seção	3,14 m2	
Altura	0,32 m	
Altura adotada	0,40 m	
Bordo livre	1,00 m	
Volume útil	1,26 m3	Ok!!

Funcionamento

	Qmed	Qmax	Qmin
Qa (m3/h)	7,90	14,22	3,95
Qb (m3/h)	21,33	21,33	21,33
Vol poço útil(m3)	1,26	1,26	1,26
Retenção (min)	9,54	5,30	19,09
Funcionamento (min)	5,61	10,60	4,34
Intervalo (min)	15,16	15,91	23,43
Quant max part	4,0	3,8	2,6

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

GRADE DE BARRAS

Tipo	Manual
Barras	1,0 cm
Espaço entre barras	1,5 cm
Largura/altura da grade	0,5 / 1,0 m
Largura do canal	0,5 m
Fabricante/material	Wesa/PRFV
Quantidade (unid)	01

CAIXA DE AREIA

Tipo	Manual
Autonomia	30 dias
Número de canais	2
Largura canal de aproximação	0,5 m
Comprimento da caixa	1,0 m
Largura da caixa	0,5 m
Bordo livre	0,25 m
Altura da caixa para retenção de areia	0,23 m

ELEVATÓRIA DE EFLUENTES BRUTOS

Volume do Poço	1,26 m ³
Cota de partida das bombas	1,0 m
Cota de parada das bombas	0,60 m
Intervalo de partida (médio)	15,16 minutos
Quantidade de partidas (média)	4,0 por hora
Bomba	3 CV, 380 V
Quantidade de bombas	02 (uma em regime e uma de reserva)
Controle	Quadro de comandos de proteção e controle
Acionamento	Boia de nível

TUBULAÇÕES

Para interligação das unidades serão utilizados tubos e conexões em PVC.
As válvulas e registros serão em ferro.

DESTINAÇÃO DO ESGOTO

O esgoto será aduzido para a Estação de Tratamento (ETE5).

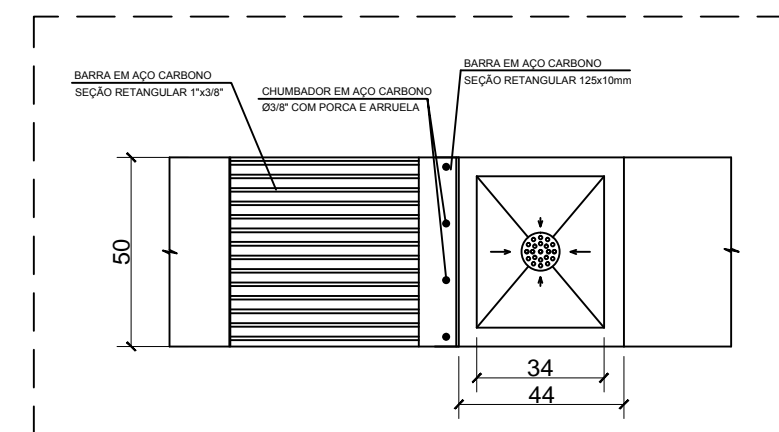
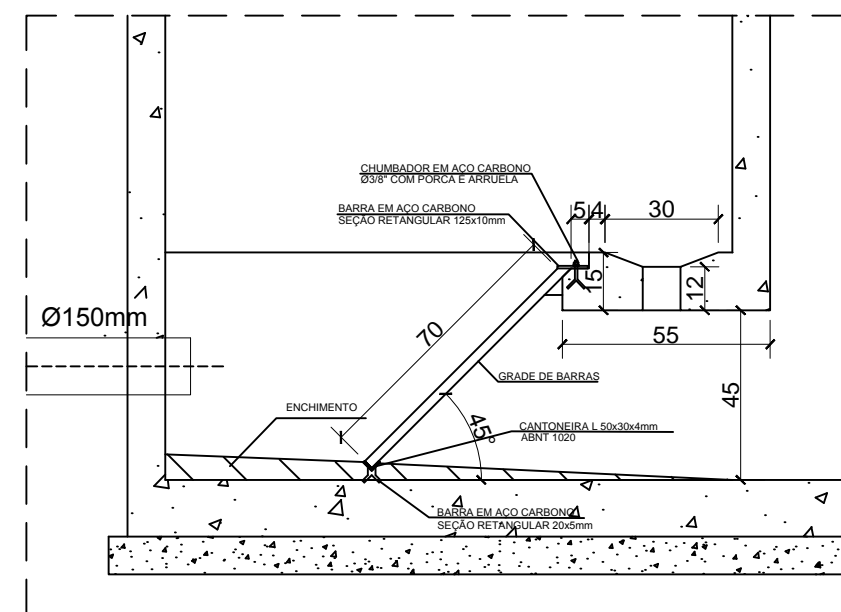
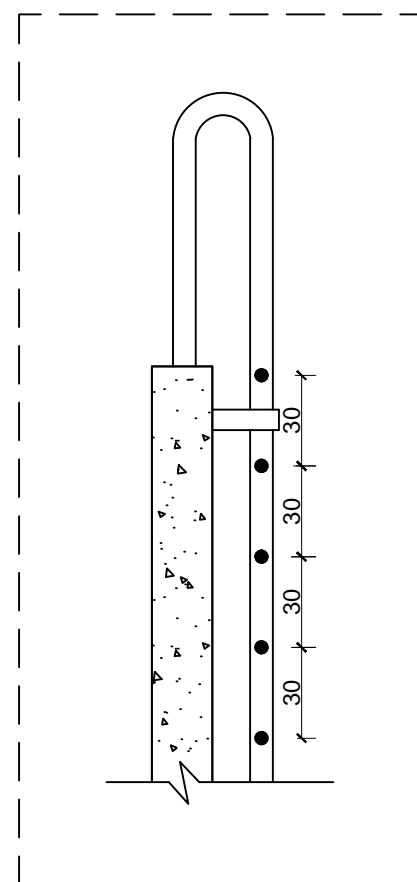
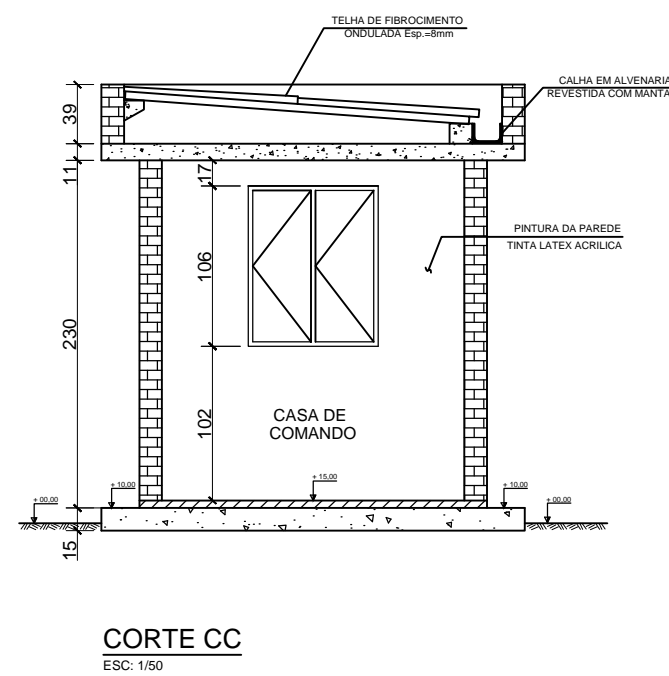
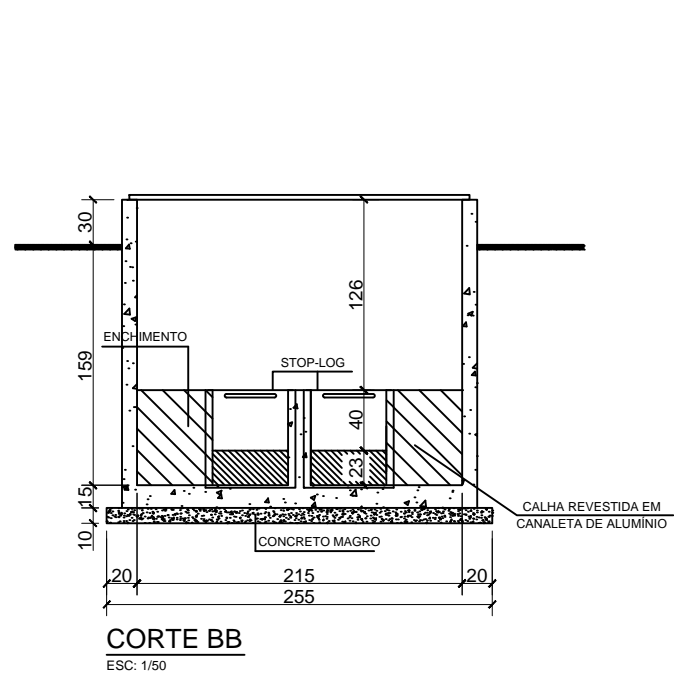
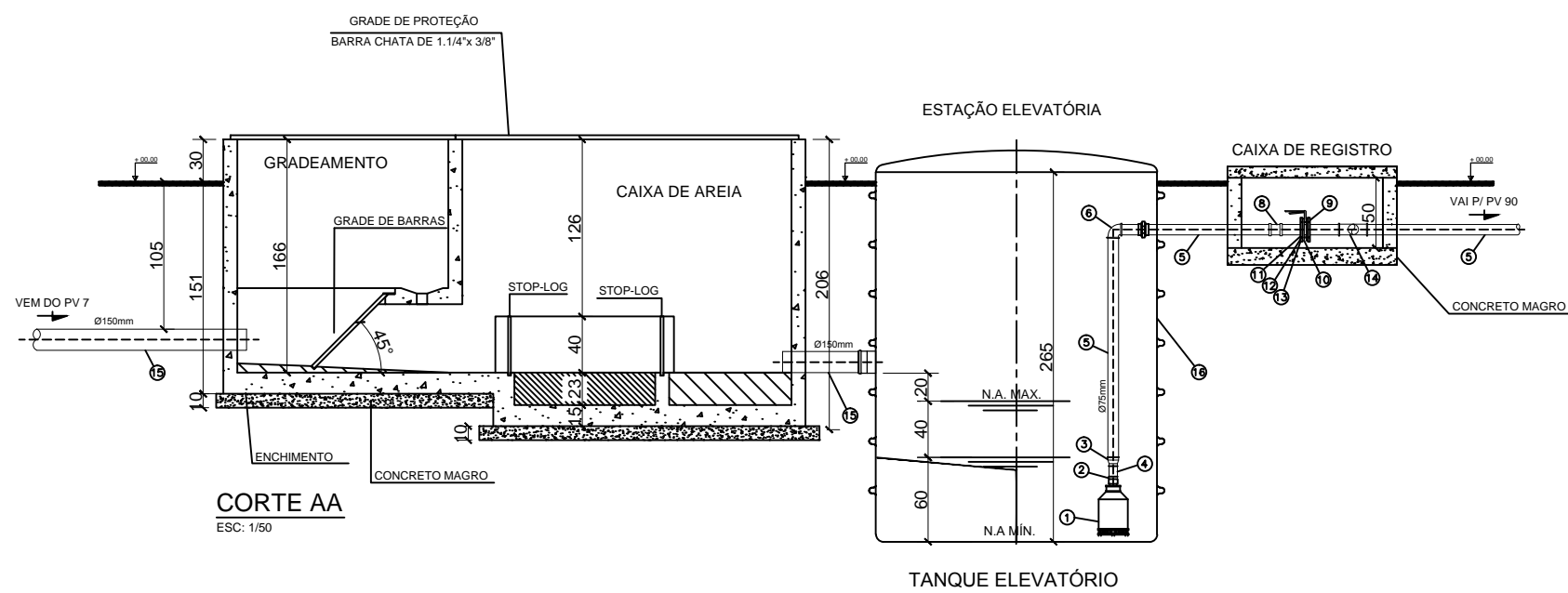
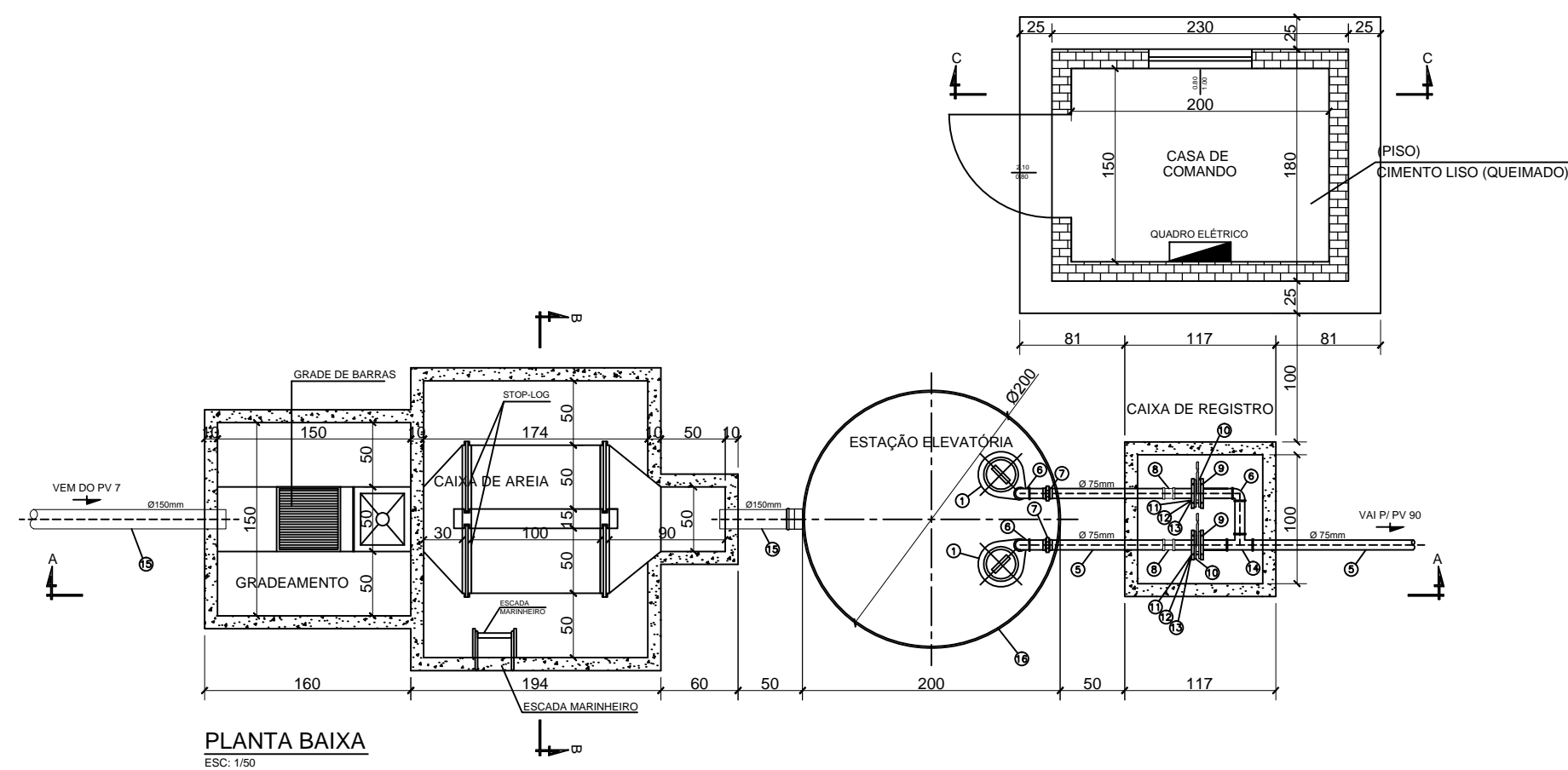
DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DO GRADEAMENTO E CAIXA DE AREIA

Todo o material retido no gradeamento e na caixa de areia serão recolhidos e descartados em aterro sanitário.

PLANTAS E ANEXOS

Fazem parte deste projeto os seguintes anexos:

- a) Planta Baixa, Cortes e Detalhes da Estação elevatória de Bacia 4
- b) Planta de Locação e Situação da Estação elevatória de Bacia 4
- c) Planta do Projeto Elétrico da Estação elevatória de Bacia 4
- d) ART CREA do projeto.



RELAÇÃO DE PEÇAS

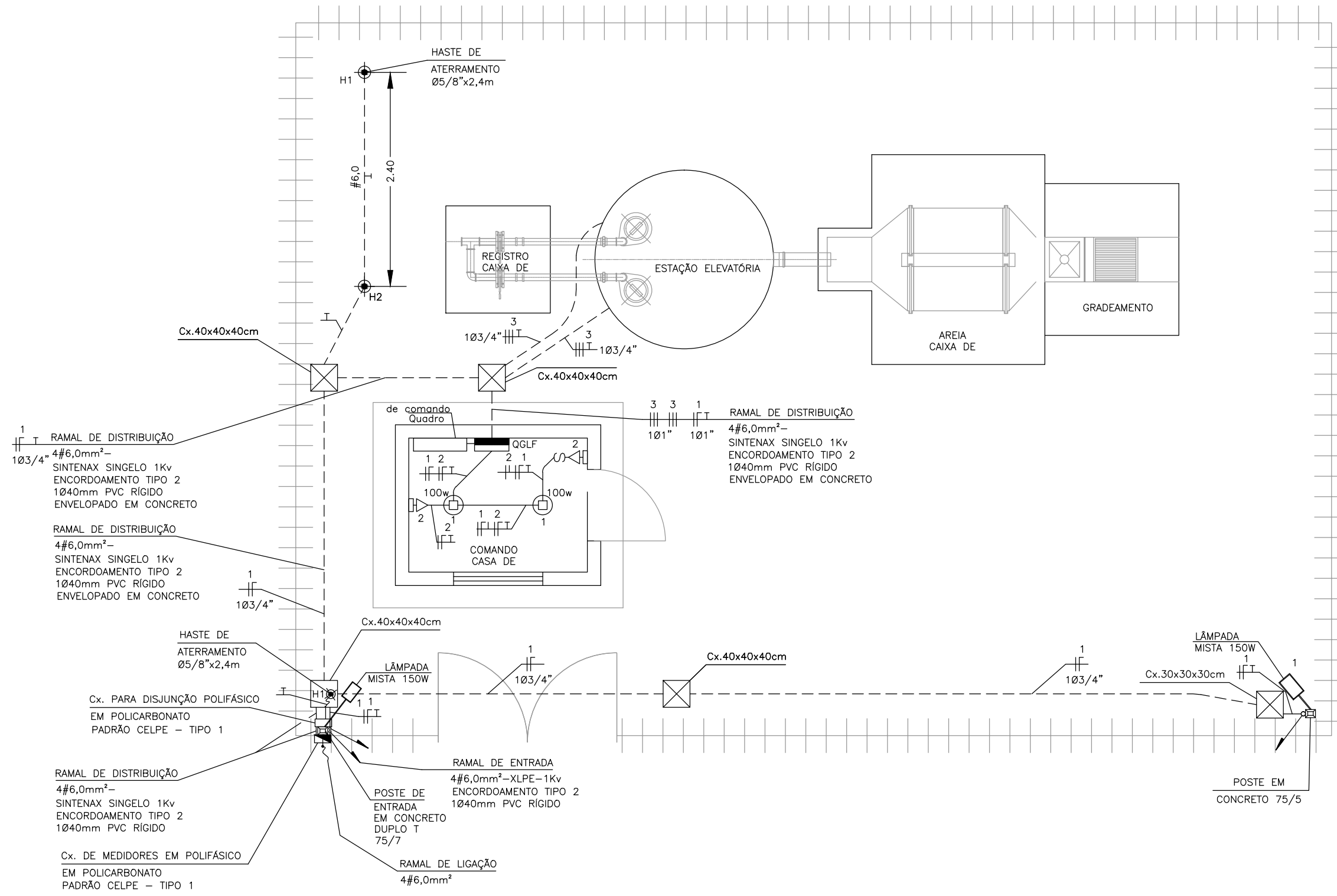
ITEM	ESPECIFICAÇÕES	DN (mm)	dn (mm)	COMP (m)	MAT.	QUANT.
1	BOMBA SUBMERSÍVEL 3,0CV / 380V	--	--	--	--	1
2	ADAPTADOR SOLD. CURTO 60mm x 2"	60	50,8	--	PVC	2
3	LUVA RED. SOLDÁVEL 75 x 60mm	60	50,8	--	PVC	2
4	TUBO SOLD. Ø 60mm	60	--	1	PVC	1
5	TUBO SOLD. Ø 75mm	75	--	9	PVC	2
6	JOELHO 90º SOLD. Ø 75mm	75	--	--	PVC	3
7	UNIÃO SOLD. Ø 75mm	75	--	--	PVC	2
8	VÁLVULA RET. HORIZONTAL SOLD. Ø 75mm	75	--	--	PVC	2
9	FLANGE Ø 75mm	75	--	--	PRFV	4
10	VÁLVULA BORBOLETA 3" (NIAGARA)	75	--	--	GALV.	2
11	PARAFUSO 5/8" x 5"	--	--	--	GALV.	8
12	PORCA 5/8"	--	--	--	GALV.	8
13	ARRUELA 5/8"	--	--	--	GALV.	16
14	TÊ SOLD. Ø 75mm	75	--	--	PVC	1
15	TUBO ESG. Ø 150mm	150	--	2	PVC	1
16	TANQUE ELEVATÓRIO	2000		2,65	PRFV	1

NOTAS:
1- COTAS EM CENTÍMETROS, SALVO ONDE INDICADO.

TÍTULO: EMISSÃO INICIAL, CREA 13.467 D PE.				
00	EMIÇÃO INICIAL		04/04/13	LUIZ
REV.	DESCRICA		DATA	POR
		<p>WESA CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA</p> <p>RESPONSÁVEL TÉCNICO:</p> <p>Wellington Fernandes Santos CREA 13.467 D PE.</p>		
CLIENTE OU USUARIO				
CODEVASF				
UNIDADE/LOCAL				
EEE 4 - BACIA 4 - TABIRA				
TÍTULO				
PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES				
PROJ.	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	FASE DO PROJETO
WELLINGTON	LUIZ	HERBERT	WELLINGTON	
DATA	NUMERO	ESCALA	FOLHA	REVISÃO
04/04/2013		INDICADA	01/01	00



SUGESTÕES / CRÍTICAS: projetos@wesa.eng.br



Cor dos Condutores

- Fase.....Vermelho ou Preto
- Neutro.....Azul-Claro
- Retorno.....Amarelo
- Terra.....Verde

00	EMISSÃO INICIAL	12/06/13	GEORGE MENDES	WELLINGTON
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	POR	VERIFICAÇÃO



WESA CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Wellington Fernandes Santos CREA 13.467 D PE.

CLIENTE OU USUARIO		CODEVASF - TABIRA			
UNIDADE/LOCAL		BACIA 4 - EEE			
TÍTULO		PROJETO INSTALAÇÕES ELETRICAS			
PROJ.	DESENHO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	FASE DO PROJETO	
WELLINGTON	GEORGE MENDES	WELLINGTON	WELLINGTON		
DATA	NUMERO	ESCALA	FOLHA	REVISÃO	
12/06/2013		INDICADA	01/01	00	