

CADERNO DE ENCARGOS

ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS, HIDRÔMETROS, MACROMEDIDORES E RESERVATÓRIOS

JULHO, 2023

1

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	4
2. BASE LEGAL.....	4
3. INFORMAÇÕES GERAIS.....	6
4. REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	7
4.1 Materiais.....	7
4.1.1 Tubos em PVC - DEFOFO.....	7
4.1.2 Tubos em PVC – PVA.....	7
4.1.3 Conexões para PVC – DEFOFO.....	7
4.1.4 Conexões para PVC – PBA.....	7
4.1.5 Válvulas de Gaveta.....	7
4.1.6 Válvula de Retenção Nozzle Check Valve – Modelo - KRZV.....	8
4.1.7 Hidrante Subterrâneo com curva longa e caixa.....	8
4.1.8 Hidrante de Coluna Completo com curva dissimétrica.....	9
5. REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO.....	9
5.1 Materiais.....	9
5.1.1 Tubulação de Rede de Esgotos.....	9
5.1.2 Conexões para os Ramais de Ligação Domiciliar.....	9
5.1.3 Dispositivos de Inspeção do Tipo “Não Visitável” – TIL.....	10
5.1.4 Dispositivos de Inspeção do Tipo “Visitável” – PV.....	10
5.1.5 Tampões em Ferro Fundido.....	10
5.1.6 Registros de Gaveta.....	10
5.1.7 Conjunto Motor-Bomba.....	11
5.1.8 Válvula de Retenção.....	11
5.1.9 Cesto Coletor de Sólidos.....	11
5.1.10 Monovia com talha e trole.....	12
5.1.11 Caixa de descarga de tubulação de recalque.....	12
6. REDE COLETORA DE ESGOTAMENTO PLUVIAL.....	12
6.1 Materiais.....	12
6.1.1 Dispositivos de Inspeção e Limpeza da Rede.....	12
6.1.2 Dispositivos de Descarga da Rede.....	12
6.1.3 Tubos de Concreto Armado.....	13
6.1.4 Bocas de Lobo.....	13
7. MÉTODOS NÃO DESTRUTIVOS – REDES DE ÁGUA E ESGOTO.....	13
7.1 Considerações de projeto.....	14
7.2 Métodos aceitos pelo sanep.....	14
7.2.1 Furo Dirigido ou Direcional (HDD).....	14
7.2.2 Inserção ou Relining (Sliplining).....	14
7.2.3 PipeBurling ou Torpedo Rompedor.....	15
7.3 CÁLCULOS BÁSICOS.....	16
8. TESTES DE ESTANQUEIDADE – REDES DE ÁGUA E ESGOTO.....	16
8.1 Ensaios de estanqueidade de tubulações plásticas.....	16
8.1.1 Testes nos Ramais Prediais.....	16
8.1.2 Testes nas Redes de Água e Esgoto.....	17
8.1.3 Ensaio Alternativo.....	18
9. DRENAGEM – TUBOS CORRUGADOS.....	19
9.1 Características dos tubos corrugados.....	19
9.2 Recomendações para projeto e execução.....	19
10. RESERVATÓRIOS DE AMORTECIMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	20
10.1 projetos de reservatórios de amortecimento de águas pluviais.....	20
11. HIDRÔMETROS.....	25
11.1 Medição Individualizada.....	25
11.2 Edificações que compõem o acervo do patrimônio histórico e cultural do Município de Pelotas.....	25
11.3 Condomínio horizontal de lotes.....	25

11.4	Edificações multifamiliares até 5 pavimentos sem elevador ou conjuntos habitacionais.....	25
11.5	Edificações multifamiliares com elevador	26
11.6	Especificações do hidrômetro.....	26
11.6.1	Tipo	26
11.6.2	Classe metrológica.....	26
11.6.3	Erro máximo admissível	26
11.6.4	Blindagem magnética.....	27
11.6.5	Relojoaria.....	27
11.6.6	Carcaça.....	27
11.6.7	Cúpula.....	27
11.6.8	Mecanismo totalizador.....	27
11.6.9	Numeração de série codificada	27
11.6.10	Lacre.....	27
11.6.11	Acondicionamento e embalagens.....	27
11.6.12	Dimensões das peças dos componentes do hidrômetro.....	28
11.6.13	Ensaio/testes/aferição	28
11.6.14	Detalhes construtivos e de funcionamento	28
11.6.15	Modelo de nicho – hidrômetros individuais.....	28
11.6.16	Modelo de nicho – hidrômetro geral	28
12.	MACROMEDIDORES.....	28
12.1	Macromedidor de vazão eletromagnético.....	28
12.1.1	Dados gerais	29
12.1.2	Características do fluido.....	29
12.1.3	Condições hidráulicas	29
12.1.4	Características metrológicas	29
12.1.5	Características - Elemento primário.....	29
12.1.6	Características - Elemento secundário	30
12.2	Acessórios	30
12.3	Calibração	30
12.4	Instalação, operação inicial e aceitação	31
12.5	Garantia.....	31
12.6	Informações Técnicas	31
13.	RESERVATÓRIOS.....	32
14.	OBSERVAÇÕES FINAIS.....	32
ANEXO A	33
ANEXO B	34
ANEXO C	35
ANEXO D	36
ANEXO E	37
ANEXO F	38
ANEXO G	39
ANEXO H	40
MODELAGENS	41

1. OBJETIVO

Esse documento tem como objetivo estabelecer as diretrizes e especificações técnicas referentes aos materiais a serem utilizados nos projetos de infraestrutura, no que diz respeito a sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e esgotamento pluvial. Ademais, fornecer as informações necessárias sobre o ato de medição individualizada, as especificações de todo o sistema de hidromederação e as especificações para aquisição de novos macromedidores e reservatórios.

2. BASE LEGAL

- Lei Municipal nº 5.811 de 15 de julho de 2011 – Dispõe sobre a Medição Individualizada de Água e Esgoto em Condomínios Residenciais, Comerciais e Industriais;
- Portaria nº 246 de 17 de outubro de 2000 – INMETRO;
- Normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT e demais normas:
 - a) NBR 7665 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica – Requisitos;
 - b) NBR 5647-1 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 - Parte 1: Requisitos gerais para tubos e métodos de ensaio;
 - c) NBR 5647-3 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 - Parte 3: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,75 Mpa;
 - d) NBR 7675 - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos;
 - e) NBR 13747 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil - Tipo JE2GS – Especificação;
 - f) NBR 14968 - Válvula-gaveta de ferro dúctil com cunha revestida em elastômero – Requisitos;
 - g) NBR 6916 - Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal — Especificação;
 - h) NBR 5601 - Aços inoxidáveis — Classificação por composição química;
 - i) NBR 10160 - Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil - Requisitos e métodos de ensaios;
 - j) NBR 12430 - Válvula-gaveta de ferro fundido nodular;
 - k) NBR 13747 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil - Tipo JE2GS – Especificação;
 - l) NBR 7362 – Parte 2 – Sistemas enterrados para condução de esgoto. Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça;
 - m) NBR 10569 - Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões – Padronização;
 - n) NBR 8890 - Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios.
 - o) NBR 8194 - Medidores de água potável — Padronização;

- p) NBR NM 212 - Medidores velocimétricos de água potável fria até 15 m³/h;
- q) NBR 15950 – Sistemas para Distribuição de Água e Esgoto sob pressão – Tubos de polietileno PE 80 e PE 100 – Procedimentos de Instalação;
- r) NBR 15952 – Sistemas para Distribuição de Água e Esgoto sob pressão – Tubos de polietileno PE 80 e PE 100 – Procedimentos de Ensaio de Estanqueidade;
- s) EM 805 – Sistema de Abastecimento de Água – Requisitos para Sistemas e Componentes Externos às Construções;
- t) NP EN 1671 – Sistemas Públicos de Drenagem de Águas Residuais sob Pressão;
- u) NP EN 1610 – Construção e Ensaio de Ramais de Ligação e Coletores de Águas Residuais;
- v) ABNT NBR ISO 21138-1 Estabelece especificações e métodos de testes para sistemas de tubulações plásticas para drenagem e esgotos subterrâneos não pressurizados – Sistemas de tubos com paredes estruturadas de policloreto de vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno PP e polietileno (PE). Parte 1: Especificações de materiais e critérios de desempenho para tubos, conexões e sistemas;
- w) ABNT NBR ISO 21138-3 Estabelece especificações e métodos de testes para sistemas de tubulações plásticas para drenagem e esgotos subterrâneos não pressurizados – Sistemas de tubos com paredes estruturadas de policloreto de vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno PP e polietileno (PE). Parte 3: Tubos e conexões com superfície externa não lisa, Tipo B;
- x) DNIT 094/2014-EM Tubos de poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV) e poliolefinicos (PE e PP) para drenagem em rodovia, em diâmetros de 300mm a 1.500mm (12" a 60");
- y) NBR 15561 – Tubulação de Polietileno PE 80 e PE 100 para transporte de água e esgoto sob pressão – Requisitos;
- z) NTS 194 – Tubos de polietileno para redes de distribuição de água, adutoras, linhas de esgoto pressurizadas e emissários – Especificação;
- aa) NBR 14462 – Sistemas para distribuição de gás combustível para redes enterradas – Tubos de polietileno PE 80 e PE 100 – Requisitos;
- bb) EN 12201-2 – Sistemas de tubagens em plástico para abastecimento de água: Polietileno (PE): Parte 2: Tubos;
- cc) NBR 15593 – Sistemas de tubulação plástica para abastecimento de água, drenagem e esgotos sob pressão – conexões soldáveis de polietileno (PE);
- dd) NTS 193 – Conexões soldáveis para tubos de polietileno – Especificação;
- ee) NBR 14463 – Sistemas para distribuição de gás combustível para redes enterradas – Conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – Requisitos;
- ff) EN 12201-3 – Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 3: Fittings;
- gg) NBR 15802 – Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para projetos em tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 de diâmetro externo nominal entre 63 mm e 1600mm;
- hh) NTS 189 – Projeto de redes de distribuição de água, adutoras, linhas de esgoto pressurizadas e emissários em polietileno PE 80 ou PE 100 – Especificação;
- ii) NBR 15803 – Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sob pressão – Requisitos para conexões de compressão para junta mecânica e tês de serviço para tubulação de polietileno (PE) até de 160 mm e de PVC até DN 100;

- jj) NTS 192 – Conexões de compressão para junta mecânica para tubos de polietileno ou PVC, para redes de distribuição, adutoras ou linhas de esgoto pressurizadas;
- kk) ISO 14236 – Plastics pipes and fittings – Mechanical -joint compression fittings for use with polyethylene pressure pipes in water supply systems;
- ll) UNI 9561 - Plastics pipes and fittings – Mechanical -joint compression fittings for use with polyethylene pressure pipes in water supply systems;
- mm) NBR 15950 – Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para instalação de tubulação de polietileno PE 80 e PE 100;
- nn) NTS 190 – Instalação de redes de distribuição, adutoras e linhas de esgoto em polietileno PE 80 ou PE 100 – Procedimento;
- oo) NBR 15979 – Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para reparo de tubulação de polietileno PE 80 e PE 100;
- pp) NTS 191 - Reparo de redes de distribuição, adutoras e linhas de esgoto em polietileno – Procedimento;
- qq) NTS 060 – Execução de solda em tubos e conexões de polietileno por termofusão (solda de topo) – Procedimento;
- rr) DVS 2207 – Welding of thermoplastics Heated tool welding of pipes, pipeline componentes and sheets made of PE-HD;
- ss) NBR 14465 – Tubos e conexões plásticas – União por solda de eletrofusão em tubos e conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – Procedimento;
- tt) NBR 14472 – Tubos e conexões de polietileno PE 80 e PE 100 – Qualificação de soldador;
- uu) NTS 059 – Requisitos para soldadores, instaladores e fiscais de obras executadas com tubos de polietileno e conexões de polietileno ou polipropileno – Procedimento;
- vv) NBR 15952 – Sistemas para redes de distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Verificação da estanqueidade hidrostática em tubulações de polietileno.
- ww) Manual de Drenagem Urbana (Vinculado ao Plano Diretor de Drenagem/2012)

3. INFORMAÇÕES GERAIS

Os materiais a serem utilizados obedecerão necessariamente às normas da ABNT e às especificações do SANEP, que são de uso corrente pela Autarquia. Os materiais previstos em projeto devem ser especificados conforme a padronização em uso pelo SANEP.

A fiscalização do SANEP se reserva o direito de exigir inspeção, com respectiva apresentação de laudos que certifiquem a qualidade e conformidade dos materiais em relação às Normas dos materiais a serem empregados na implantação do sistema projetado.

4. REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Está descrito nos itens a seguir as especificações dos materiais a serem utilizados na rede de abastecimento de água.

4.1 MATERIAIS

4.1.1 Tubos em PVC - DEFOFO

Os tubos DN 150, DN 200, DN 250, DN 300 e DN 400 serão em PVC – DEFOFO, com ponta e bolsa de junta elástica com anel de borracha integrado, para aplicações sob pressão nominal de 0,50 MPa e máxima pressão de serviço de 0,75 Mpa. Estes deverão ser fabricados em consonância com a NBR 7665, para utilização em redes de abastecimento de água potável.

4.1.2 Tubos em PVC – PVA

Os tubos DN 50, DN 75 e DN 100 serão em PVC extrudado com ponta e bolsa de junta elástica com anel de borracha integrado, para aplicações sob pressão nominal de 0,50 MPa e máxima pressão de serviço de 0,75 Mpa. Estes deverão ser fabricados em consonância com as NBR's 5647-1 e 5647-3, para utilização em redes de abastecimento de água potável.

4.1.3 Conexões para PVC – DEFOFO

As conexões para tubos de PVC - DEFOFO para água (NBR 7665), serão em Ferro Dúctil de acordo com a NBR 7675, junta em anel de vedação com elastômero de acordo com a NBR 13747, com pressão de serviço admissível $PSA = 1,60$ Mpa e deflexão angular máxima de 5° .

4.1.4 Conexões para PVC – PBA

As conexões para tubos de PVC PBA para água (NBR 5647) serão em PVC, com bolsa de junta elástica com anel de borracha integrado - JEI, sendo fabricado para suportar, no mínimo, uma pressão nominal de 0,50 MPa e pressão de serviço de 0,60 MPa.

4.1.5 Válvulas de Gaveta

A válvula de gaveta deverá ser com cunha revestida de borracha, construída conforme NBR 14968/2003, cunha em Ferro Fundido Dúctil – conforme NBR 6916 classe 42012, revestida integralmente com elastômero EPDM, corpo e tampa em Ferro Fundido Dúctil – conforme NBR 6916 classe 42012, classe de pressão 1,6 MPa, com revestimento interno e externo em pó de epóxi depositado eletrostaticamente em espessura mínima de 250 micra, compatível com o uso em água potável.

As válvulas de gaveta devem prover de passagem plena sem cavidade de encunhamento, haste de manobra inteira (sem pontos de solda ou encaixe) não ascendente, em aço inox ABNT

410 ou 420 (NBR 5601) e porca de manobra removível, em latão, com no máximo 16% de Zinco (NBR 5601). Devem ser projetadas para permitir o reengaxetamento com a rede em carga, ou seja, a troca dos anéis do sistema de vedação da haste (anéis toroidais) com a válvula totalmente aberta e com a pressão de serviço.

A fixação da tampa ao corpo deverá ser sem parafusos, com vedação por efeito de autoclave (item 5.3.1.4 da NBR), e acionamento através de Cabeçote de Ferro Fundido Dúctil.

As extremidades com flanges nos DN's 50 a 400mm deverão seguir a norma NBR 7675 (Referência: EURO 23); as extremidades com bolsas para tubos de PVC-PBA nos DN's 50 a 100mm serão conforme a norma NBR 5647 (Referência: EURO 24); já as extremidades com bolsas para tubos de Ferro Dúctil e PVC-DEFoFo nos DN's 80 a 300mm deverão seguir a norma NBR 7675 (Referência: EURO 25).

Os registros devem ser instalados em caixa de manobra e operados desde a superfície. Deverão ser previstas lajes em concreto armado com tampas de ferro fundido – conforme NBR 10160 - que, quando fechadas, protejam o conjunto; e, quando abertas, permitam o acesso da chave T ao quadrado da haste, para efetuar a manobra.

4.1.6 Válvula de Retenção Nozzle Check Valve – Modelo - KRZV

A válvula de retenção Nozzle deverá ser com extremidades flangeadas; corpo monobloco e difusor de fluxo interno hidrodinâmico em Ferro Dúctil GGG 40; mola e eixo em Aço Inoxidável AISI 304, montado em alojamento para evitar atrito com fluido; bucha de deslocamento do eixo em liga de Bronze Alumínio; disco em liga de bronze-alumínio ASTM A 148; assento monobloco em liga de Bronze-Alumínio ASTM B 148 com superfície retificada; vedação metal-metal cônica superfície brunida; grau de vedação – 100%; Pressão de Trabalho = PN 10 – PN 16 – PN 25.

Essa válvula possui baixa perda de carga gerada pelos difusores e geometria hidrodinâmica dos elementos internos, que conduzem a veia líquida a uma situação favorável de escoamento e não possui mola de alta intensidade.

A válvula oferece tempo de fechamento menor que 0,15 segundos e longa vida útil sem manutenção. Sua instalação poderá ser em qualquer posição.

4.1.7 Hidrante Subterrâneo com curva longa e caixa

O hidrante será do tipo subterrâneo com base flangeada, para utilização em combate a incêndio e descarga de rede, fabricado em Ferro Fundido Nodular Classe FE-42.012 ou Grau 65-45-12, conforme normas NBR 6916 e ANSI/ASTM-A-536/77. As juntas serão com flange de furação e o acionamento será manual com haste ascendente com cabeçote fabricada em aço inoxidável AISI 410. A saída será em DN 60mm com tampão roscado construído em latão.

O flange terá 4 furos de diâmetro igual a 20mm e círculo de furação com 170mm.

4.1.8 Hidrante de Coluna Completo com curva dissimétrica

Os Hidrantes de Coluna Completo com caixa de manobra, terão válvula de gaveta com cunha de borracha e curva dissimétrica com flanges conforme ABNT 7675 e/ou ISO 2531 PN 10, corpo, tampa, registro de gaveta conforme NBR 12430 e extremidade flange/bolsa com junta elástica JGS NBR 13747 em ferro fundido dúctil de acordo com a NBR 6916 classe 42012, e bujões em latão fundido.

O padrão construtivo será em consonância com a NBR 5667.

5. REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO

Está descrito nos itens a seguir as especificações dos materiais a serem utilizados na rede de esgotamento sanitário.

5.1 MATERIAIS

5.1.1 Tubulação de Rede de Esgotos

Para as redes com diâmetro entre DN 150 e DN 400, assim como nos ramais de ligação domiciliar, os tubos empregados serão em PVC ocre JEI, de parede maciça, conforme NBR 7362 – Parte 2.

A tubulação de recalque no interior das Estações Elevatórias e nas caixas de manobras será em Ferro Fundido Dúctil K7.

O trecho restante do recalque poderá ser em PVC-O (Tubos para esgoto pressurizado com pressão máxima de serviço 1 Mpa, JEI e diâmetro externo equivalente a Ferro Fundido – conforme NBR 7665 com conexões em F°F°).

5.1.2 Conexões para os Ramais de Ligação Domiciliar

Nas ligações domiciliares em redes DN 150 serão utilizados:

- Selim 90°, elástico, com trava, DN 150x100;
- Curva 90° PB DN 100 em PVC ocre para esgoto e;
- TIL Ligação Predial para rede coletora de esgotos, todos fabricados conforme determina a NBR 10569.

Os ramais de ligação para redes com diâmetro DN 200 e DN 300 utilizarão selim elástico compacto DN 200x100 ou DN 300x100.

Redes com diâmetro acima de DN 300 não poderão ter ligação domiciliar direta, neste caso, deverá ser projetada uma rede auxiliar DN 150 para recebê-las.

5.1.3 Dispositivos de Inspeção do Tipo “Não Visitável” – TIL

Os TIL's de Cabeceira, de Passagem e Radial seguirão o padrão SANEP conforme modelo detalhado em prancha.

5.1.4 Dispositivos de Inspeção do Tipo “Visitável” – PV

Os PV's serão executados com corpo em anéis e cone pré-moldados em Concreto Armado, do tipo ponta e bolsa com junta elástica, assentados sobre laje de fundo em concreto executada no local e/ou fundo pré-moldado para PV ponta e bolsa. Estes seguirão o padrão SANEP conforme modelo detalhado em prancha.

5.1.5 Tampões em Ferro Fundido

Os Tampões para Poços de Visita serão circulares com DN 600 e deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil, com capacidade de carga de 40 toneladas, classe D 400, articulado, com travamento automático, anéis antirruído e antivibração e sistema antifurto da tampa. Na superfície da tampa terá as seguintes grafias impressas: “ESGOTO SANITÁRIO”, “SANEP” e o ano da fabricação.

Os Tampões para fechamento dos TIL's serão circulares com DN 300 e serão fabricados em ferro fundido dúctil, com capacidade de carga de 25 toneladas, classe 250, com corrente e travamento. Na superfície da tampa deverá ter as seguintes grafias impressas: “ESGOTO SANITÁRIO”, “SANEP” e o ano da fabricação.

Os Tampões para PV's e TIL's deverão ser revestidos integralmente com esmalte anticorrosivo, aderente e não pegajoso e devem ser construídos de acordo com a Norma Técnica Brasileira: NBR 10160 e demais normas complementares.

5.1.6 Registros de Gaveta

Os Registros ou válvulas de gaveta serão com cunha revestida de borracha, construídos conforme NBR 14968/2003, cunha em Ferro Fundido Dúctil – conforme NBR 6916 classe 42012 revestida integralmente com elastômero EPDM, corpo e tampa em Ferro Fundido Dúctil – de acordo com a NBR 6916 classe 42012, classe de pressão 1,6 MPa, com revestimento interno e externo em pó de epóxi depositado eletrostaticamente em espessura mínima de 250 micra, compatível com o uso em água potável.

Será provida de passagem plena sem cavidade de encunhamento, haste de manobra inteira (sem pontos de solda ou encaixe) não ascendente, em aço inox ABNT 410 ou 420 (NBR 5601) e porca de manobra removível, em latão, com no máximo 16% de Zinco (NBR 5601).

Deverá ser projetada para permitir o reengaxetamento com a rede em carga, ou seja, a troca dos anéis do sistema de vedação da haste (anéis toroidais) com a válvula totalmente aberta e com a pressão de serviço.

A fixação da tampa ao corpo será feita sem parafusos, com vedação por efeito de autoclave e acionamento através de Cabeçote de Ferro Fundido Dúctil.

As extremidades com flanges deverão seguir a norma NBR 7565 (Referência: EURO 23); já as extremidades com bolsas para tubos de PVC-DEFOFO deverão estar de acordo com a norma NBR 7565 (Referência: EURO 25).

5.1.7 Conjunto Motor-Bomba

Para atender ao ponto de trabalho do conjunto motor-bomba ($Q_{m\acute{a}x}$ e $AMT_{m\acute{a}x}$) deverá ser escolhido um conjunto submersível, auto acoplável na versão fixa com curva suporte 90° - F⁹F⁹ K7, tubos guia com haste dupla e suporte, ambos em aço inox.

O equipamento deverá dispor de sistema 'inteligente' com conversor de frequência, preferencialmente integrado na própria bomba, deverá também possuir funções de autolimpeza do poço e da tubulação e ser dotado de capacidade ante entupimento e autolimpante do conjunto motor-bomba.

Para uso em condições normais de recalque de esgoto bruto, o conjunto deverá possuir impulsor em ferro fundido cinzento com índice de dureza 47 HRC. Nos casos em que houver a possibilidade de presença de materiais abrasivos, como areia ou com elevados níveis de cloretos e corrosão, o sistema deverá adotar impulsor em Hard-Iron™ com índice de dureza mínimo de 60 HRC.

O controle de nível será realizado por sensor de pressão piezoresistivo, deverá possuir selo mecânico em carboneto de tungstênio WCCR e possuir disponibilidade de instalação de sistema de comunicação remota.

5.1.8 Válvula de Retenção

A Válvula de Retenção tipo portinhola única, classe PN-16, deve ser construída conforme a norma API-ST.594-1977, com corpo e portinhola em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, eixo e pino limitador em aço inoxidável ASTM A 276 Gr.304 (AISI-304) e vedação tipo Buna N, para ser montada entre flanges, extremidades de acordo com a ABNT NBR 7675 PN 10.

A válvula de retenção deverá ser assentada no interior da caixa de manobras.

5.1.9 Cesto Coletor de Sólidos

O cesto coletor de resíduos sólidos será construído com barras redondas e cantoneiras, que seguirão o padrão SANEP conforme modelo detalhado em prancha. Será instalado em nicho de concreto construído no interior da Elevatória de Esgotos, com sistema de instalação e remoção composto por trilhos laterais construído em aço inox.

O içamento será efetuado por corrente tracionada pela monovia com talha e trole.

5.1.10 Monovia com talha e trole

A monovia com talha e trole será construída em aço galvanizado e terá braço giratório com trilho e perfil “I” com capacidade de içamento mínima de 500 kg.

5.1.11 Caixa de descarga de tubulação de recalque

A montante do ponto de lançamento do recalque deverá ser construída caixa com dispositivos dissipadores de energia.

A caixa será construída com paredes em concreto armado.

As lajes de fundo, as tampas e as paredes dissipadoras de energia dos dispositivos de inspeção também serão construídas em concreto armado, e deverão receber revestimento com fibra de vidro ou alternativamente em PVC ou chapa inox.

Está disposto ao final do caderno de encargos as modelagens padrão SANEP dos dispositivos de inspeção não visitáveis – TIL’s, dos dispositivos de inspeção visitáveis – PV’s, bem como das ligações prediais de esgoto.

6. REDE COLETORA DE ESGOTAMENTO PLUVIAL

Está descrito nos itens a seguir as especificações dos materiais a serem utilizados na rede de esgotamento pluvial.

6.1 MATERIAIS

6.1.1 Dispositivos de Inspeção e Limpeza da Rede

As caixas coletoras com boca-de-lobo, as caixas de inspeção com tampa cega e as caixas com dispositivos dissipadores de energia serão executadas com paredes em concreto armado.

Alternativamente, as caixas poderão ter paredes em alvenaria estruturada de blocos de concreto com largura nominal mínima de 20cm, ou ainda, com blocos de pedra. Nestes casos, deverá ser prevista uma cinta de respaldo em concreto armado com altura mínima de 15cm e revestimento interno com reboco em argamassa de cimento e areia com espessura mínima de 2cm.

As lajes de fundo, as tampas e as paredes dissipadoras de energia dos dispositivos de inspeção deverão ser executadas em concreto armado.

6.1.2 Dispositivos de Descarga da Rede

As Alas de proteção da tubulação de descarga das redes nos corpos receptores deverão possuir paredes dissipadoras de energia e outros dispositivos capazes de prevenir a erosão.

As Alas, a laje de fundo e as paredes dissipadoras de energia deverão ser construídas em concreto armado. Alternativamente, poderão ter paredes em alvenaria estruturada de blocos de concreto com largura nominal mínima de 20cm, ou ainda, com blocos de pedra. Nestes casos, deverá ser prevista uma cinta de respaldo em concreto armado com altura mínima de 15cm e revestimento interno com reboco em argamassa de cimento e areia com espessura mínima de 2cm.

6.1.3 Tubos de Concreto Armado

A tubulação assentada em áreas de estacionamento veicular ou pista de rolamento serão executadas com Tubos de Concreto Armado p/Esgoto Pluvial – Tipo “ponta e bolsa” – classe PA-2 ou superior – conforme NBR 8890 ou Aduelas de Concreto Armado p/Esgoto Pluvial – classe PA-2 ou superior – NBR 8890.

Para as demais é facultado o emprego de Tubos em Concreto Simples p/Esgoto Pluvial – Tipo “ponta e bolsa” – classe PS-2 – NBR 8890.

As tubulações em via pública deverão possuir diâmetro mínimo DN 400.

6.1.4 Bocas de Lobo

Deverão ser utilizadas bocas de lobo em concreto armado de abertura dupla conforme modelo padrão SANEP.

Está disposto ao final do caderno de encargos as modelagens padrão SANEP referentes aos dispositivos de inspeção pluvial, com e sem grade.

7. MÉTODOS NÃO DESTRUTIVOS – REDES DE ÁGUA E ESGOTO

Os métodos de instalação chamados não destrutivos (MND) têm sido cada vez mais empregados em obras de vias públicas com tráfego intenso de veículos. Os grandes centros urbanos já respondem pela maioria das instalações, por conta de sua menor intervenção e distúrbio ao tráfego e à população. Nessas aplicações, os tubos poliolefinicos, e especialmente os de polietileno, demonstram uma de suas maiores vantagens em relação às tubulações convencionais. Nos últimos anos desenvolveram-se algumas técnicas de MND, cada qual com particular virtude para certas aplicações, em especial:

- Furo Direcional, Inserção (Sliplining) e PipeBursting: o tubo inserido é estrutural;
- Close Fit (Swagelining, Titeliner, U-lining, Roldown): o tubo inserido é semi-estrutural.

A escolha do melhor método de instalação e sua viabilidade depende das condições locais da instalação, das condições de operação da linha e das exigências estruturais da tubulação.

7.1 CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

1. Caminhamento da tubulação: se será feita substituição de rede existente ou será feito novo caminhamento;
2. Desnível projetado da tubulação (se é possível ou não de ser atendido);
3. Espaço para entrada do equipamento de instalação (caminhões-bomba, guinchos, etc.);
4. Espaço para abertura da vala de entrada e saída da tubulação;
5. Ângulo e curvatura de entrada da tubulação;
6. Tipo de solo e interferências, entre outros.

7.2 MÉTODOS ACEITOS PELO SANEP

Os métodos aceitos pelo SANEP visam garantir a qualidade dos serviços executados e estão listados nos itens a seguir.

7.2.1 Furo Dirigido ou Direcional (HDD)

Utilizado basicamente em travessias de ruas e estradas ou para instalação de novos tubos sem a abertura de valas, onde economicamente for conveniente ou quando as condições locais forem determinantes. Aplica-se para tubos estruturais de diâmetro até 1000 mm.



Figura 1 - Esquema de Operação (HDD). Fonte: ABPE.

7.2.2 Inserção ou Relining (Sliplining)

Método pelo qual se introduz livremente, por puxamento ou empurramento, tubos poliolefinicos em linhas e tubulações corroídas e/ou danificadas. Nesta técnica, o tubo poliolefinico novo deve ter diâmetro externo de no máximo até 80% do diâmetro interno do tubo velho (em casos excepcionais até 90%). Aplica-se o método quando os cálculos de vazão da nova tubulação, em

função de maior pressão e/ou melhor coeficiente hidráulico dos tubos poliolefinicos em relação à linha velha tem resultados adequados.

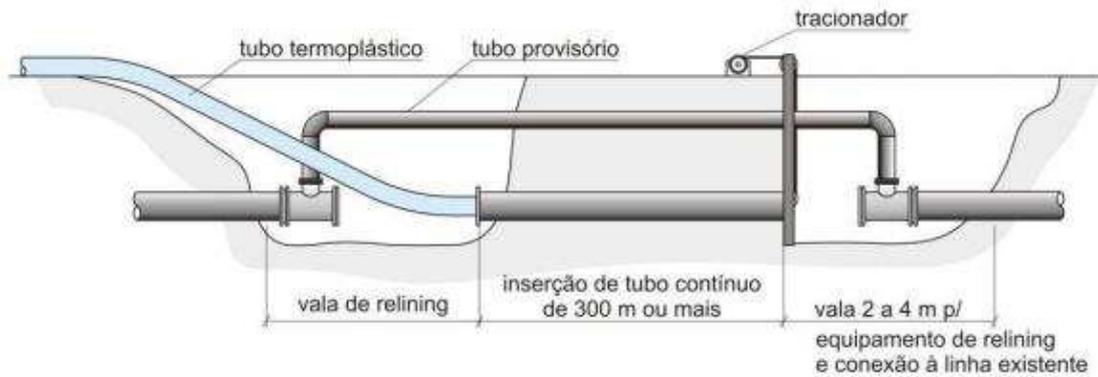


Figura 2 - Esquema Típico. Fonte: ABPE.

7.2.3 PipeBurling ou Torpedo Rompedor

Sua grande vantagem reside na possibilidade de se substituir o tubo velho por outro de maior diâmetro. Adequa-se para substituir tubos cerâmicos, de concreto, ferro fundido e até mesmo alguns tubos plásticos. Há ferramentas que possibilitam cortar tubos ao invés de rompê-los, como os de aço.

Aplica-se o método para tubos estruturais de diâmetro até 1400 mm e em comprimentos de até 1500 m.

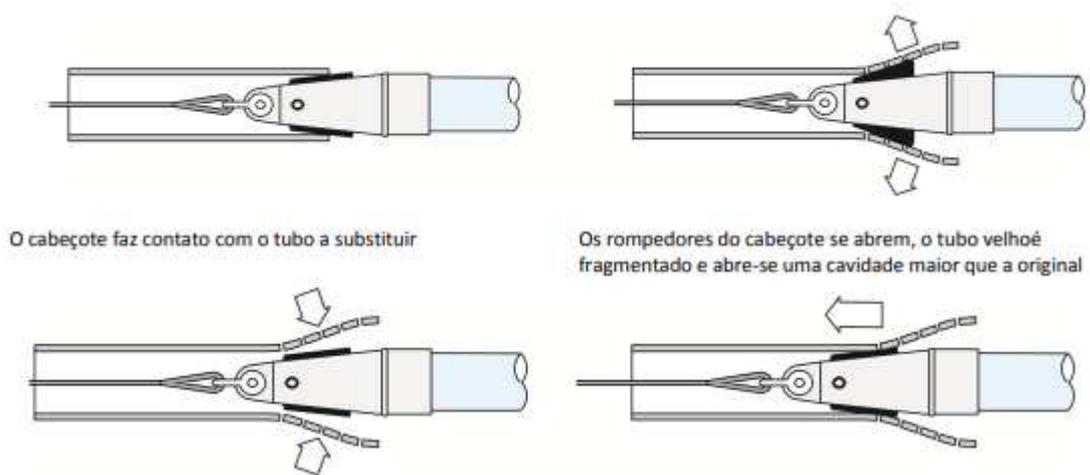


Figura 3 - Esquema do PipeBurling. Fonte: ABPE.

7.3 CÁLCULOS BÁSICOS

Está disposto a seguir uma série de cálculos básicos que devem ser apresentados ao SANEP, quando forem utilizados os métodos não destrutivos (MND):

1. Comprimento de abertura da vala para a inserção: Cálculo que visa não danificar a nova tubulação em função do seu raio de curvatura admissível.
2. Comprimento máximo de inserção: Para os casos de tubulações novas que serão puxadas pelo interior de tubulações existentes.
3. Força máxima de tração: A máxima força de tração desenvolvida na Inserção é limitada não só pela máxima tensão de tração do tubo, como também pelas tensões originadas na região da cabeça ou torpedo de puxamento do tubo. Normalmente, a força de tração é transmitida para o tubo via uma solda de topo (um colarinho soldado, por exemplo) ou através de parafusos que fixam um torpedo de aço ao tubo plástico.

Poderão ser propostos à Equipe Técnica do Sanep outras tecnologias para Métodos Não Destrutivos, tais como: Técnicas de Close fit, Swagelining, Rolldown e U-Lining. Por não serem comumente utilizadas deverão ser apresentados memoriais específicos para essas técnicas que passarão por processo interno de aprovação.

8. TESTES DE ESTANQUEIDADE – REDES DE ÁGUA E ESGOTO

8.1 ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE DE TUBULAÇÕES PLÁSTICAS

Trata-se de um ensaio não destrutivo, cujo objetivo principal é detectar problemas ou vazamentos de líquidos em tubulações. Nesse ensaio, sobre uma carga constante o módulo de elasticidade dos plásticos vai caindo, em função do creep, dessa forma o diâmetro do tubo aumenta com o passar do tempo, caindo a pressão concomitantemente, o que dificulta a avaliação do teste, sugerindo um vazamento.

As variações (creep) são maiores nas primeiras horas, tendendo a estabilizar-se em longo prazo. Portanto, os ensaios devem considerar um grande tempo de estabilização, normalmente acima de 3 h, minimizando a queda da pressão durante a avaliação. A seguir serão apresentados procedimentos a serem utilizados nos testes de estanqueidade das redes do SANEP.

8.1.1 Testes nos Ramais Prediais

Devido ao pequeno comprimento da linha, permitindo uma fácil avaliação visual, estes ensaios são realizados em curtíssimo tempo, tornando desprezíveis as variações dimensionais, e não demandando um longo tempo de estabilização.

Antes de furar a rede, deve-se conectar uma bomba de água através do adaptador (peça de transição) que conecta o tubo do ramal ao medidor de água (cavalete ou ULMC) e pressurizar o ramal com 1,5 vezes a pressão nominal da tubulação. A pressão deve ser mantida por pelo menos 5 minutos e, em seguida, deve ser feita a verificação de vazamentos. Feito isso, é necessário desacoplar a bomba de água e conectar o ramal ao medidor de água. Deve-se também furar a rede e verificar se há vazamentos na ligação ao conjunto medidor e na ligação do Tê de serviço com a rede.

8.1.2 Testes nas Redes de Água e Esgoto

O teste nas redes de água e esgoto deve ser avaliado pela variação da pressão.

O trecho a ser testado deve ser isolado com flanges cegos e colarinhos soldados ao tubo, ou outros tipos de dispositivos de fechamento mecânicos específicos, adequadamente dimensionados e ancorados para suportar as pressões de ensaio.

As extremidades do tubo deverão possuir dispositivos para purga de ar, enchimento de água e medição de pressão. Se possível, registradores de pressão são aconselháveis. Preferencialmente, a pressurização deve ser no ponto mais baixo da linha para facilitar a expulsão de ar durante o enchimento da mesma. Esta posição também registra a máxima pressão e facilita o controle caso se faça necessária alguma liberação de água.

Quando não for possível aplicar a pressão pelo ponto mais baixo, deve-se descontar da pressão de ensaio a altura manométrica entre o ponto mais baixo da linha e o de entrada de pressão. A linha deverá estar enterrada com o aterro adequadamente compactado e as juntas mecânicas deverão estar expostas. Recomenda-se que, se possível, as juntas soldadas também fiquem expostas durante o ensaio.

Se o trecho possuir ventosas ou outros dispositivos de ventilação/proteção, durante o enchimento da linha esses dispositivos devem estar abertos para permitir a purga de ar. Recomenda-se também, que inclusive ventosas automáticas sejam checadas e tenham as bolas de vedação temporariamente retiradas para assegurar-se a expulsão de ar. - Proceder ao enchimento da linha lentamente, mantendo cuidado para expulsar todo ar da linha.

Quando a linha estiver completamente cheia, deve-se fechar as ventosas e os dispositivos de purga de ar (fazer a checagem inclusive das ventosas automáticas. A seguir, deve-se elevar a pressão à pressão nominal da tubulação (PN) e deixar a tubulação estabilizar por no mínimo 3 horas. Se possível, é preferível que o ensaio recomece no dia seguinte ao enchimento da linha.

Deve-se iniciar a pressurização da linha, elevando a pressão com uma razão de aumento o mais constante possível, até 1,5 vezes a pressão nominal da tubulação. Em seguida, fazer o fechamento da válvula de entrada de água e anotar o tempo decorrido do instante inicial da pressurização até atingir a pressão de ensaio (TL). Se TL for menor que 10 minutos, considere TL igual a 10 minutos. Deve ser iniciada a contagem contínua de tempo.

Registrar a pressão de ensaio (P1) depois de decorrido tempo (T1), onde T1 = TL. Fazer também um segundo registro de pressão (P2) após decorrido tempo (T2), desde o início da contagem, onde T2 = 5.TL. Fazer um terceiro registro de pressão (P3) após decorrido tempo (T3), desde o início da contagem, onde T3 = 15.TL. Proceder aos seguintes cálculos:

$$N1 = \frac{\log_e P1 - \log_e P2}{\log_e T2 - \log_e T1}$$

a) Se $N1 < 0,04$ → PROVAVELMENTE HÁ MUITO AR NA LINHA
O ENSAIO DEVE SER REFEITO

b) Se $N1 > 0,25$ → A LINHA ESTÁ REPROVADA
CORRIGIR OS PONTOS DE VAZAMENTOS.

Proceder aos próximos cálculos:

$$N2 = \frac{\log_e P2 - \log_e P3}{\log_e T3 - \log_e T2}$$

a) Se $N2 > 0,25$ → A LINHA ESTÁ REPROVADA,

b) Se $N1/N2 < 0,75$ → A LINHA ESTÁ REPROVADA.
CORRIGIR OS VAZAMENTOS.

c) Se $N1/N2 \geq 0,75$ → A LINHA ESTÁ APROVADA.

Se o ensaio apontar evidências de vazamentos na linha, iniciar verificando as juntas mecânicas, depois as soldadas. Se não for encontrado vazamento em juntas, então pode haver ruptura em tubos, ou em válvulas. Após os reparos, deve-se refazer o ensaio de estanqueidade. Se necessário novo ensaio de estanqueidade, este deverá ser executado depois de decorrido um intervalo de tempo $\geq 5 \times T3$.

8.1.3 Ensaio Alternativo

Apesar de se demonstrarem métodos bastante bons de avaliação, os ensaios hidrostáticos de estanqueidade expostos acima são um tanto complexos. Algumas instalações menos críticas podem justificar uma forma mais simplificada para se avaliar a estanqueidade. Uma maneira de se contornar o efeito do creep é aplicar um tempo de estabilização relativamente grande, e em seguida diminuir a pressão, ocorrendo a “recuperação” gradual do módulo de plastodeformação (creepmodulus), provocando a diminuição da deformação (diminuição do diâmetro) e o volume interno do tubo durante um período curto, dentro do qual se faz a avaliação.

O procedimento é apresentado a seguir:

- Pressurizar a tubulação com 1,5 vezes a pressão nominal por 4 horas, sempre compensando eventuais quedas de pressão;
- Abaixar a pressão para 0,5 bar e aguardar de 1 a 2 horas, não devendo haver queda de pressão nesse período.

No Anexo H está disposto um modelo de relatório para ensaio de estanqueidade hidrostático.

9. DRENAGEM – TUBOS CORRUGADOS

9.1 CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS CORRUGADOS

Os tubos corrugados de PVC e PEAD são uma opção eficiente e durável para as instalações de drenagem, devido às suas características técnicas, como:

- Resistência química: o PVC e PEAD são resistentes a diversos produtos químicos, evitando a corrosão dos tubos e aumentando a vida útil da instalação;
- Flexibilidade: os tubos corrugados de PVC e PEAD são flexíveis e adaptáveis a diferentes curvaturas e terrenos, facilitando na instalação;
- Resistência mecânica: o PVC e o PEAD são resistentes a impactos e pressões, o que garante a estabilidade e segurança das instalações de drenagem.

9.2 RECOMENDAÇÕES PARA PROJETO E EXECUÇÃO

Requisitos mínimos para a análise e aprovação dos projetos os quais utilizam tubos corrugados de PVC e PEAD, com vista a garantir a qualidade e eficiência da instalação:

- Especificar a classe de tubo adequada para cada trecho da instalação, considerando as condições de carga e pressão;
- Definir o diâmetro dos tubos de acordo com a vazão prevista e as características do terreno;
- Garantir a correta declividade dos tubos, para que a água escoe adequadamente;
- Especificar os acessórios necessários, como curvas, conexões e tampas, de acordo com as normas e características dos tubos;
- Definir o método de instalação adequado, considerando as características do terreno e as recomendações dos fabricantes de tubos;
- Realizar os testes necessários para garantir a estanqueidade e segurança da instalação, de acordo com as normas vigentes.

10. RESERVATÓRIOS DE AMORTECIMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Deve-se atender ao disposto no Manual de Drenagem Urbana, que está descrito no item a seguir.

10.1 PROJETOS DE RESERVATÓRIOS DE AMORTECIMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os projetos de reservatórios de amortecimento (ou contenção) de águas pluviais devem seguir as diretrizes fornecidas pelo SANEP.

Os reservatórios de contenção podem atuar basicamente em duas escalas: microdrenagem e macrodrenagem. Reservatórios de contenção localizados em áreas menores, como condomínios e lotes individuais, constituem controle na microdrenagem; quando aplicados a grandes áreas, como loteamentos, referem-se ao controle na macrodrenagem. Estes últimos são também conhecidos como bacias de amortecimento.

O projeto deve contemplar a implantação de um ou mais reservatórios que recebam todas as águas pluviais geradas pelo imóvel, permitindo adequação da vazão efluente às condições hidráulicas da rede planejada para a bacia em questão.

As questões referentes a adequação da vazão gerada, devem atender ao cenário de ocupação futura previsto pelo Plano Diretor Urbanístico de Pelotas, já considerado pelo Plano Diretor de Drenagem existente.

Os projetos de reservatórios de contenção devem considerar o seguinte:

- Disponibilidade de área para a sua implantação;
- Conformação topográfica favorável;
- Existência de equipamentos de drenagem que tenham condições hidráulicas de receber os efluentes provenientes destas estruturas;
- Previsão de estruturas de extravasamento em espaços seguros, para o caso de eventos chuvosos de risco superior ao de projeto;
- Previsão de descarregador de fundo;
- Previsão de trechos de redes de by-pass, para o caso da existência de vazões mínimas permanentes no sistema de drenagem.

O projeto executivo de reservatórios de amortecimento pluvial deve constar de:

- Memorial descritivo, contendo:
 1. Localização do empreendimento;
 2. Metodologia de cálculo adotada;
 3. ART's.

- Planta baixa do loteamento (escala adequada) apresentando:

1. Redes projetadas e existentes;
 2. Reservatório(s) de amortecimento;
 3. Faixas não-edificáveis;
 4. RN;
 5. Áreas contribuintes ao(s) reservatório(s);
 6. Convenções;
 7. Emissários finais.
- Planta detalhe da(s) bacia(s) de amortecimento (escala adequada):
 1. Redes de entrada e saída da bacia;
 2. Cortes longitudinal e transversal da bacia;
 3. Detalhes das estruturas de saída;
 4. Projeto estrutural (se necessário);
 5. Detalhes da estrutura de acesso para limpeza e manutenção.

Para os casos de reservatórios de controle na microdrenagem, a estimativa de volume pode ser feita, supondo a disponibilidade hidráulica de 1,0 m de profundidade, da seguinte forma:

$$Vol = 0,02 \times A_T$$

Ou:

$$Vol = 0,04 \times A_I$$

Onde:

Vol: Volume do reservatório de contenção (m³ x 1,0 m);

AT: Área total contribuinte ao reservatório (m²);

AI: Área impermeável contribuinte ao reservatório (m²).

Para o caso em que forem utilizados pavimentos permeáveis, que possibilitem perdas por infiltração ao solo, as áreas correspondentes a estes pavimentos podem ser descontadas em 50% para o cálculo das áreas impermeáveis.

O projetista poderá apresentar a avaliação hidrológica específica para o dimensionamento do reservatório, a critério da SANEP.

Os reservatórios de controle na microdrenagem podem constituir-se de caixas subterrâneas, semi-subterrâneas ou ainda espaços abertos, com ou sem uso alternativo, a critério do projetista e sujeito à análise da SANEP.

Para reservatórios abertos, deve ser prevista a execução de taludes suaves (mínimo 1V:3H), com cercamento em tela ou outro material que garanta a segurança para o trânsito de pedestres nas proximidades.

A responsabilidade pela manutenção e operação dos reservatórios de contenção das águas pluviais na microdrenagem, ou seja, no interior de condomínios e lotes particulares, é do proprietário ou equivalente.

O dimensionamento do descarregador de fundo deve considerar a permanência das condições de vazão previstas pelo Plano Diretor de Drenagem. Desta forma, devem ser obtidas junto à SANEP as diretrizes para o cálculo da vazão máxima de saída.

A saída das águas do reservatório deverá se dar por gravidade, sendo vedado o uso de bombeamento como único meio extravasor das águas escoadas.

O vertedor de segurança deve permitir a passagem de toda a vazão máxima, para um período de retorno superior ao de projeto, com uma lâmina máxima de 0,20 m sobre a sua crista, segundo diretrizes a serem fornecidas pela SANEP. Este vertedor deve direcionar as águas excedentes para locais seguros, a serem definidos em consonância com as diretrizes da SANEP.

O dimensionamento das bacias de amortecimento ou controle na macrodrenagem deve considerar a avaliação hidrológica da área contribuinte e o comportamento hidráulico das estruturas de entrada e saída do dispositivo projetado, para o risco de projeto a ser fornecido nas diretrizes da SANEP.

A avaliação hidrológica deverá se dar através da obtenção de hidrogramas de entrada na bacia de amortecimento, gerados a partir do método do Hidrograma Unitário do Soil Conservation Service.

A determinação do volume de amortecimento deverá se dar através do método da Curva Envelope – Tempo Crítico.

Esse método baseia-se na determinação da duração da precipitação de projeto que gere o volume máximo de detenção, segundo as seguintes equações:

$$t = \left(\frac{t + s}{w} \right)' - c$$
$$s = \frac{c}{l - d}$$
$$w = \frac{q}{fCa(1 - d)Tr^b}$$
$$r = \frac{1}{d + 1}$$

Onde:

t: tempo crítico ou duração crítica da precipitação (min);

C: Coeficiente de escoamento do Método Racional para a condição de urbanização prevista;

f: coeficiente de correção de unidades do Método Racional;

Tr: período de retorno de projeto (anos);

q: vazão de restrição a ser mantida (L/s) conforme critérios estabelecidos pelo Plano Diretor de Drenagem/2012;

a, b, c, d: coeficientes da equação I-D-F do município.

Determinado o tempo crítico (duração da precipitação) por iteração, obtêm-se os hidrogramas da área contribuinte para as condições estabelecidas pelo Plano Diretor de Drenagem. A diferença de área entre o hidrograma de entrada e o desejado pelo amortecimento, multiplicada pelo intervalo de tempo de simulação, fornece o volume de armazenamento necessário.

A simulação hidráulica da bacia de amortecimento de maiores dimensões, envolvendo a macrodrenagem, deverá ser realizada através do Método de Pulz, que consiste na avaliação do volume armazenado em cada intervalo de tempo, em função das vazões de entrada e de saída do reservatório:

$$\frac{1}{2}(I_1 + I_2)\Delta_t + S_1 - \frac{1}{2}O_1\Delta_t = S_2 - \frac{1}{2}O_2\Delta_t$$

Onde:

S: armazenamento;

I: vazão de entrada;

O: vazão de saída;

Subíndices 1 e 2: indicam os valores nos instantes de tempo t e t+1.

A qualquer tempo t, os termos I₁, I₂, O₁ e S₁ são conhecidos, pois se tem o hidrograma de entrada no reservatório e deve-se fornecer um armazenamento inicial (em geral igual a zero). Os valores O₂ e S₂ são buscados.

Necessita-se assim de mais uma equação para possibilitar a solução de um sistema com duas variáveis desconhecidas. Esta segunda equação relaciona o armazenamento com a vazão de saída do reservatório.

A relação vazão-armazenamento é obtida a partir das relações cota-armazenamento e cota-vazão. A relação cota-armazenamento é resultado da cubagem volumétrica do reservatório, ou seja, a cada cota corresponde um volume. A relação cota-vazão é função das características das estruturas extravasoras do reservatório, que, de maneira geral, se resumem a vertedor e descarregador de fundo.

No caso de vertedores, a equação geral é dada por:

$$Q = C_1 \times B \times (z - zk)^{\frac{3}{2}}$$

Onde:

C₁: coeficiente de descarga;

B: largura do vertedor (m);

z: cota da linha d'água (m);

zk: cota da crista do vertedor (m).

No caso de descarregador de fundo e escoamento livre, a equação geral é:

$$Q = C_2 \times A \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Onde:

C₂: coeficiente de descarga;

A: área da seção de saída (m²);

g: aceleração da gravidade (m/s²);

h: diferença de nível entre montante e jusante (m).

Os valores para os coeficientes de descarga podem ser obtidos em tabelas de bibliografia de hidráulica para vertedores e orifícios.

A obtenção da equação vazão em função do armazenamento é feita através da fusão entre as relações cota-armazenamento e cota-vazão. Com esta equação determinada, parte-se então para a simulação do escoamento no reservatório, que é realizada segundo o seguinte algoritmo, para cada intervalo de tempo:

$$O = f \times O + \left(\frac{2S}{\Delta_t} \right)$$

Tendo como etapas:

1. Determinar a função;
2. Estabelecer o volume inicial S₀, que depende de valores observados conhecidos ou de critérios do estudo. Com base no valor de S₀, determina-se a vazão de saída inicial, O₀;
3. Deve-se determinar o termo da esquerda da equação de balanço para cada intervalo de tempo, visto que é conhecido o hidrograma de entrada no reservatório;
4. De posse do valor do termo da esquerda, conhece-se então o valor de:

$$O_2 + \left(\frac{2S_2}{\Delta_t} \right)$$

Com este, entra-se então na função e determina-se o valor de O₂;

5. Com base no valor de O₂ determina-se S₂ por:

$$S_2 = f^{-1}(O_2)$$

6. Para cada intervalo de tempo, repetem-se os passos anteriores.

A responsabilidade pela manutenção e operação dos reservatórios de contenção de águas pluviais na macrodrenagem, ou seja, no interior de loteamentos e áreas públicas, é do poder público.

Nos projetos das bacias de amortecimento, visando permitir a execução de serviços de limpeza e manutenção, deve ser previsto acesso a maquinário pesado, através de rampa em material resistente a esforços, com declividade compatível, de forma a evitar a patinação do veículo.

Os dispositivos de detenção/retenção deverão ter projetos hidrológico-hidráulicos, acompanhados de memorial de cálculo, apresentados ao SANEP para aprovação.

Os dispositivos de detenção subterrâneos deverão ter projetos estruturais apresentados ao SANEP para aprovação, com a respectiva ART, juntamente com o projeto hidrológico-hidráulico, acompanhados de memorial de cálculo.

A critério da fiscalização do SANEP podem ser solicitados outros elementos necessários à análise dos projetos apresentados.

As obras das estruturas de contenção devem ser fiscalizadas e recebidas pela SANEP, como condicionante para liberação da Carta de Habitação e/ou recebimento do empreendimento.

11. HIDRÔMETROS

11.1 MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA

O projeto hidrossanitário de toda edificação com mais de uma unidade consumidora deverá atender ao disposto na Lei Municipal nº 5.811 de 15 de julho de 2011, referente ao consumo individualizado por unidade.

Deverá possuir hidrômetro geral para medição de todo consumo do empreendimento, localizado no alinhamento predial, em nicho próprio, acima do solo, com fácil acesso para leitura e manutenção.

11.2 EDIFICAÇÕES QUE COMPÕEM O ACERVO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL DO MUNICÍPIO DE PELOTAS

Deverá ser adotado o modelo de nicho específico, enterrado, conforme modelo padrão disponível no site do SANEP.

11.3 CONDOMÍNIO HORIZONTAL DE LOTES

Nos casos em que não há o cercamento do lote com muros ou grades, o hidrômetro da unidade autônoma poderá ser instalado afastado do alinhamento predial, na área de ajardinamento frontal do lote, junto da mureta lateral, em nicho próprio acima do solo, com fácil acesso para leitura e manutenção.

11.4 EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES ATÉ 5 PAVIMENTOS SEM ELEVADOR OU CONJUNTOS HABITACIONAIS

Quando houver reservatório coletivo externo à edificação, a medição individualizada das unidades habitacionais deverá ser realizada no pavimento térreo.

Quando adotado sistema de reserva individual por bloco de apartamentos, localizado acima do último pavimento, deverá ser implantado um conjunto de hidrômetros no pavimento térreo e será

admitido uma bateria de hidrômetros adicional no terceiro pavimento, destinado a medição do terceiro, quarto e quinto pavimentos.

11.5 EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES COM ELEVADOR

Nas edificações multifamiliares providas de elevador, os hidrômetros deverão estar posicionados em conjunto por pavimento, em área de uso comum condominial, próximo ao elevador, com fácil acesso para leitura e manutenção.

Em todos os casos será aceito a implantação de micromedição com sistema de telemetria, dessa forma, independentemente da existência de elevador, os hidrômetros poderão ser posicionados em bateria no último pavimento ou por andar, desde que respeitado o fácil acesso para manutenção.

Caso seja adotado o sistema de telemetria, deverá ser informado pelo SANEP as características técnicas do sistema e dos equipamentos a serem instalados.

O concentrador geral, do qual serão extraídos os dados para leitura, deve ser instalado no pavimento térreo, em local de fácil acesso, preferencialmente junto à portaria do Condomínio, ficando para o condomínio a responsabilidade pela manutenção e operação do sistema.

Ficará a cargo do empreendedor o fornecimento e instalação de todo sistema de hidrometração.

11.6 ESPECIFICAÇÕES DO HIDRÔMETRO

11.6.1 Tipo

Os hidrômetros deverão ser do tipo volumétrico, instrumento cujo princípio de funcionamento se baseia no enchimento de uma pequena câmara cilíndrica, de volume definido e uma peça móvel (pistão, também chamado de embolo, ou um disco).

11.6.2 Classe metrológica

Todos os hidrômetros deverão possuir classe “C” conforme portaria 246:2000 do INMETRO. No caso da medição individualizada, os mesmos poderão ser instalados tanto na posição horizontal quanto na vertical.

11.6.3 Erro máximo admissível

Conforme Portaria nº 246 de 17 de outubro de 2000 – INMETRO.

11.6.4 Blindagem magnética

Deve ser imune ao super ímã (NEODÍMIO).

11.6.5 Relojoaria

A relojoaria deverá ser seca, possuir leitura direta e mostrador com as seguintes inscrições: a classe metrológica, vazão mínima, vazão nominal, marca, modelo do medidor (para cadastro), portaria do INMETRO de aprovação do modelo e logomarca do SANEP, distância máxima entre a linha de centro da tubulação e tipo da relojoaria deve ser de 85mm.

11.6.6 Carcaça

Deverá ser de “plástico de engenharia” (composite) ou de liga metálica com no mínimo 60% de cobre, conforme NBR NM212:1999 item 4.6.

No caso de carcaça metálica, a pintura deverá ser eletrostática na cor azul padrão SANEP. Por exemplo: eletrostática interpon 600, a base de poliéster azul cód. JJ032 ou similar. No transporte, as extremidades devem ser protegidas com cap plástico.

11.6.7 Cúpula

A cúpula deverá ser de policarbonato ou vidro, com proteção contra violação (fraude) e com tampa. Deve estar em consonância com a NBR NM 212/1999.

11.6.8 Mecanismo totalizador

Conforme NBR NM 212 - Medidores velocimétricos de água potável fria até 15 m³/h.

11.6.9 Numeração de série codificada

Conforme NBR 8194/2019 - Medidores de água potável — Padronização.

11.6.10 Lacre

Conforme INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

11.6.11 Acondicionamento e embalagens

Conforme NBR 8194/2019 - Medidores de água potável — Padronização.

11.6.12 Dimensões das peças dos componentes do hidrômetro

Conforme NBR 8194/2019 - Medidores de água potável — Padronização.

11.6.13 Ensaios/testes/aferição

Conforme NBR 8194/2019 - Medidores de água potável — Padronização.

11.6.14 Detalhes construtivos e de funcionamento

Estes deverão seguir a portaria 246 do INMETRO, de 17/10/2000 e normas técnicas da ABNT (8009,8194/2013) e NBR NM 212/1999.

11.6.15 Modelo de nicho – hidrômetros individuais

O modelo de nicho para hidrômetros individuais está estabelecido conforme anexos F e G, sendo o Modelo do anexo F referente aos hidrômetros posicionados na horizontal, e o Modelo do anexo G, na vertical.

Deve-se respeitar as dimensões e afastamentos máximos e mínimos. Além disso, deverá ser provido de dreno na parte inferior e prevista a impermeabilização da parte interna.

11.6.16 Modelo de nicho – hidrômetro geral

Os modelos de nicho e cavalete para os hidrômetros de diâmetro de $\frac{3}{4}$ ", 1", 1 $\frac{1}{2}$ " e 2" estão estabelecidos conforme anexos A, B, C e D, respectivamente.

Para entrada de água de maiores diâmetros o SANEP deverá ser consultado mediante protocolo.

12. MACROMEDIDORES

Está descrito nos itens a seguir as especificações técnicas para aquisição de novos macromedidores.

12.1 MACROMEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO

É um medidor de vazão eletromagnético para uso em água tratada, composto de elemento primário (tubo a ser instalado na rede), e elemento secundário (processador e indicador de vazão instantânea e totalização instalado à distância), para operação remota.

Precisão do conjunto: deve ser melhor ou igual a 0,5 % VM (Valor Medido) nas faixas de vazões indicadas.

12.1.1 Dados gerais

- Diâmetros Nominais das Linhas (mm): Conforme diâmetro da rede existente ou a ser implantada;
- Pressão de Trabalho da Linha (Kgf/cm²): 5,0.

12.1.2 Características do fluido

- Velocidade máxima (m/s): 1,50;
- Velocidade mínima (m/s): 0,65;
- Temperatura (°C): 20.

12.1.3 Condições hidráulicas

O sentido do escoamento deve ser único.

12.1.4 Características metrológicas

- Exatidão: O medidor deve ser selecionado de modo a garantir uma exatidão de leitura melhor ou igual a 0,5%.
- Repetibilidade: deve ser melhor ou igual a $\pm 0,1\%$ da vazão.

12.1.5 Características - Elemento primário

- Aplicação: água tratada;
- Classe de pressão PN 10 ou superior;
- Tubo interno: aço carbono ou inox;
- Carcaça externa: aço carbono com pintura em epóxi;
- Conexão hidráulica: flanges conforme ABNT NBR 7675 ou norma equivalente com classe de pressão PN 10;
- Conexão para cabos: ½ NPT;
- Revestimento interno: EPDM, borracha tipo neoprene, teflon ou poliuretano;
- Eletrodos: hastelloy C ou aço inox;
- Garantia para trabalho em submersão (IP 68);
- Temperatura de trabalho (ambiente): -20 a 60°C.

12.1.6 Características - Elemento secundário

- Função de autodiagnóstico;
- Conversor de vazão: microprocessado;
- Sinais de saída: 1 x 4 a 20 mA + 1 x Pulsos + 1 x Status, Mod Bus RTU RS 485 ou RS 232;
- Alimentação: 110-220 VAC 50/60Hz;
- Display alfanumérico: Tipo LCD para indicações de vazão;
- Unidade de volume: metro cúbico, litro;
- Unidade de tempo: dia, hora, minuto e segundo;
- Proteção elétrica: contra surtos e transientes para a alimentação da bobina, sinal dos eletrodos e alimentação do conversor – Deverão ser fornecidos os DPSs (Dispositivo de Proteção contra Surtos para a alimentação, sinal do eletrodo e bobina);
- Grau de proteção: IP 67;
- Modo de medição: direta/reversa;
- Acessórios para instalação remota;
- Prensa cabos ½" NPT.

12.2 ACESSÓRIOS

Deverão acompanhar o sensor, transmissor e os acessórios indispensáveis à INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO seguro dos equipamentos, com cabos de bobina e de sinal já instalados no elemento primário com comprimento de 60 metros.

Deverá também acompanhar os parafusos, arruelas, porcas e juntas necessárias para a devida fixação do equipamento. Os parafusos deverão ser do tipo AISI 304 ou superior.

No que diz respeito a embalagem, o macromedidor deverá ser embalado convenientemente, em caixa individual com todos os componentes e que explicita, no mínimo, o tipo de água na qual poderá ser instalado, o diâmetro e o fabricante. Tudo isso sob encargos da CONTRATADA, sem qualquer ônus à CONTRATANTE.

12.3 CALIBRAÇÃO

O medidor fornecido para o SANEP deve vir acompanhado do seu certificado de calibração. A calibração do medidor deve ser realizada em bancadas de calibração aferidas com padrões rastreados por laboratórios credenciados pelo INMETRO, ou por laboratório referencial de vazão acreditado internacionalmente.

12.4 INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO INICIAL E ACEITAÇÃO

O licitante vencedor deve realizar a instalação sem qualquer ônus adicional e conforme programação a ser estabelecida pelo SANEP.

O não acompanhamento da instalação do equipamento não isenta o licitante vencedor de qualquer responsabilidade a ela conferida neste fornecimento conforme esta Norma.

A aceitação final do equipamento está condicionada à:

- Instalação concluída;
- Testes de operação aprovados e livre de problemas operacionais de desempenho.

12.5 GARANTIA

O licitante vencedor deve garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos assim como quaisquer dos seus componentes, pelo prazo de 12 (doze) meses a partir da data de entrada e operação, ou 18 (dezoito) meses a partir da data de entrega, prevalecendo o prazo que expirar primeiro, sem ônus adicional ao SANEP.

12.6 INFORMAÇÕES TÉCNICAS

A proposta deve conter uma descrição técnica do fornecimento, suficientemente completa e detalhada, de modo a propiciar o seu completo conhecimento para seleção de alternativas e confronto ou complementação ao conteúdo deste documento.

Detalhes em desacordo ao especificado, consequência de técnicas próprias de fabricação do Proponente, devem ser relacionados e descritos, e sua aceitação fica sujeita à análise do SANEP.

A proposta entregue ao SANEP para o processo licitatório deve conter:

- Catálogo e publicações técnico-comerciais dos equipamentos;
- Desenho esquemático de instalação e curvas de desempenho dos medidores;
- Cronograma de fabricação, indicando todas as fases do fornecimento;
- Documentos relativos ao laboratório de vazão, abrangendo os certificados de calibração de todos os instrumentos que fazem parte direta ou indireta do processo de calibração do medidor a ser adquirido;
- Descrição técnica do equipamento, de seus detalhes construtivos e confronto da proposta com as exigências do presente, ao menos ressaltando os itens em desacordo e declarando que os demais estão em total conformidade;

- Outros documentos e informações, a critério do Proponente, que propiciem um melhor conhecimento dos equipamentos propostos.

13. RESERVATÓRIOS

Estão detalhados nas pranchas em anexo os modelos de reservatórios de 50m³ e 100m³, ambos em aço inox, além do modelo de reservatório de 250m³, em concreto.

As plantas dos reservatórios são apenas modelos gerais para os projetos, devendo as mesmas serem complementadas com as características específicas de cada projeto, como por exemplo: a localização do reservatório no terreno, a definição da posição de entrada e saída da água - inferior ou superior, as informações referentes às cotas reais do projeto – cotas de terreno, níveis mínimo, médio e máximo do reservatório – entre outras.

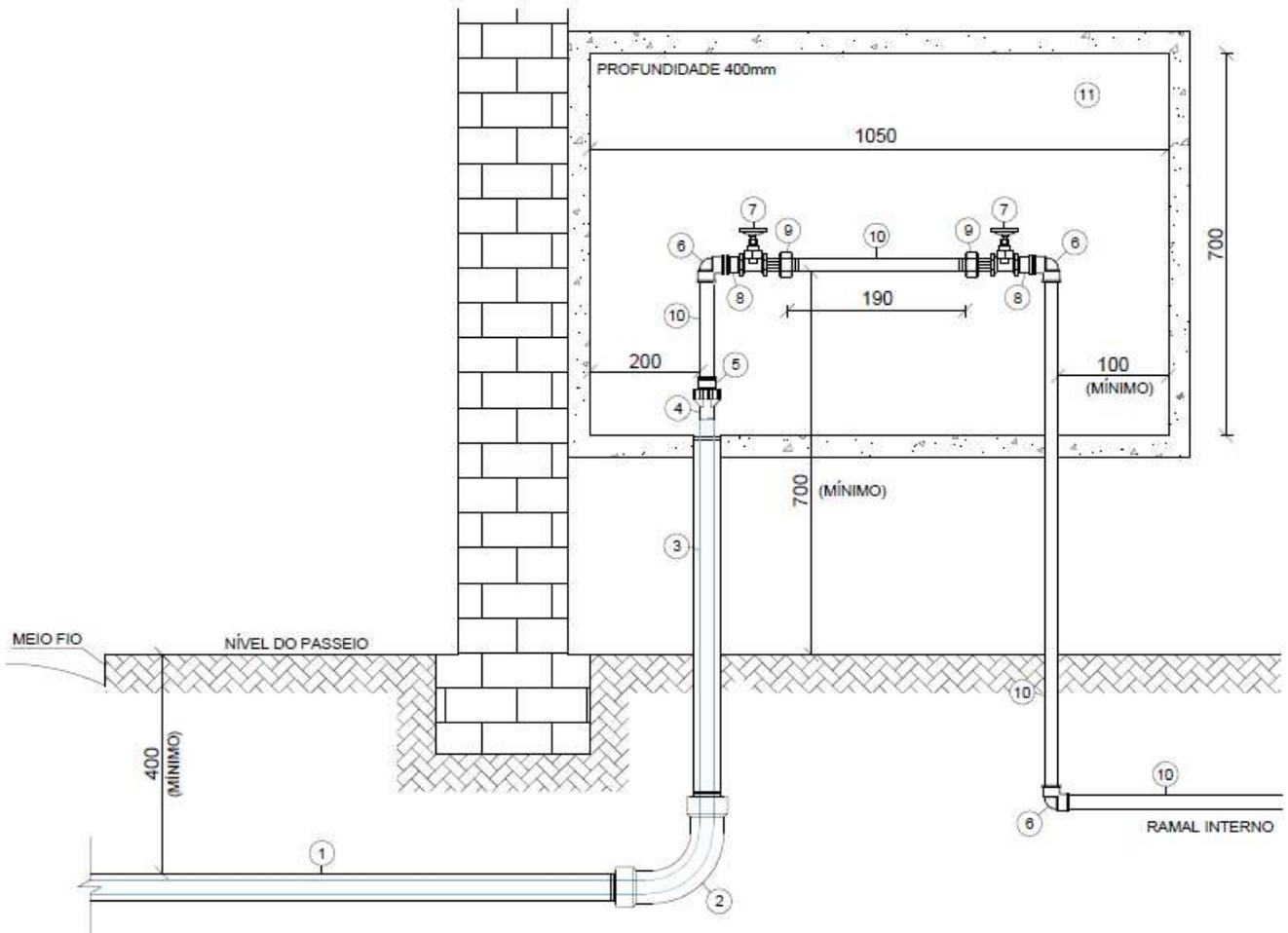
Os selos das plantas devem ser substituídos pelo selo do responsável pelo projeto do empreendimento.

14. OBSERVAÇÕES FINAIS

Esse caderno de encargos corresponde à revisão 00, podendo o mesmo ser atualizado/modificado a qualquer tempo pela equipe técnica do SANEP, quando se achar pertinente.

ANEXO A

Modelo de Nicho e Cavalete para Hidrômetro – Diâmetro do Ramal de Entrada 3/4"



- | | |
|---|--|
| ① TUBO DE PEAD CORRUGADO - DN 40 | ⑦ REG. DE GAVETA EM LIGA DE BRONZE - DN 3/4" |
| ② CURVA 90° PARA CORRUGADO - DN 40 | ⑧ ADAPT. SOLD. CURTO - DN 25x3/4" |
| ③ *TUBO PEAD - DN 25 | ⑨ TUBETE COM PORCA LIGA DE BRONZE - DN 3/4" |
| ④ *ADAPTADOR RM ROSCA MACHO - DN25x3/4" PEAD-PVC | ⑩ TUBO DE PVC ROSCÁVEL - DN 3/4" |
| ⑤ ADAPT. SOLD. CURTO COM BOLSA E ROSCA - DN 25x3/4" | ⑪ ABRIGO DE ALVENARIA |
| ⑥ JOELHO 90° SOLDÁVEL - DN 25 | |

OBSERVAÇÕES:

*COTAS EM MILÍMETROS

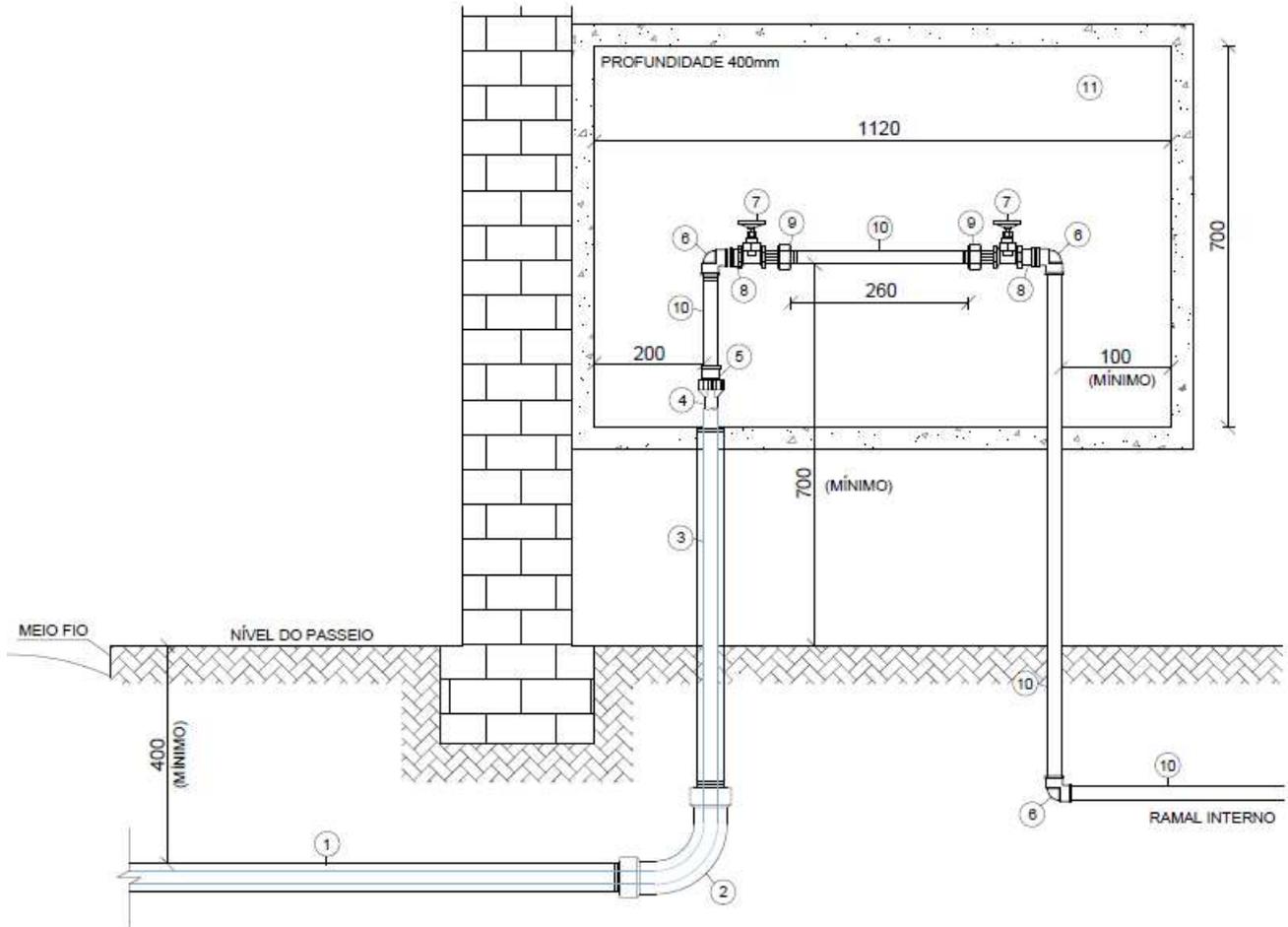
*HIDRÔMETRO CLASSE C - TIPO VELOCIMÉTRICO MULTIJATO OU VOLUMÉTRICO

*VAZÕES NOMINAIS ADOTADAS: 0,75 m³/h; 1,5m³/h ou 2,5m³/h

*MATERIAIS FORNECIDOS PELO SANEP

ANEXO B

Modelo de Nicho e Cavalete para Hidrômetro – Diâmetro do Ramal de Entrada 1”



- | | |
|---|--|
| ① TUBO DE PEAD CORRUGADO - DN 50 | ⑦ REGISTRO DE GAVETA EM LIGA DE BRONZE - DN 1" |
| ② CURVA 90° PARA CORRUGADO - DN 50 | ⑧ ADAPTADOR SOLDÁVEL CURTO - DN 32x1" |
| ③ *TUBO PEAD - DN 32 | ⑨ TUBETE COM PORCA EM LIGA DE BRONZE - DN 1" |
| ④ *ADAPT. RM ROSCA MACHO - DN32x1" PEAD-PVC | ⑩ TUBO DE PVC ROSCÁVEL - DN 1" |
| ⑤ ADAPT. SOLD. CURTO COM BOLSA E ROSCA - DN 32x1" | ⑪ ABRIGO DE ALVENARIA |
| ⑥ JOELHO 90° SOLDÁVEL - DN 32 | |

OBSERVAÇÕES:

*COTAS EM MILÍMETROS

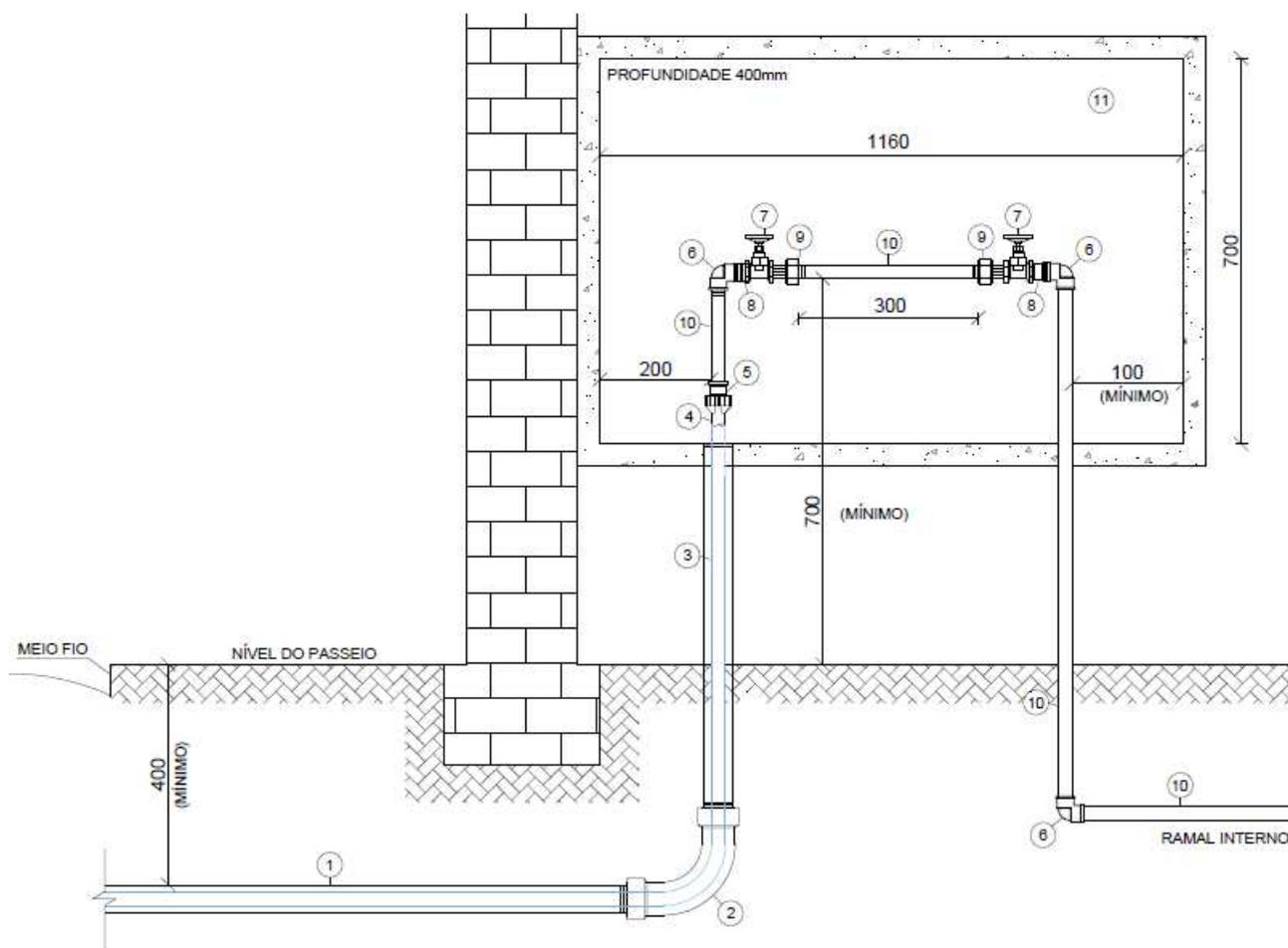
*HIDRÔMETRO CLASSE C - TIPO VELOCIMÉTRICO MULTIJATO OU VOLUMÉTRICO

*VAZÕES NOMINAIS ADOTADAS: 3,5m³/h ou 5,0m³/h

*MATERIAIS FORNECIDOS PELO SANEP

ANEXO C

Modelo de Nicho e Cavalete para Hidrômetro – Diâmetro do Ramal de Entrada 1 ½”



- ① TUBO DE PEAD CORRUGADO - DN 63
- ② CURVA 90° PARA CORRUGADO - DN 63
- ③ *TUBO PEAD - DN 40
- ④ *ADAPT. RM ROSCA MACHO - DN40x1 1/2" PEAD-PVC
- ⑤ ADAPT. SOLD. CURTO BOLSA E ROSCA - DN 40x1 1/2"
- ⑥ JOELHO 90° SOLDÁVEL - DN 40

- ⑦ REG.DE GAVETA LIGA DE BRONZE - DN 1 1/2"
- ⑧ ADAPTADOR SOLDÁVEL CURTO - DN 32x1 1/2"
- ⑨ TUBETE COM PORCA LIGA DE BRONZE - DN 1 1/2"
- ⑩ TUBO DE PVC ROSCÁVEL - DN 1 1/2"
- ⑪ ABRIGO DE ALVENARIA

OBSERVAÇÕES:

*COTAS EM MILÍMETROS

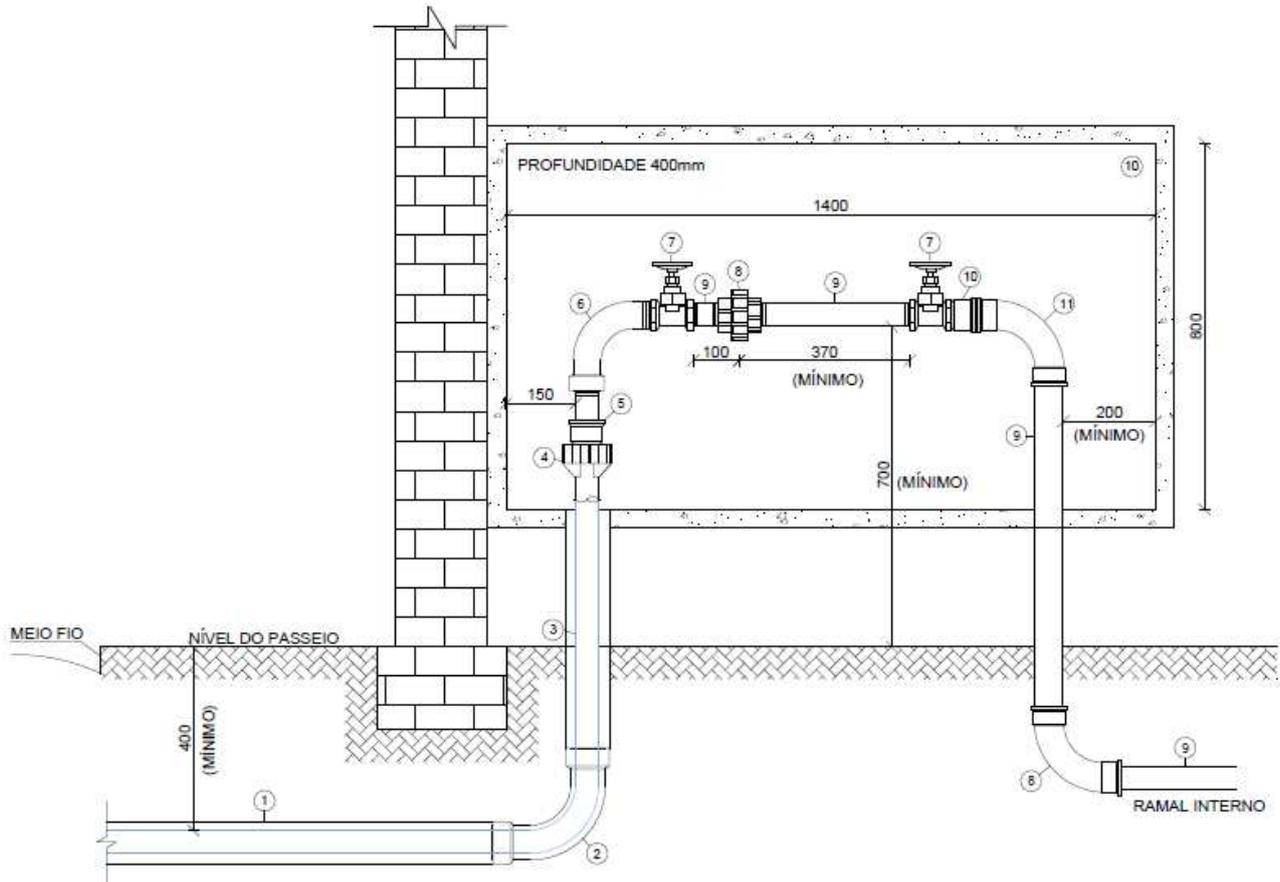
*HIDRÔMETRO CLASSE C - TIPO VELOCIMÉTRICO MULTIJATO OU VOLUMÉTRICO

*VAZÃO NOMINAL ADOTADA: 10 m³/h

*MATERIAIS FORNECIDOS PELO SANEP

ANEXO D

Modelo de Nicho e Cavalete para Hidrômetro – Diâmetro do Ramal de Entrada 2”



- ① TUBO DE PEAD CORRUGADO - DN 75
- ② CURVA 90° PARA CORRUGADO - DN 75
- ③ *TUBO PEAD - DN 75
- ④ *ADAPTADOR RM ROSCA MACHO - DN50x2" PEAD-PVC
- ⑤ ADAPTADOR SOLDÁVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA - DN 50x2"
- ⑥ CURVA 90° PONTA BOLSA ROSCÁVEL - DN 2"

- ⑦ REGISTRO DE GAVETA EM LIGA DE BRONZE - DN 2"
- ⑧ UNIÃO PVC ROSCÁVEL - DN 2"
- ⑨ TUBO DE PVC ROSCÁVEL - DN 60
- ⑩ ADAPTADOR SOLDÁVEL CURTO - DN 60x2"
- ⑪ CURVA 90° BOLSA BOLSA SOLDÁVEL - DN 60
- ⑫ ABRIGO DE ALVENARIA

OBSERVAÇÕES:

*COTAS EM MILÍMETROS

*HIDRÔMETRO CLASSE C - TIPO VELOCIMÉTRICO MULTIJATO

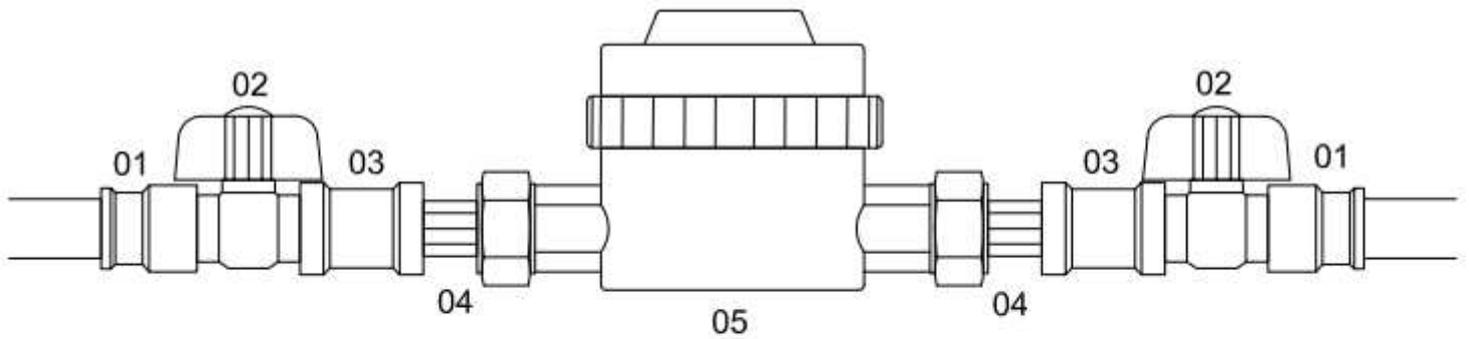
*VAZÃO NOMINAL ADOTADA: 15m³/h

*A COTA DO HIDRÔMETRO DEVERÁ SER NO MÍNIMO 50 cm MENOR QUE A COTA DE ENTRADA DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO INFERIOR

*MATERIAIS FORNECIDOS PELO SANEP

ANEXO E

Modelo Hidrômetro 3/4" – Detalhamento (Especificações de materiais)



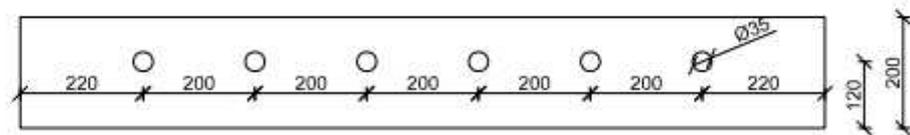
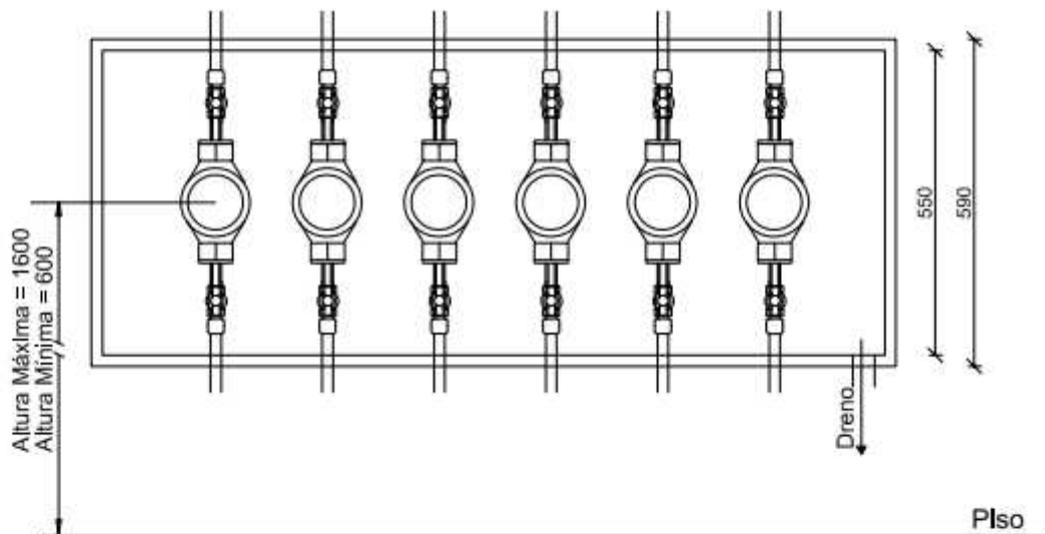
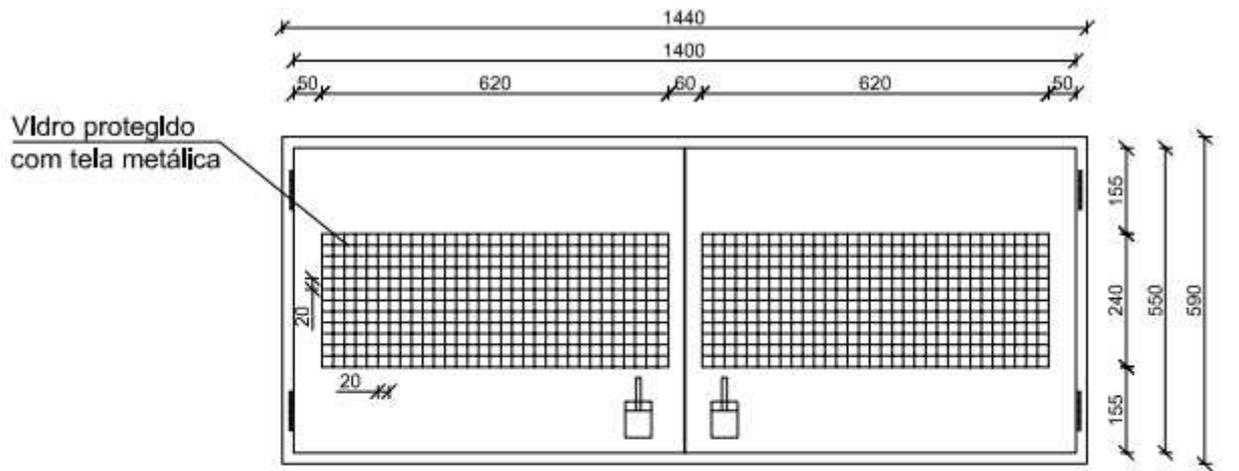
Detalhamento Hidrômetro

Relação de Material:

- 01- Luva soldável e com rosca 25mmx3/4"
- 02- Registro de esfera com borboleta RM 3/4"
- 03- Luva roscável 3/4"
- 04- Tubete 3/4" com porca 3/4"
- 05- Hidrômetro 3/4"

ANEXO G

Modelo de Nicho para Medição Individualizada – Hidrômetros Posicionados na Vertical



NOTA

- *Nicho impermeabilizado
- *Prever dreno de diâmetro mínimo de 40mm
- *Porta de acesso em chapa de aço galvanizado
- OBS: Todas as medidas são em milímetros

ANEXO H

MODELO DE RELATÓRIO DE ENSAIO DE ESTANQUEIDADE HIDROSTÁTICO

Data do Ensaio: ___/___/___

Descrição do trecho: _____

Pressão Nominal da linha: _____

Pressão de Ensaio: _____

Fonte de Pressão: _____

Data Início de ensaio: ___/___/___

Hora Início de ensaio: ___:___

Hora Término de operação de purga e enchimento da linha: ___:___

Tempo de estabilização da linha ___:___

Data Início pressurização: ___/___/___

Hora Início pressão: ___:___

Tempo para pressurização (TL): _____ min

Tempo T1: _____ min Pressão P1: _____

Tempo T2: _____ min Pressão P2: _____

Tempo T3: _____ min Pressão P3: _____

$$N1 = \frac{\log_e P1 - \log_e P2}{\log_e T2 - \log_e T1} =$$

$$N2 = \frac{\log_e P2 - \log_e P3}{\log_e T3 - \log_e T2} =$$

N1/N2 =

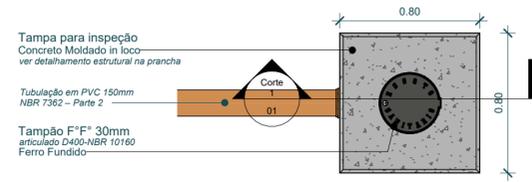
Conclusão: _____

Responsável pelo ensaio: _____

Nome Assinatura Inspetor: _____

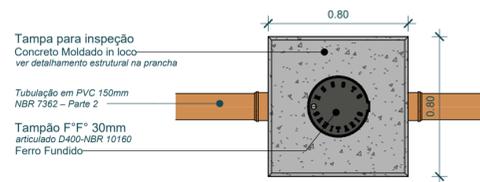
DISPOSITIVOS DE INSPEÇÃO E LIMPEZA Uso: - Dispositivos c/ profundidade máxima 3,50m;

TIL DE CABECEIRA - DN 150



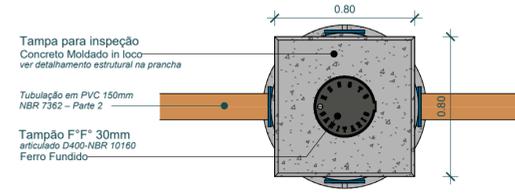
1 VS Til de Cabeceira
1 : 25

TIL DE PASSAGEM - DN 150

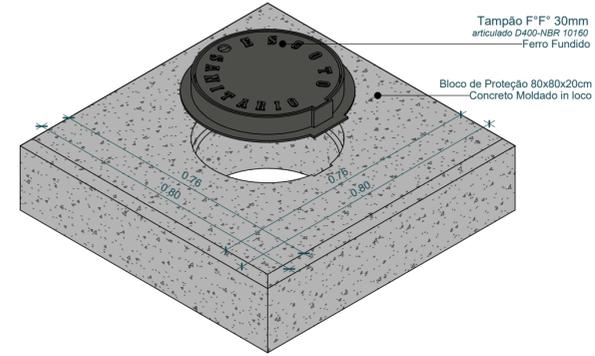


2 VS Til de Passagem
1 : 25

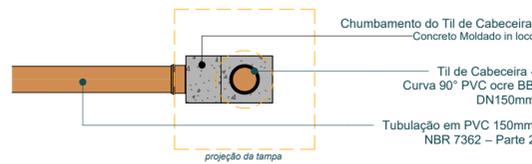
TIL RADIAL DE REDE - DN 150



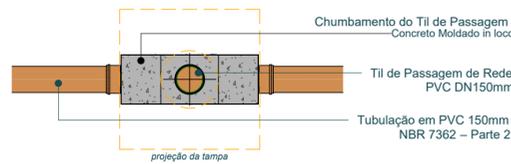
3 VS Til Radial
1 : 25



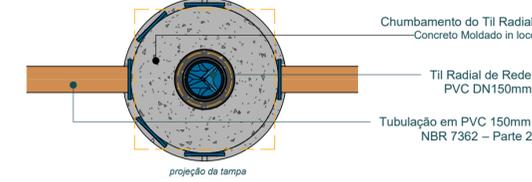
13 Detalhamento Tampa



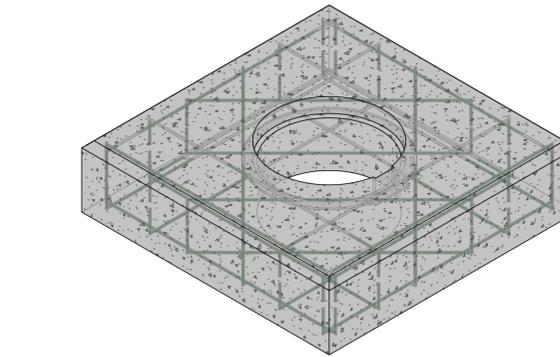
4 PB Til de Cabeceira
1 : 25



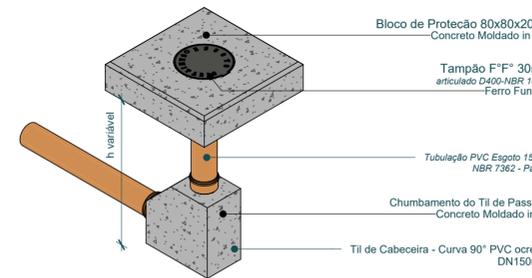
5 PB Til de Passagem
1 : 25



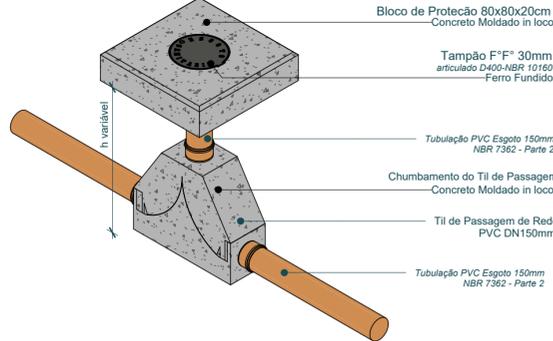
6 PB Til Radial
1 : 25



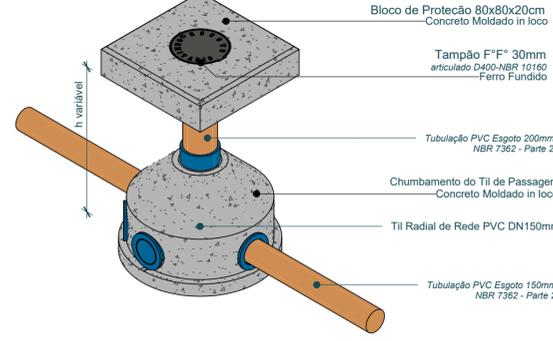
14 Estrutural Tampa



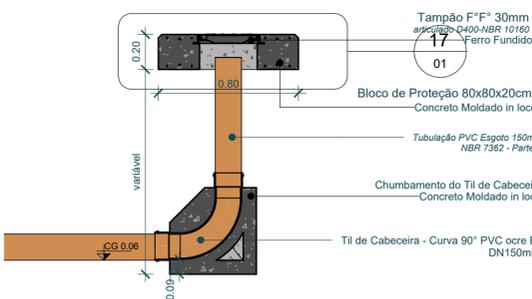
7 ISO Til de Cabeceira



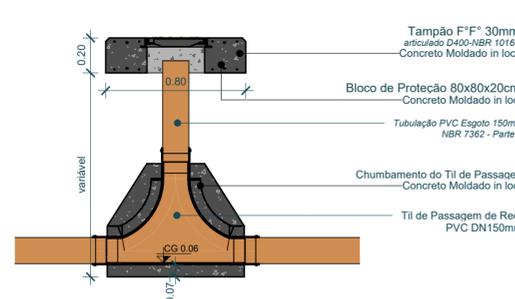
8 ISO Til de Passagem



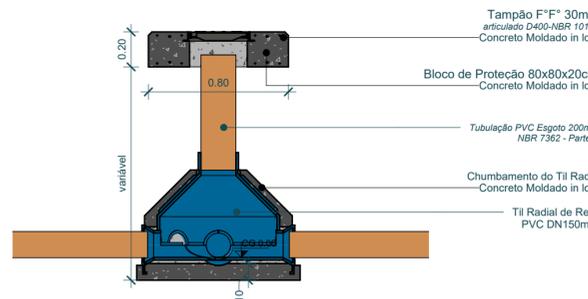
9 ISO Til Radial



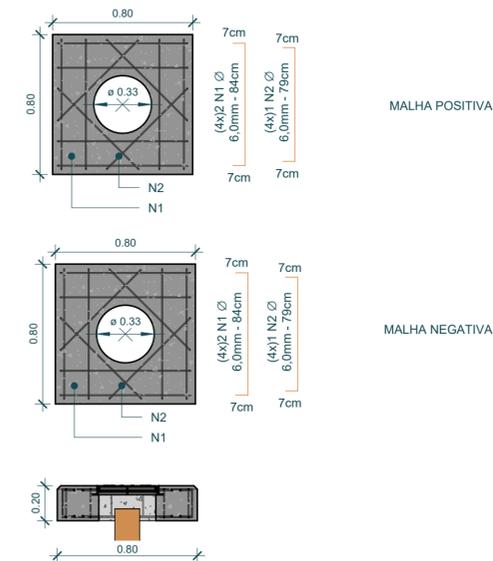
10 CORTE Til de Cabeceira
1 : 25



11 CORTE Til de Passagem
1 : 25



12 CORTE Til Radial
1 : 25



OBS.:

- Cotas de tampa e fundo, consultar plantas da rede e planilha de dimensionamento;
- Nas cavas para assentamento de TIL Radial com profundidades de escavação de até 2,00m, poderá ser dispensado o escoramento se adotada uma cava em formato de tronco de pirâmide invertida com base menos de 1,40x1,40m e taludes a 45°;
- As tubulações afluentes dos TIL's Radiais variam em número e diâmetros. Os detalhes devem ser obtidos na Planta de Implantação;
- Os TIL's serão assentados sobre lastros de concreto magro, Fck = 15,0 MPa, com espessura de 5,0 à 10,0cm conforme detalhe desta planta;
- Os blocos de proteção dos TIL's serão executados em Concreto Armado com Fck = 25 MPa.

CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

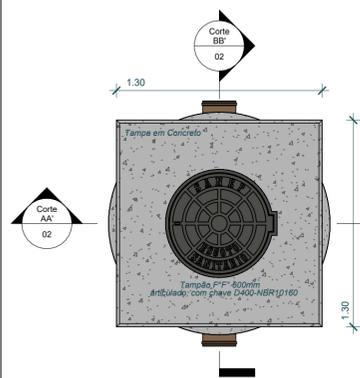
Discriminação: DISPOSITIVOS NÃO VISITÁVEIS

Projeto: Escala: 1 : 25

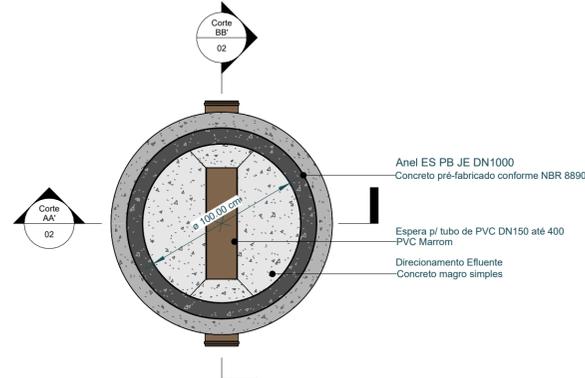
Prancha: 01 / 08
Desenho: Téc. Matheus Schwantz Data: ABR/23

POÇO DE VISITA - PV p/ Tubo PVC DN150mm até 400mm

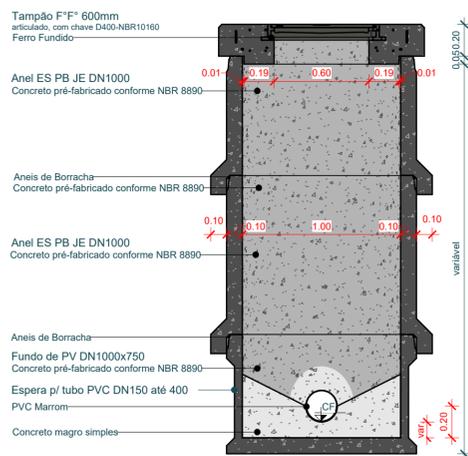
Uso: - Vias pavimentadas c/ profundidade até 2,70m;
- Vias não pavimentadas qualquer profundidade.



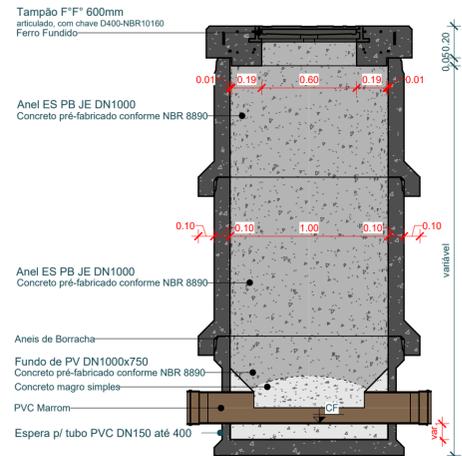
1 Vista Superior
1 : 25



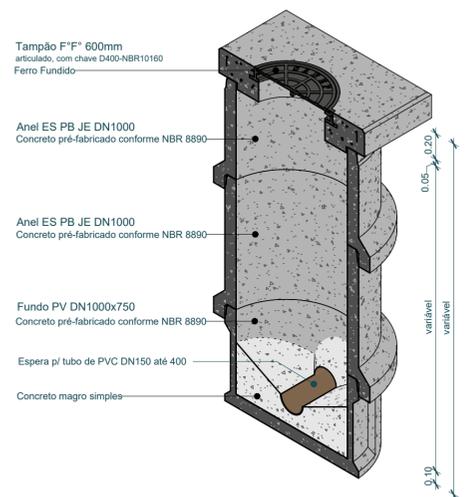
2 Planta Baixa
1 : 25



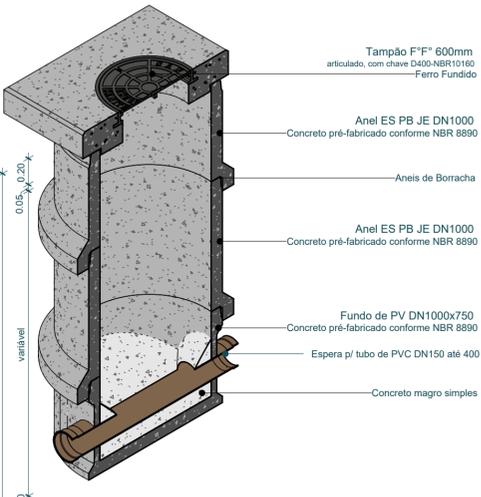
3 Corte AA'
1 : 25



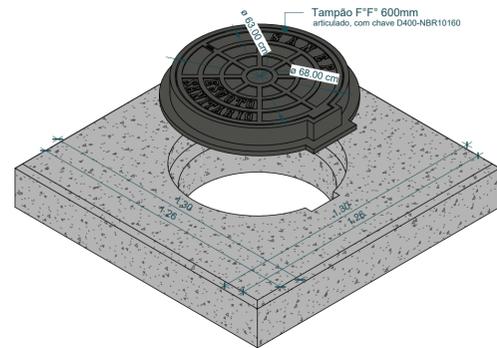
4 Corte BB'
1 : 25



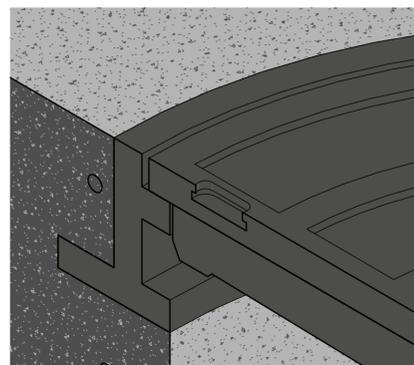
5 Isométrico Corte AA'



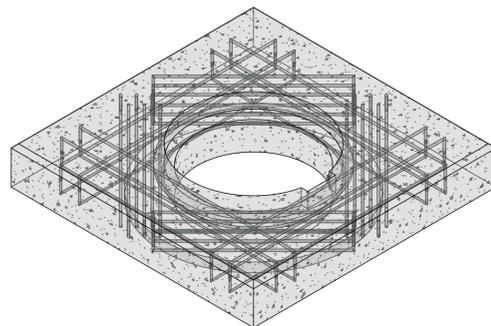
6 Isométrico Corte BB'



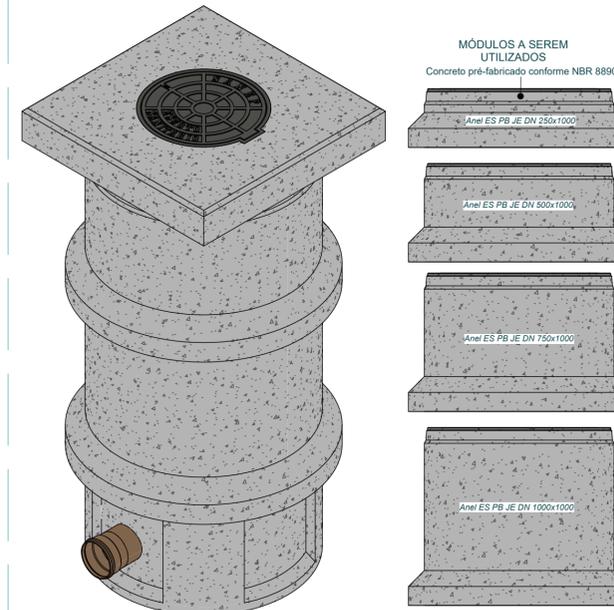
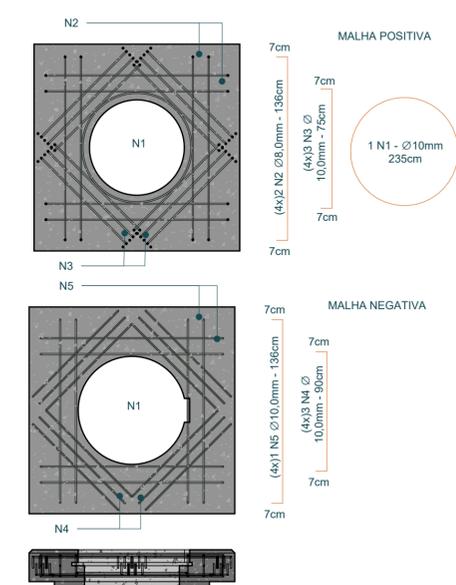
7 Isométrico Detalhe Tampão



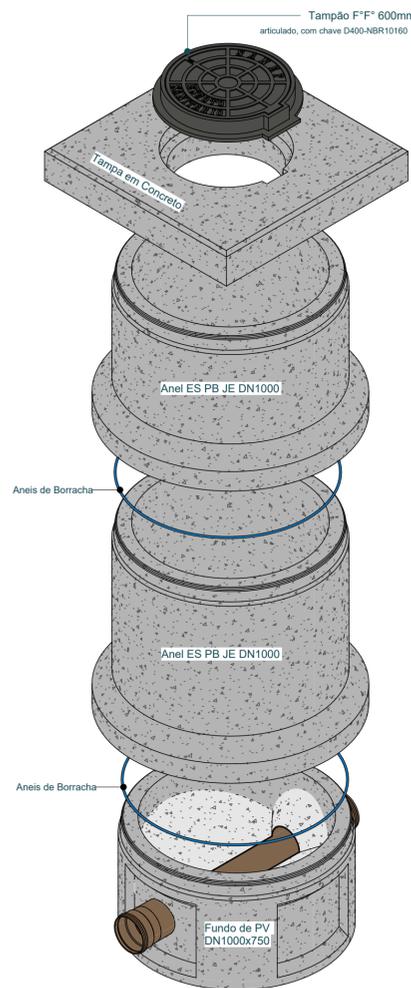
8 Detalhe Puxador Tampão



9 Detalhamento Estrutural Tampa



11 Isométrico PV



12 Isométrico Explodido PV

OBS:
- Cotas em metros
- Cotas de tampa e fundo, consultar plantas da rede e planilha de dimensionamento;
- O Fundo de PV deverá ser utilizado para ajuste de nível, sendo ajustado a altura da tubulação por meio das bolsas de concreto magro

CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

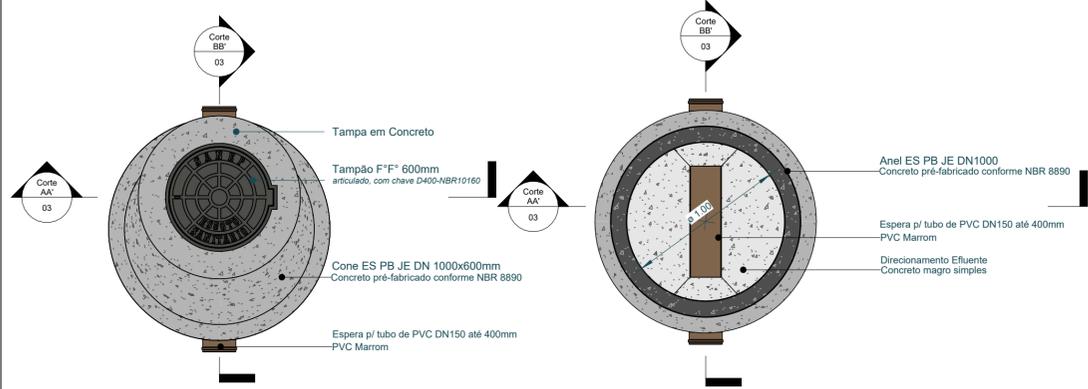
Discriminação:
Poço de Visita - PV tubo PVC até DN 400

Projeto: Escala: 1 : 25

Prancha: 02 / 08

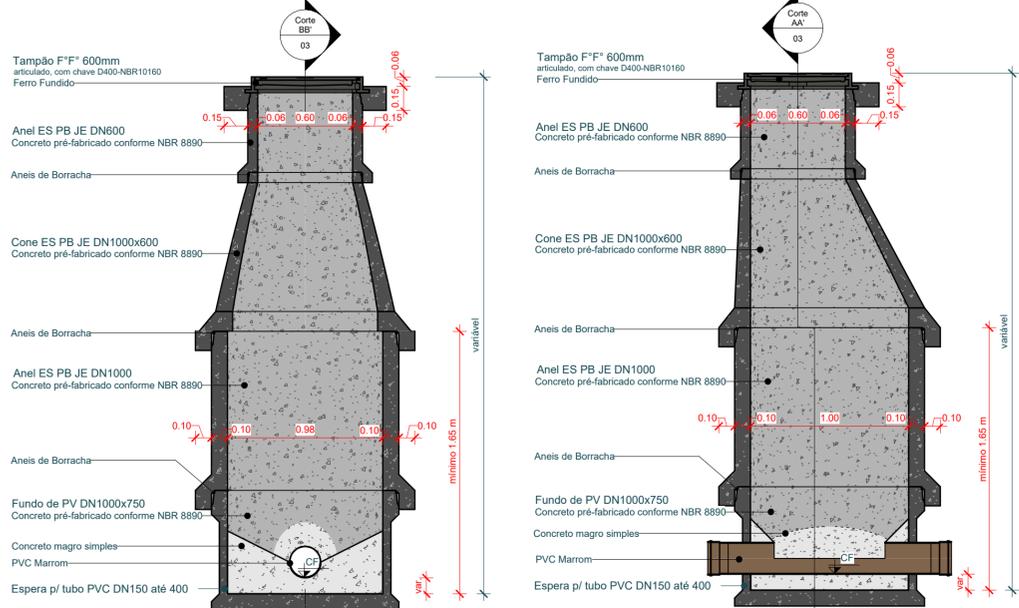
Desenho: Tec. Matheus Schwantz Data: ABR/23

POÇO DE VISITA - PV p/ Tubo PVC DN150mm até 400mm
 Uso: - Vias pavimentadas c/ profundidade maior que 2,70m;



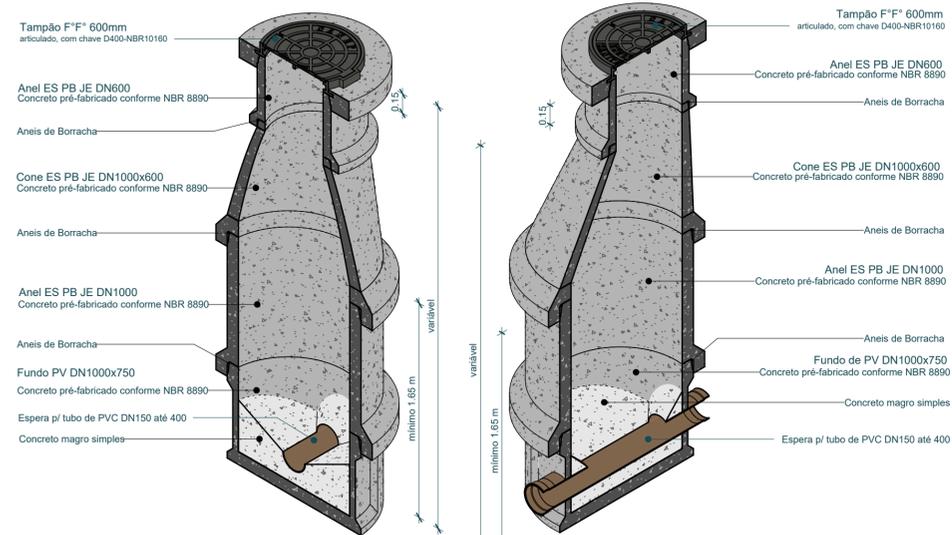
1 Vista Superior
1 : 25

2 Planta Baixa
1 : 25



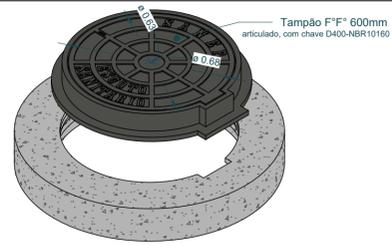
3 Corte AA'
1 : 25

4 Corte BB'
1 : 25

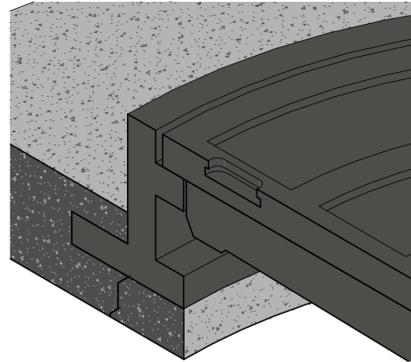


5 Isométrico Corte AA'

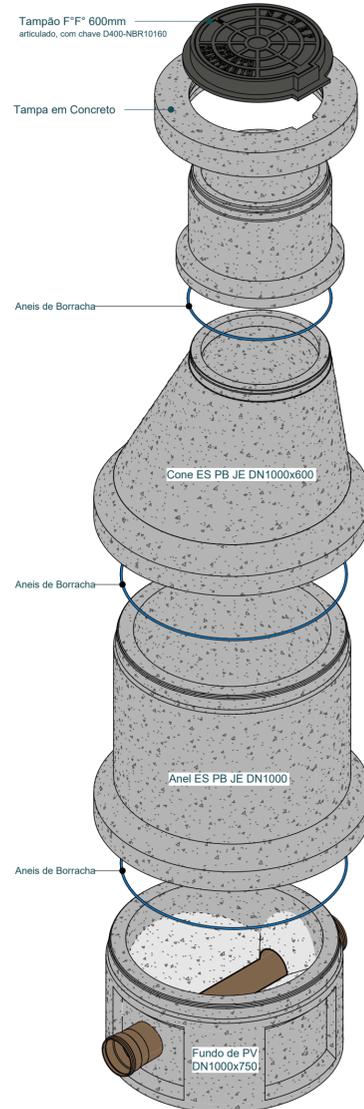
6 Isométrico Corte BB'



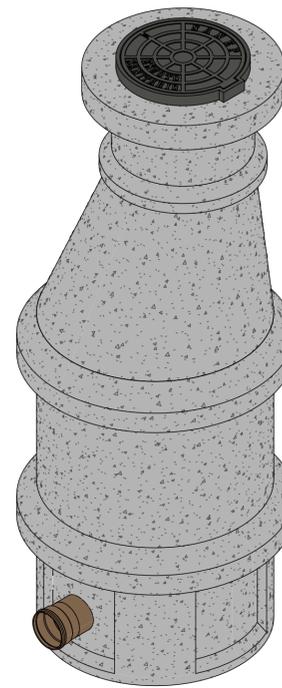
7 Isométrico Detalhe Tampão



8 Detalhe Puxador Tampão



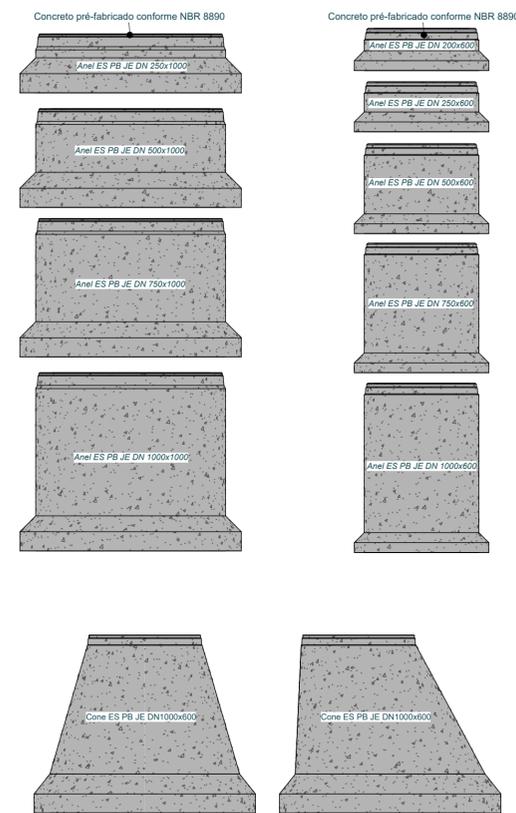
12 Isométrico Explodido PV



11 .Isométrico PV

OBS.:
 - Cotas em metros
 - Cotas de tampa e fundo, consultar plantas da rede e planilha de dimensionamento;
 - o Fundo de PV deverá ser utilizado para ajuste de nível, sendo ajustado a altura da tubulação por meio das bolsas de concreto magro

MÓDULOS A SEREM UTILIZADOS



sanep Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas
 Departamento de Projetos - DEPR
ÁGUA, ESGOTO, DRENAGEM E RESÍDUOS SÓLIDOS

CADERNO DE ENCARGOS

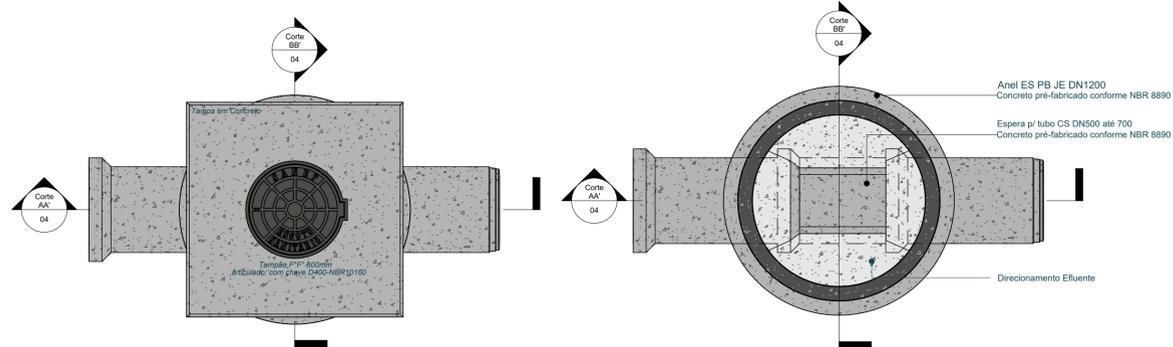
Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

Discriminação:
Poço de Visita - PV tubo PVC até DN 400

Projeto: Escala: 1 : 25
 Prancha: 03 / 08
 Desenho: Tec. Matheus Schwantz Data: ABR/23

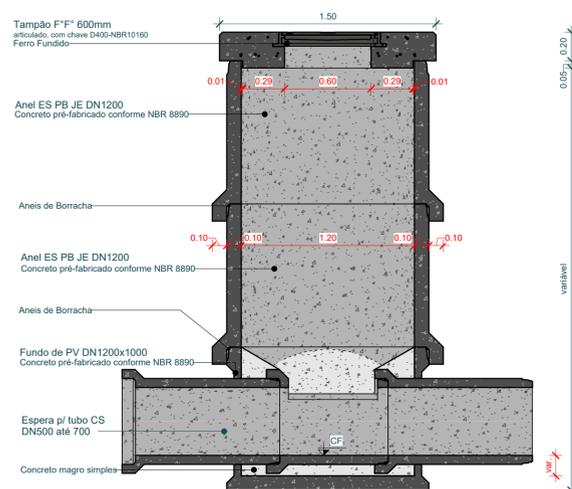
POÇO DE VISITA - PV p/ Tubo CS - DN500 até DN700mm

Uso: - Vias pavimentadas c/ profundidade até 3,20m;
- Vias não pavimentadas qualquer profundidade.

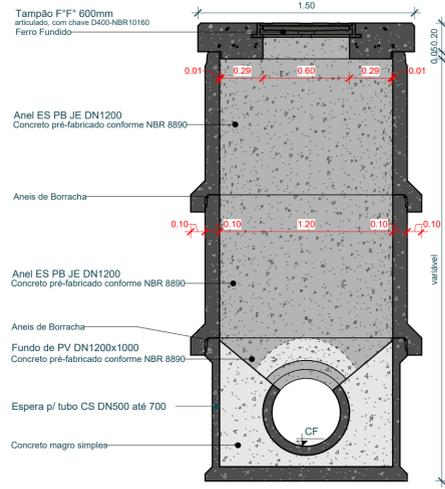


1 Vista Superior
1 : 25

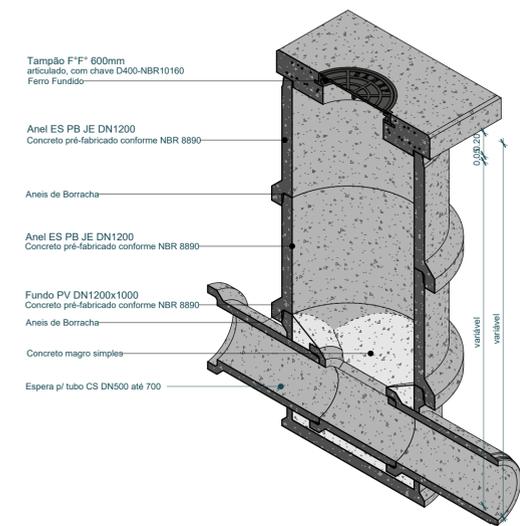
2 Planta Baixa
1 : 25



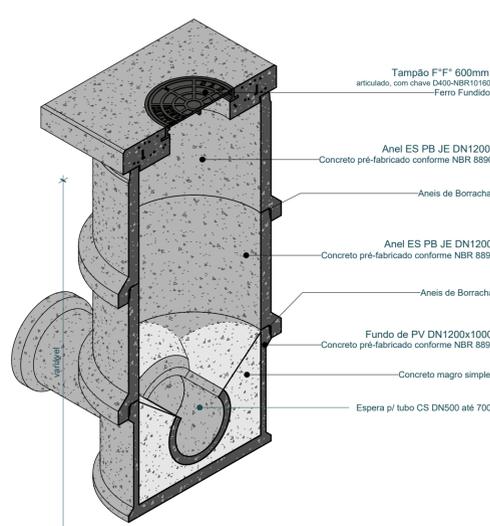
3 Corte AA'
1 : 25



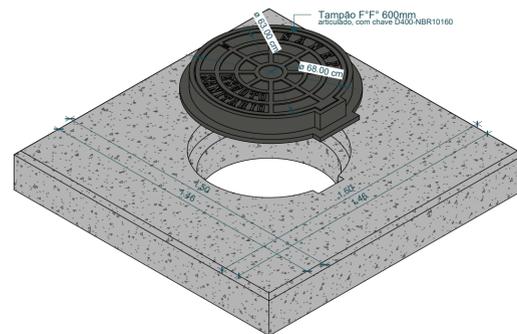
4 Corte BB'
1 : 25



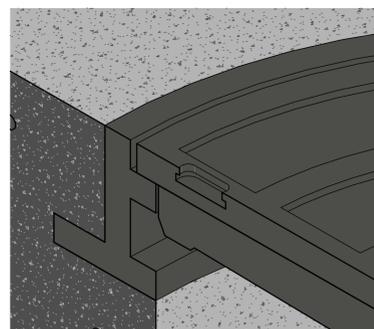
5 Isométrico Corte AA'



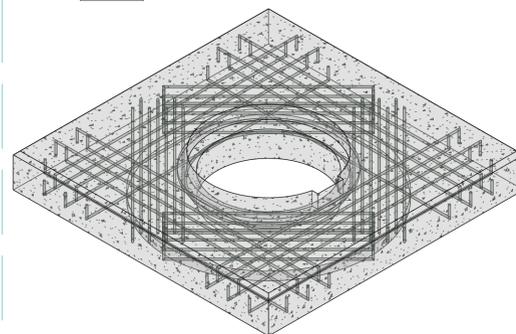
6 Isométrico Corte BB'



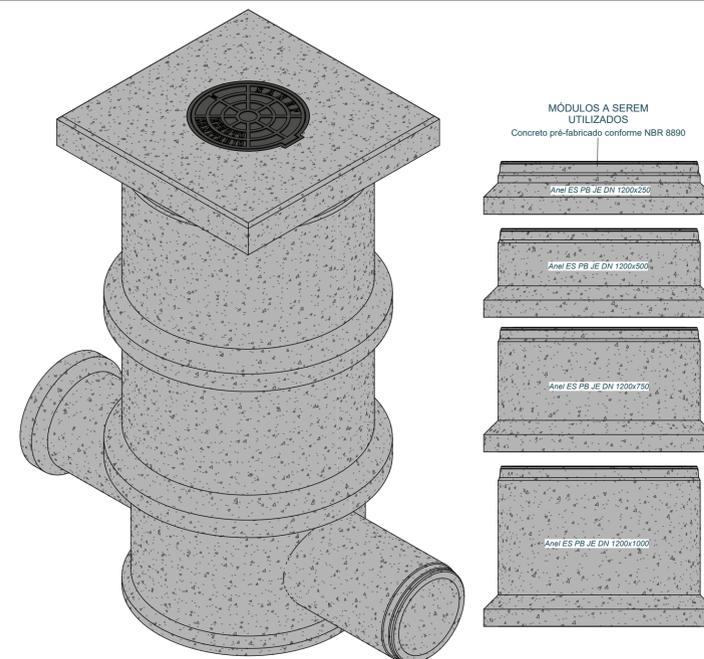
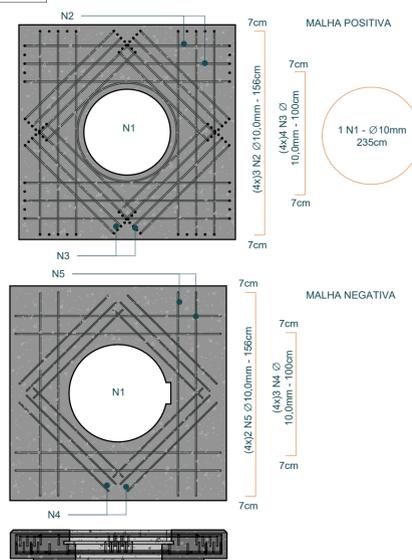
7 Isométrico Detalhe Tampão



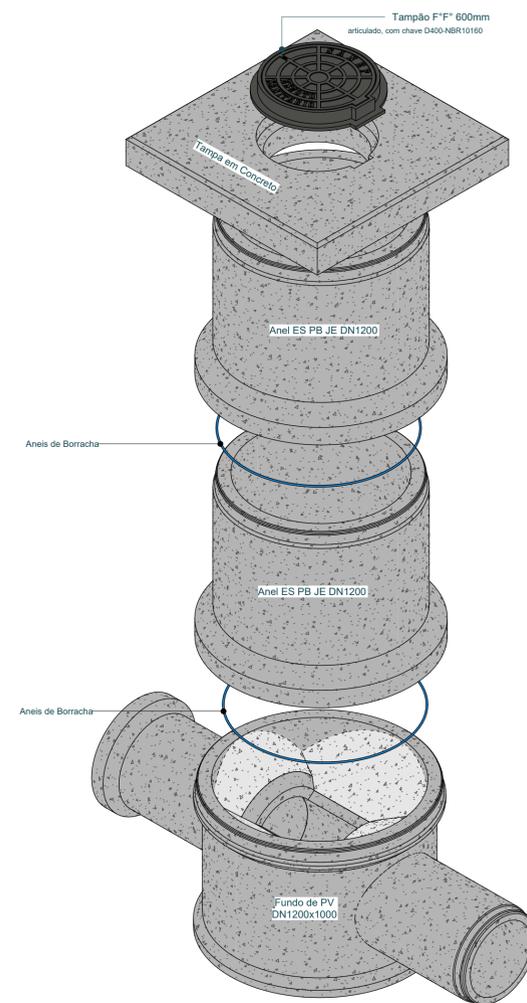
8 Detalhe Puxador Tampão



9 Detalhamento Estrutural Tampa



11 Isométrico PV



12 Isométrico Explodido PV

OBS:
- Cotas em metros
- Cotas de tampa e fundo, consultar plantas da rede e planilha de dimensionamento;
- O Fundo de PV deverá ser utilizado para ajuste de nível, sendo ajustado a altura da tubulação por meio das bolsas de concreto magro

CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

Discriminação:
Poço de Visita - PV tubo CS até DN 700

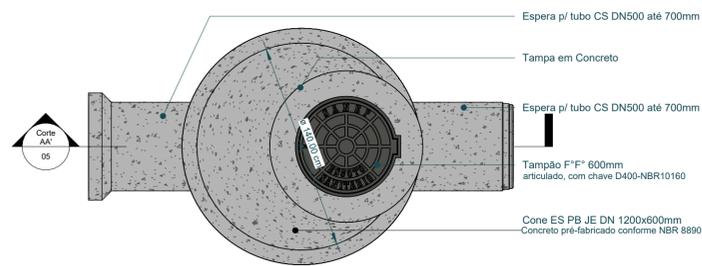
Projeto: Escala: 1 : 25

Data: ABR/23 Francha: 04 / 08

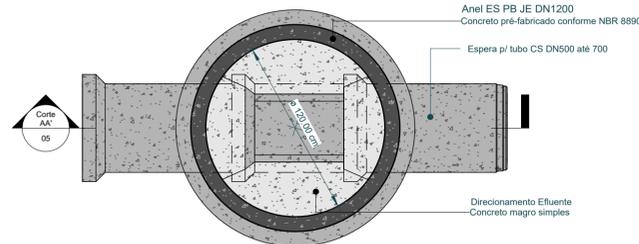
Desenho: Tec. Matheus Schwantz

POÇO DE VISITA - PV p/ Tubo PVC DN150mm até 400mm

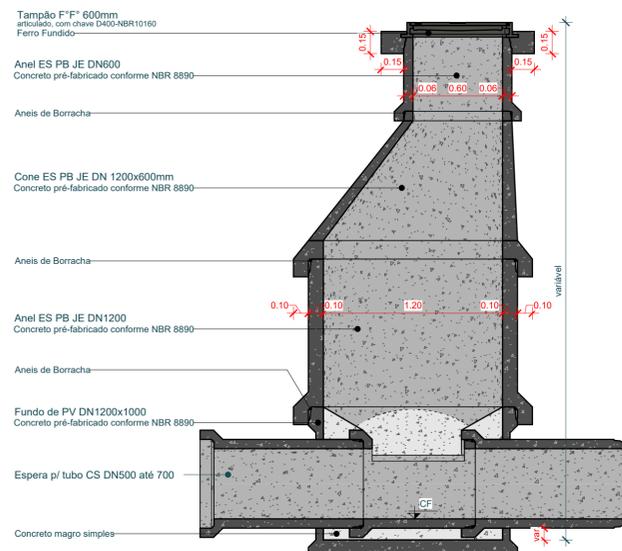
Uso: - Vias pavimentadas c/ profundidade maior que 3,20m;



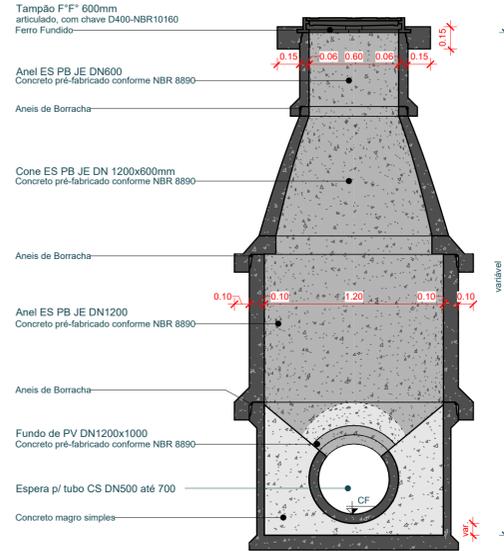
1 Vista Superior
1 : 25



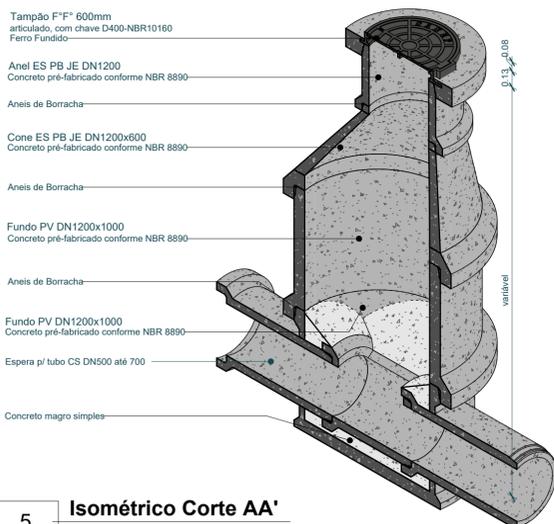
2 Planta Baixa
1 : 25



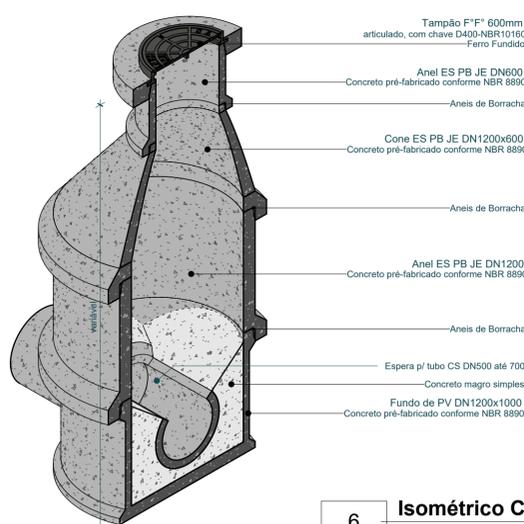
3 Corte AA'
1 : 25



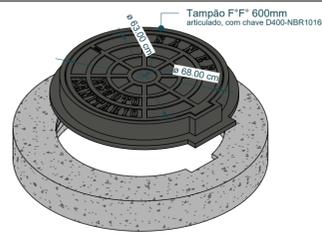
4 Corte BB'
1 : 25



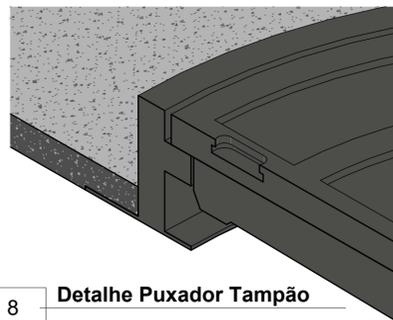
5 Isométrico Corte AA'



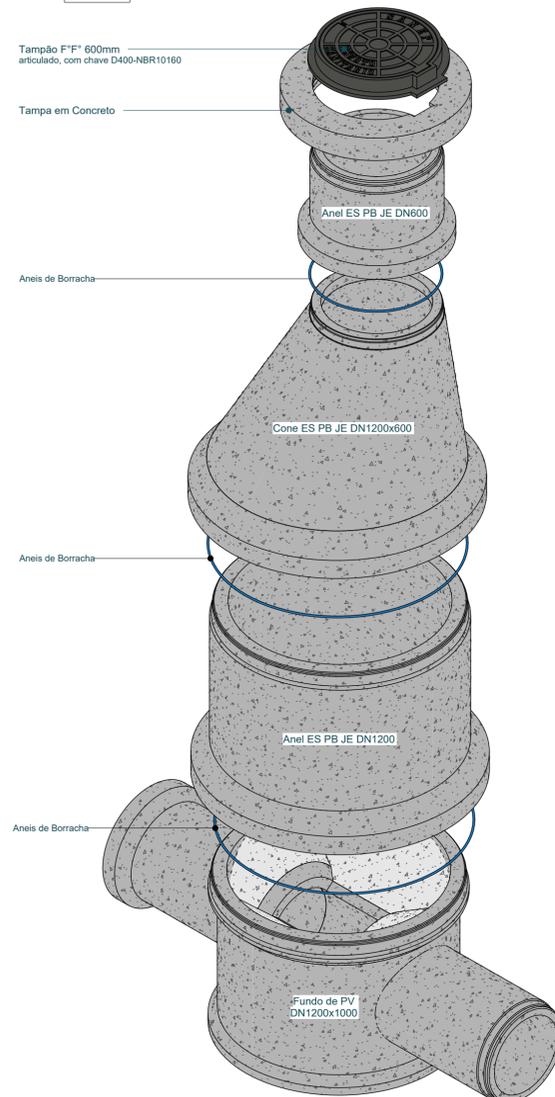
6 Isométrico Corte BB'



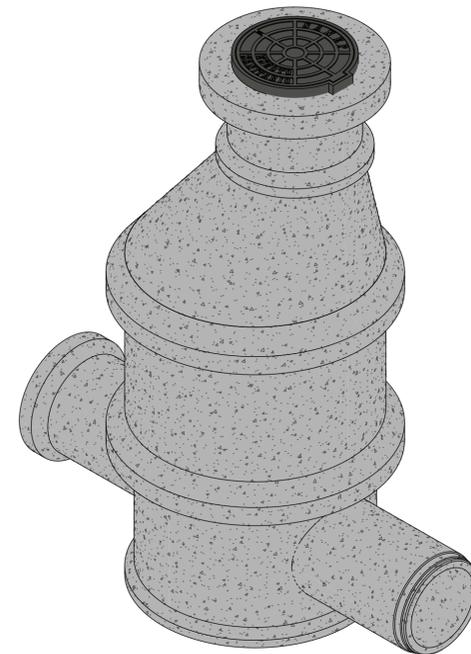
7 Isométrico Detalhe Tampão



8 Detalhe Puxador Tampão

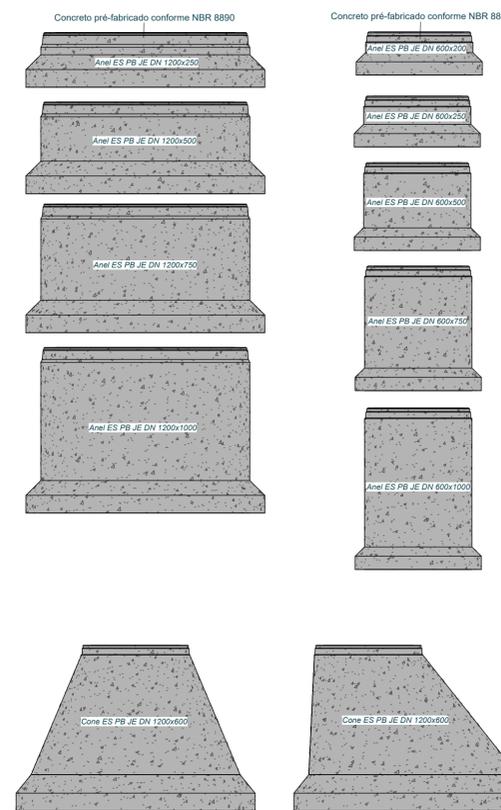


12 Isométrico Explodido PV



11 Isométrico PV

MÓDULOS A SEREM UTILIZADOS



OBS:
- Cotas em metros
- Cotas de tampa e fundo, consultar plantas da rede e planilha de dimensionamento
- O Fundo de PV deverá ser utilizado para ajuste de nível, sendo ajustado a altura da tubulação por meio das bolsas de concreto magro

sanep Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas
Departamento de Projetos - DEPR

CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

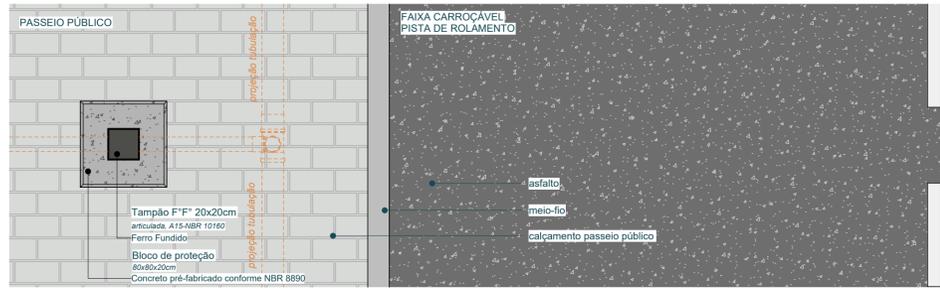
Discriminação: Poço de Visita - PV tubo CS até DN 700

Projeto: Escala: 1 : 25

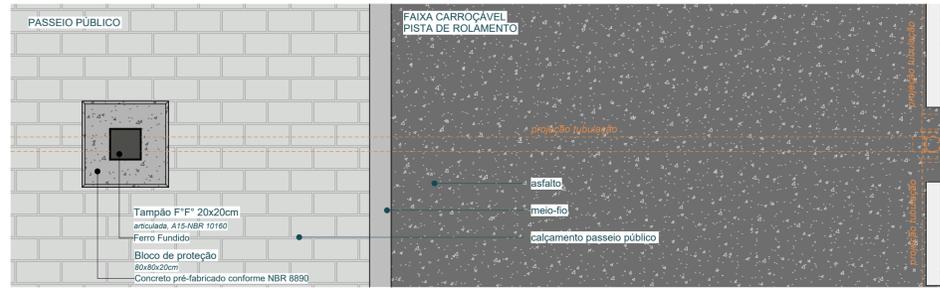
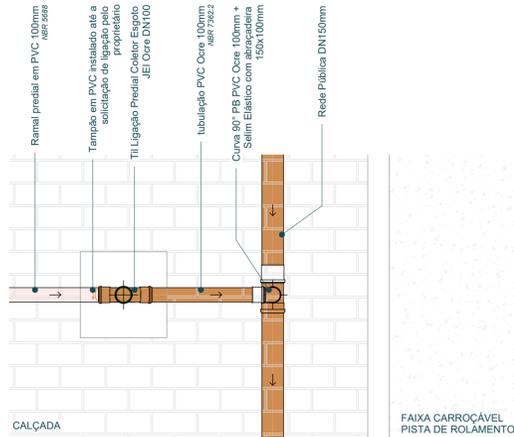
Prancha: 05/08
Data: ABR/23

Desenho: Tec. Matheus Schwantz

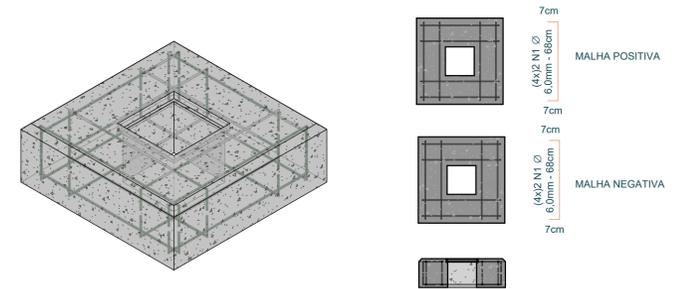
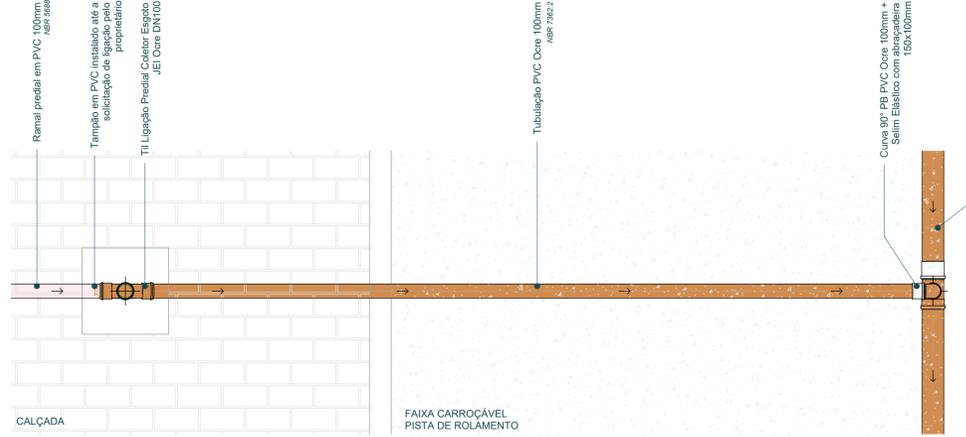
LIGAÇÕES PREDIAIS



1 VS Coletor sob o Passeio Público
1 : 25

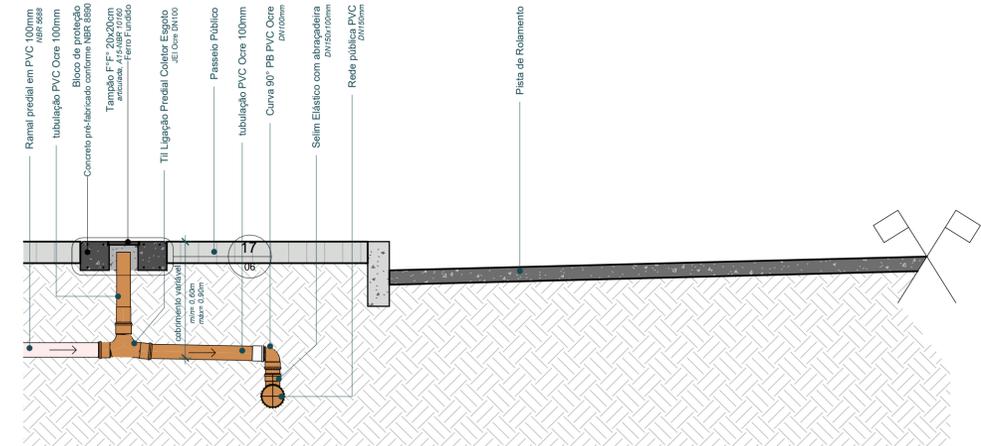


2 VS Coletor sob a Pista de Rolamento
1 : 25

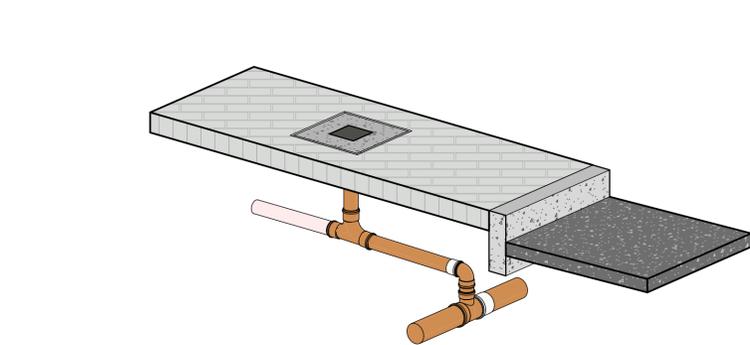


9 Estrutural Tapa

3 PB Coletor sob o Passeio Público
1 : 25

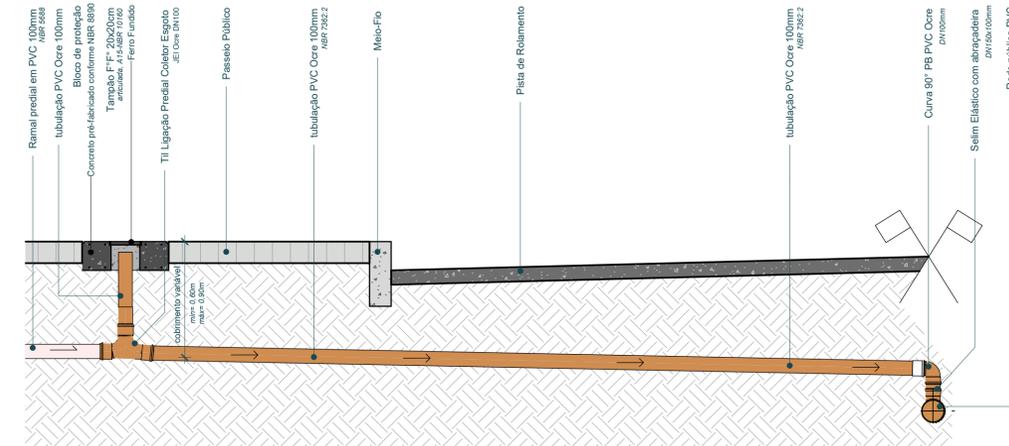


6 CORTE Transversal da Via AA'
1 : 25

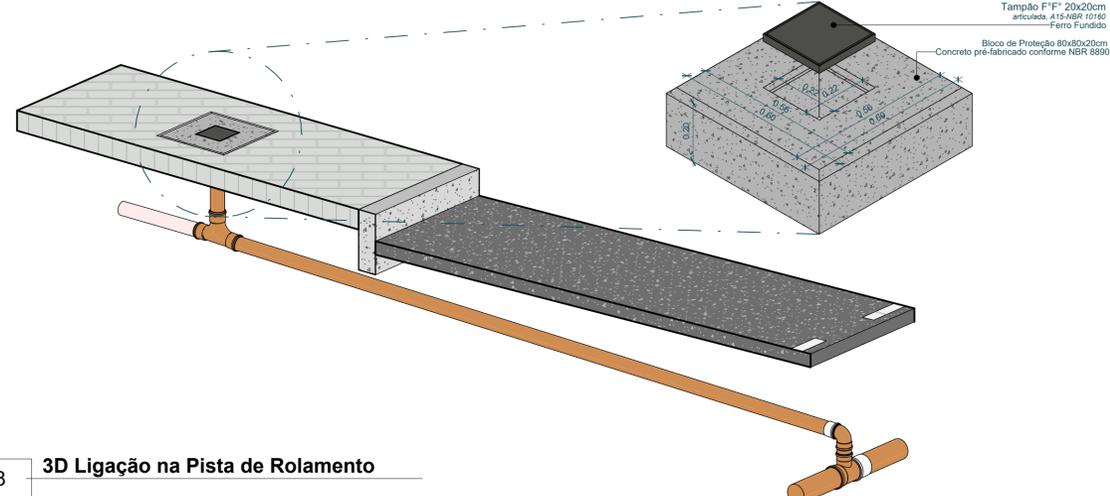


7 3D Ligação no Passeio Público

4 PB Coletor sob a Pista de Rolamento
1 : 25



5 CORTE Transversal da Via BB'
1 : 25



8 3D Ligação na Pista de Rolamento

OBS.:
- Os blocos de proteção dos TIL's serão executados em Concreto Armado com Fck = 25 MPa.

sanep Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas
Departamento de Projetos - DEPR

CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

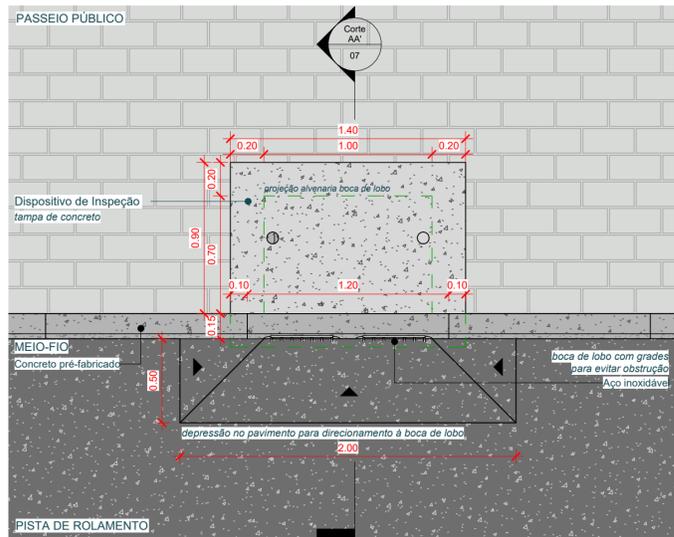
Discriminação:
LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO

Projeto: _____ Escala: 1 : 25

Francha: _____

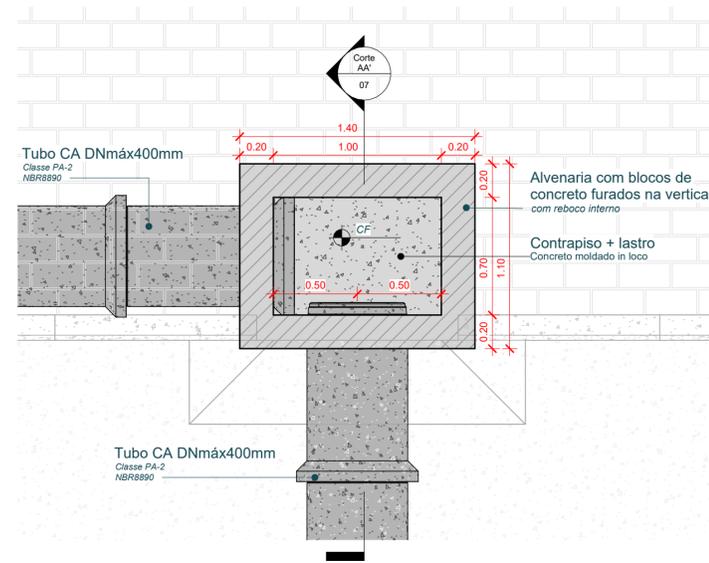
Desenho: Téc. Matheus Schwartz Data: ABR/23

06/08



1 VS Boca de Lobo

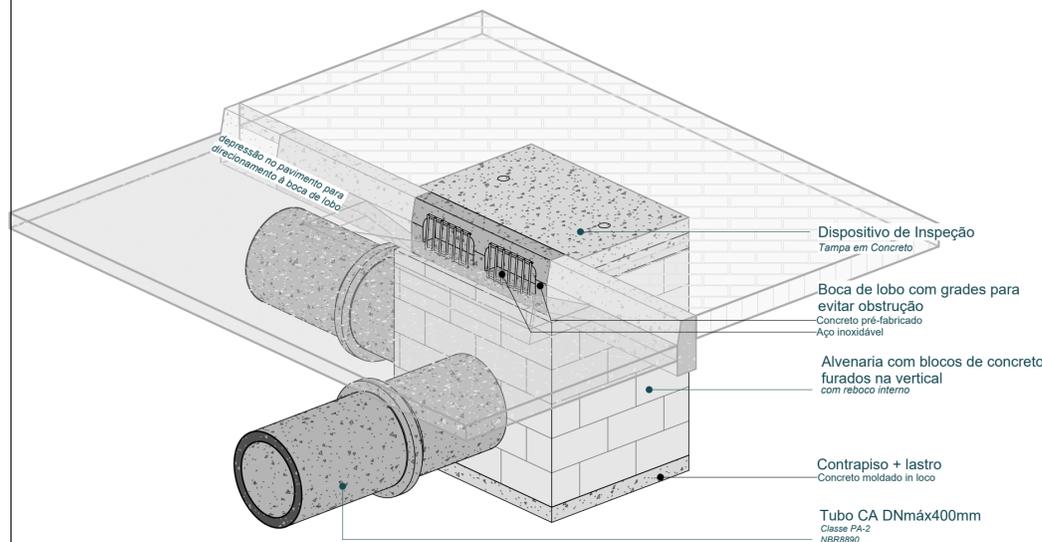
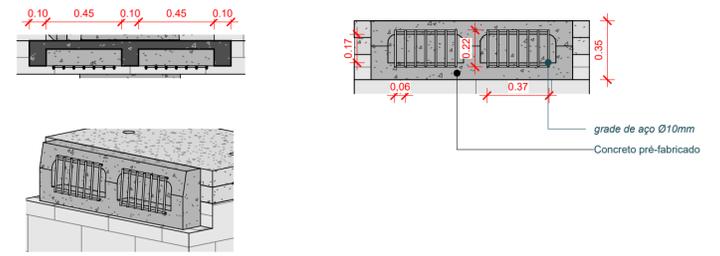
1 : 25



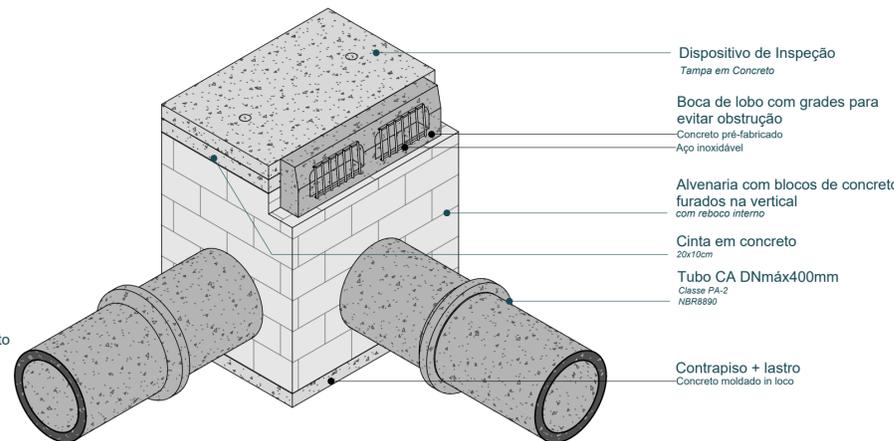
2 PB Boca de Lobo

1 : 25

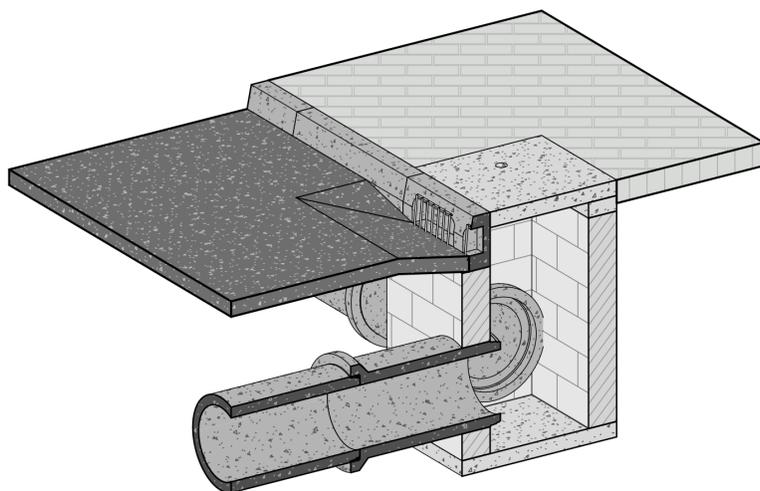
DETALHE BOCA DE LOBO COM GRADE METÁLICA



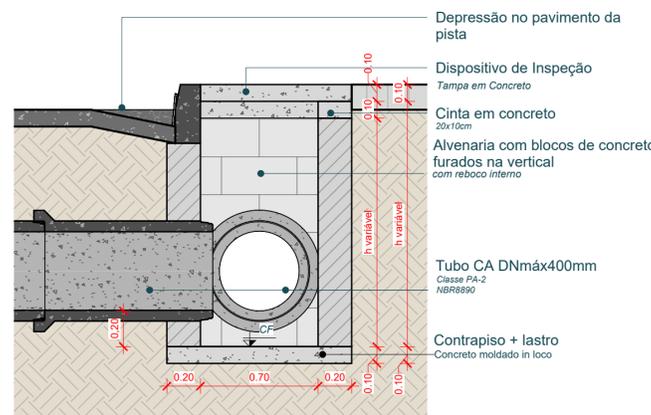
3 Isométrica Boca de Lobo + Pavimento



4 Boca de Lobo com Grade Metálica



5 Isométrica Corte



7 Corte AA'

1 : 25

OBS.:
- Rebaixo da Laje de Fundo no mínimo de 0,20m para depósito de areia;



CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

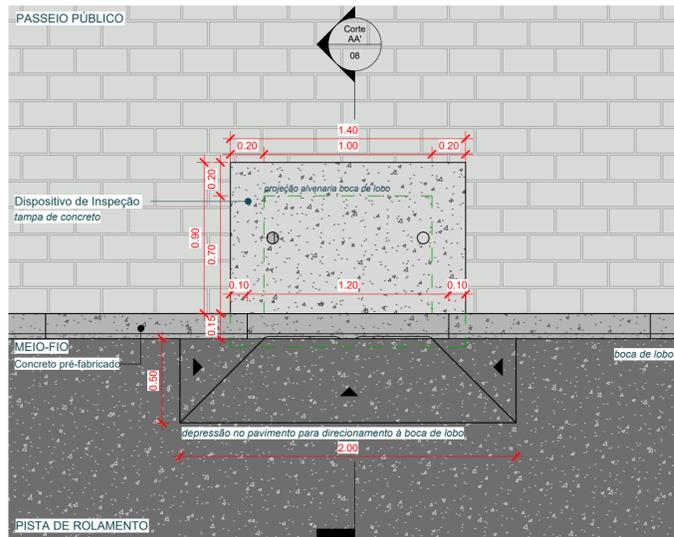
Discriminação: **DISP. DE INSPEÇÃO PLUVIAL**

Projeto: Escala: 1 : 25

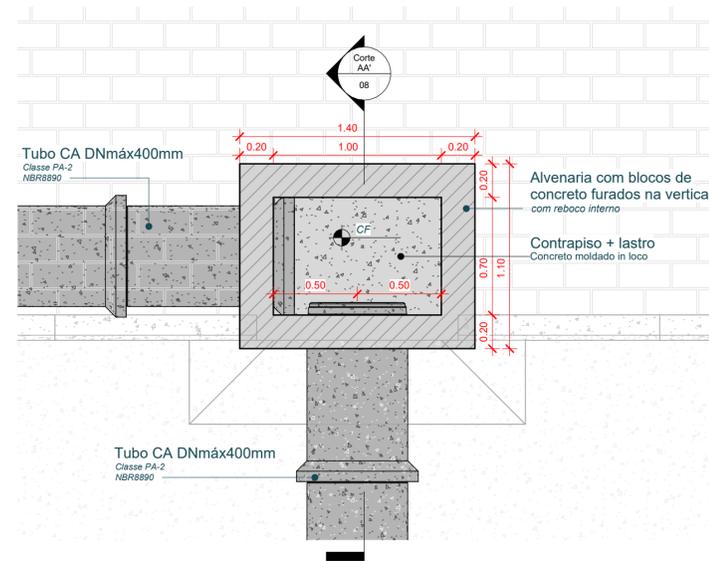
Prancha: **07** / 08

Desenho: Téc. Matheus Schwantz

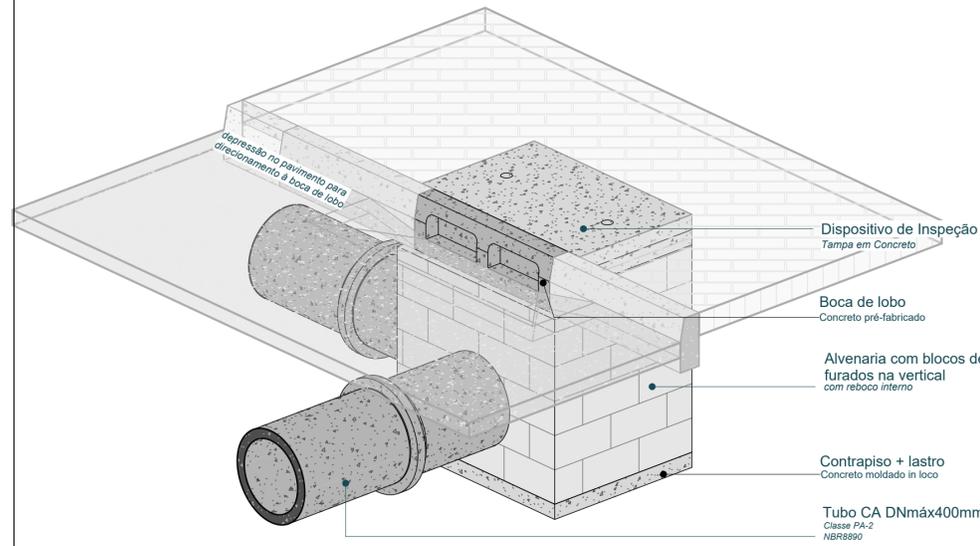
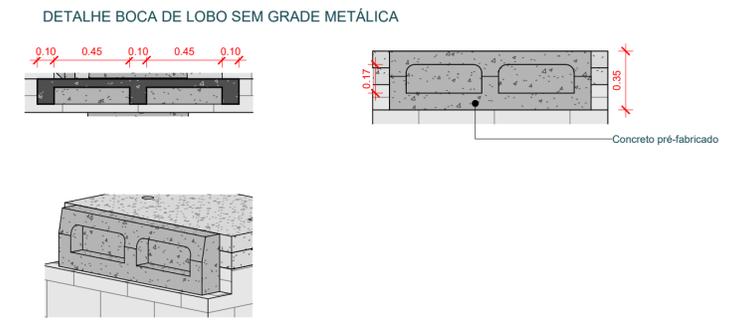
Data: ABR/23



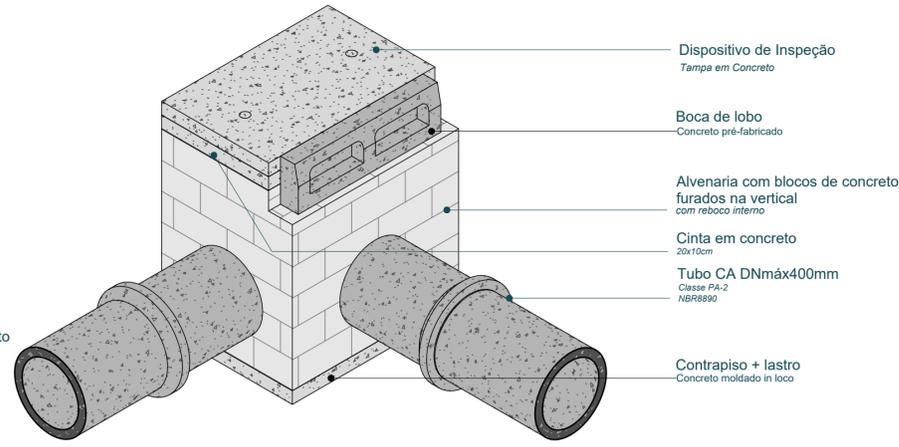
1 VS Boca de Lobo
1 : 25



2 PB Boca de Lobo
1 : 25

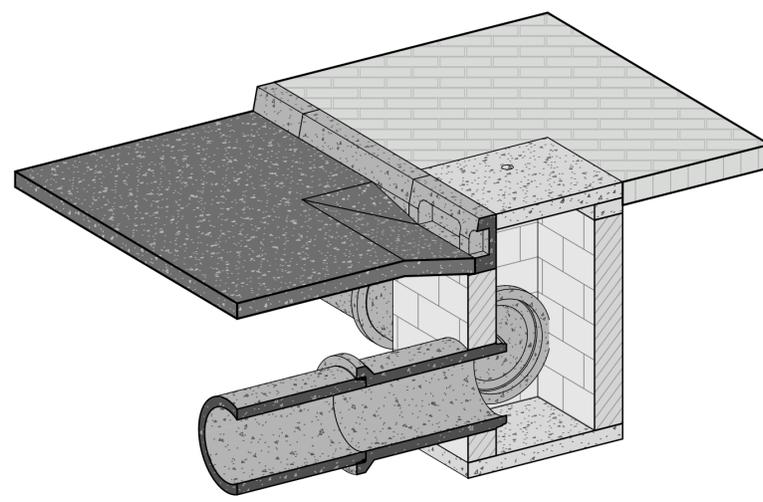


3 Isométrica Boca de Lobo + Pavimento

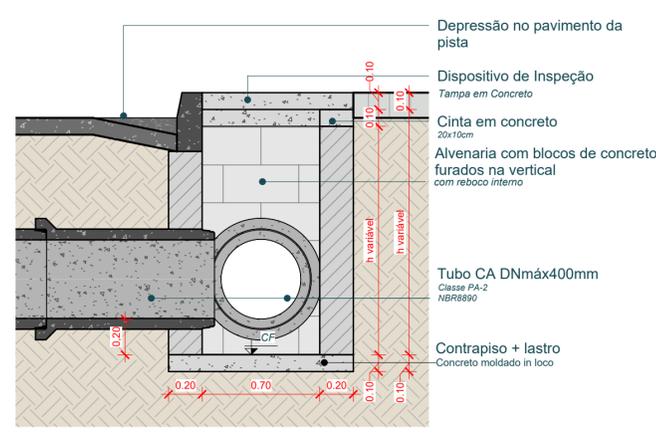


4 Boca de Lobo com Grade Metálica

OBS.:
- Rebaixo da Laje de Fundo no mínimo de 0,20m para depósito de areia;



5 Isométrica Corte



7 Corte AA'
1 : 25



CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

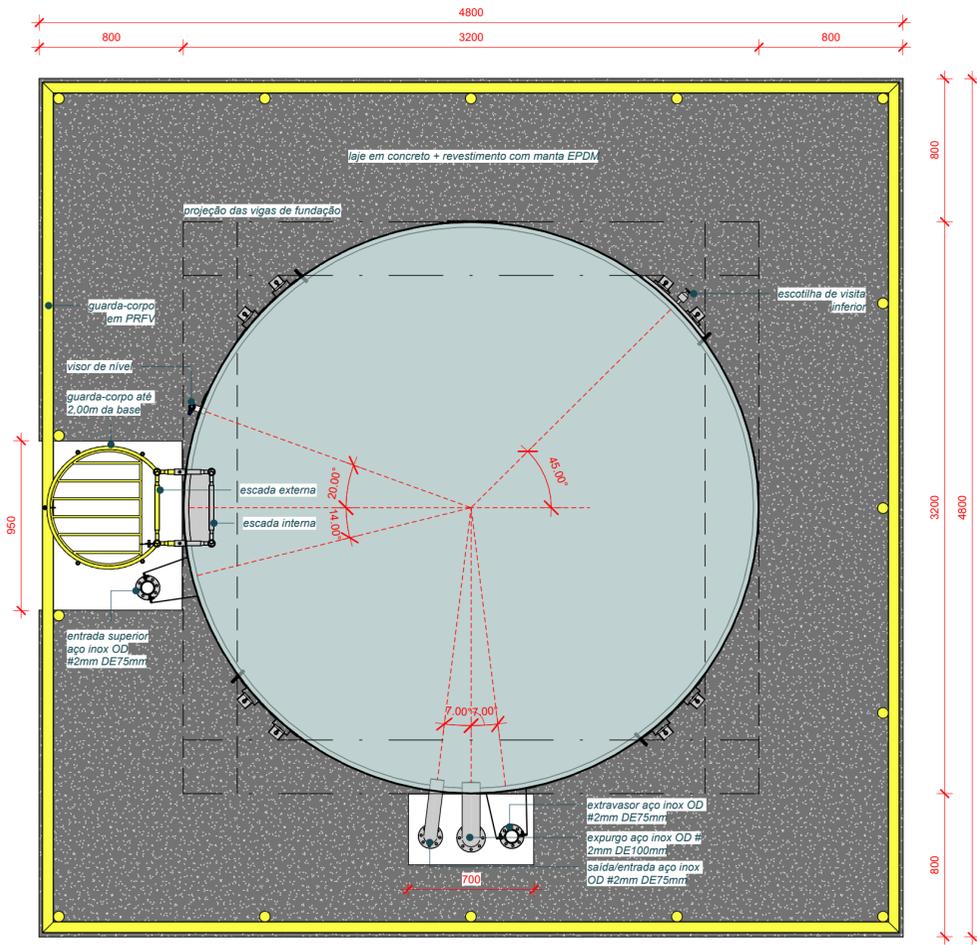
Discriminação: **DISP. DE INSPEÇÃO PLUVIAL - sem grade**

Projeto: Escala: 1 : 25

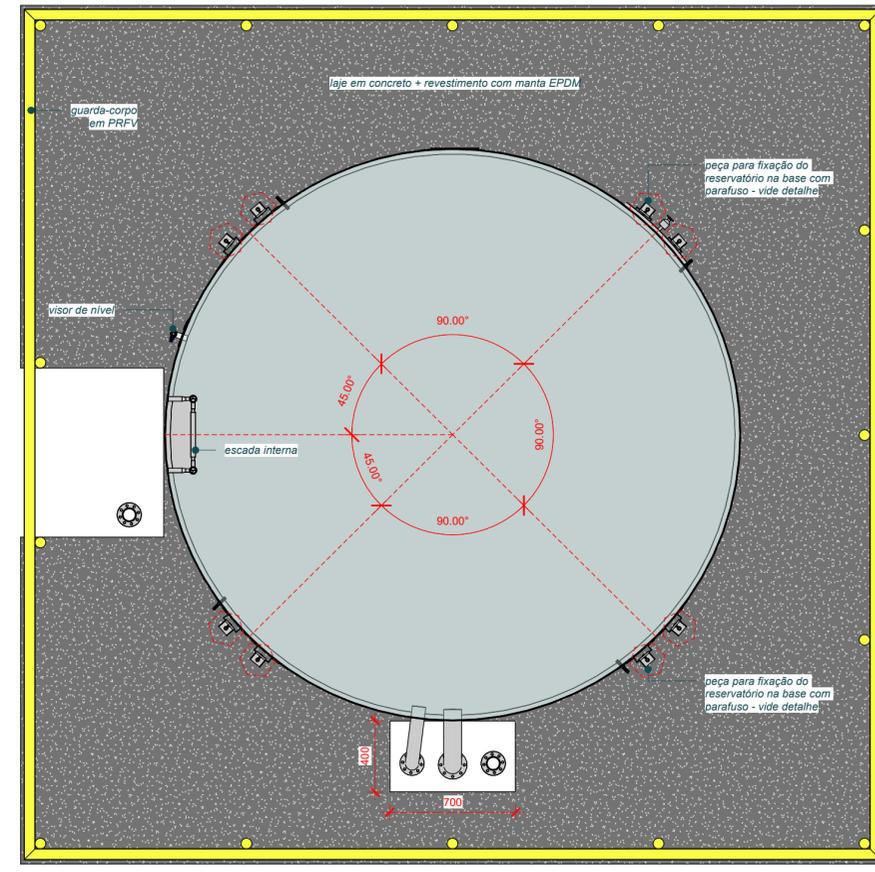
Prancha: **08/08**

Desenho: Téc. Matheus Schwantz

Data: ABR/23

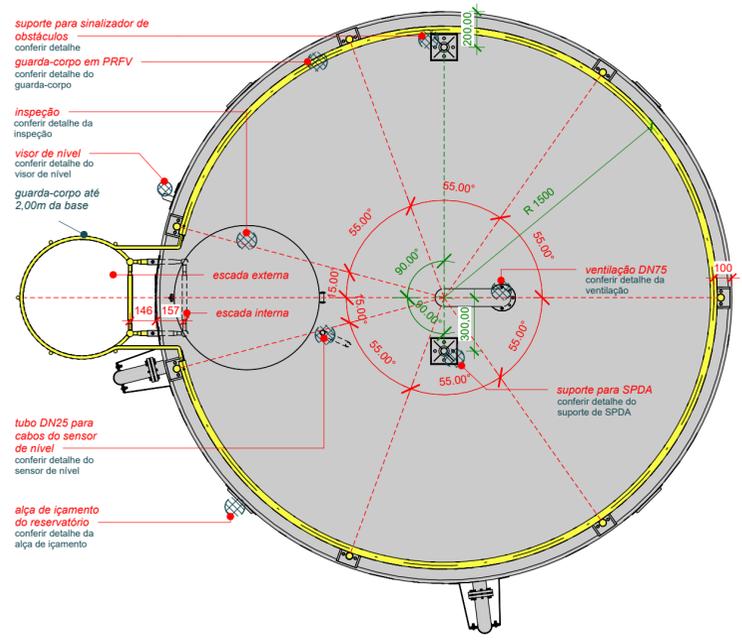


1 PLANTA DA TUBULAÇÃO DE FUNDO DO RESERVATÓRIO
1 : 25

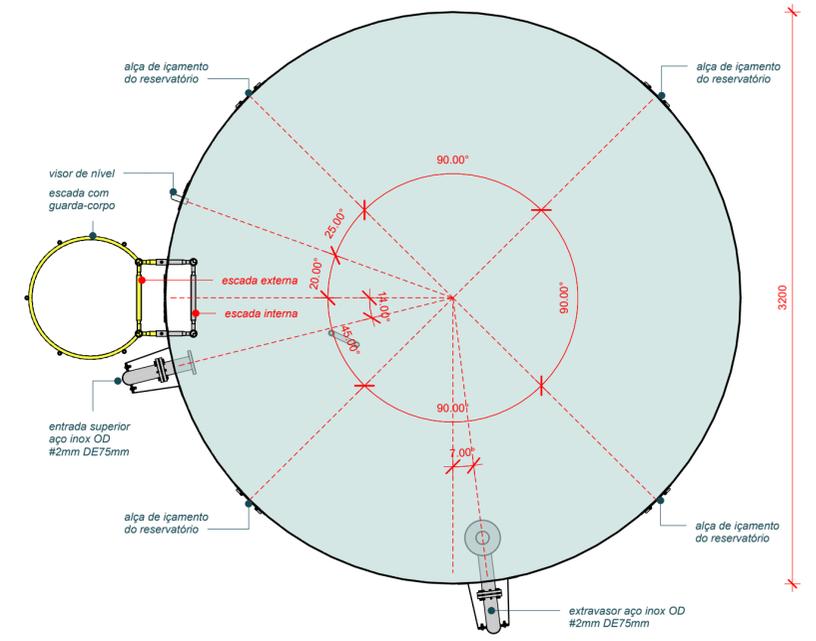


2 .GABARITO DOS PONTOS DE FIXAÇÃO NA BASE
1 : 25

- NOTAS:**
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS;
 2. NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PRFV PARA FECHAMENTO DOS MESMOS;
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM;
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX C/ TUBOS DE F" F" OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX;
 5. UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8"x1.1/4" PARA FIXAÇÃO DE CABO DE ATERRAMENTO;
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX;
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S;
 8. DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MESOESTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S;
 9. O BALIZAMENTO AÉREO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ART'S DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIOS E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO;
 12. DEVERÁ SER PRODUZIDO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIAS;
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATORIOS. ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOIADA SOBRE O SOLO, PODERÃO SER DISPENSADOS, PORÉM O CERCAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;



3 .VISTA SUPERIOR
1 : 25



4 POSICIONAMENTO TUBULAÇÃO E ALÇAS
1 : 25

sanep Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas
Departamento de Projetos - DEPR
ÁGUA, ESGOTO, DRENAGEM E RESÍDUOS SÓLIDOS.

CADERNO DE ENCARGOS

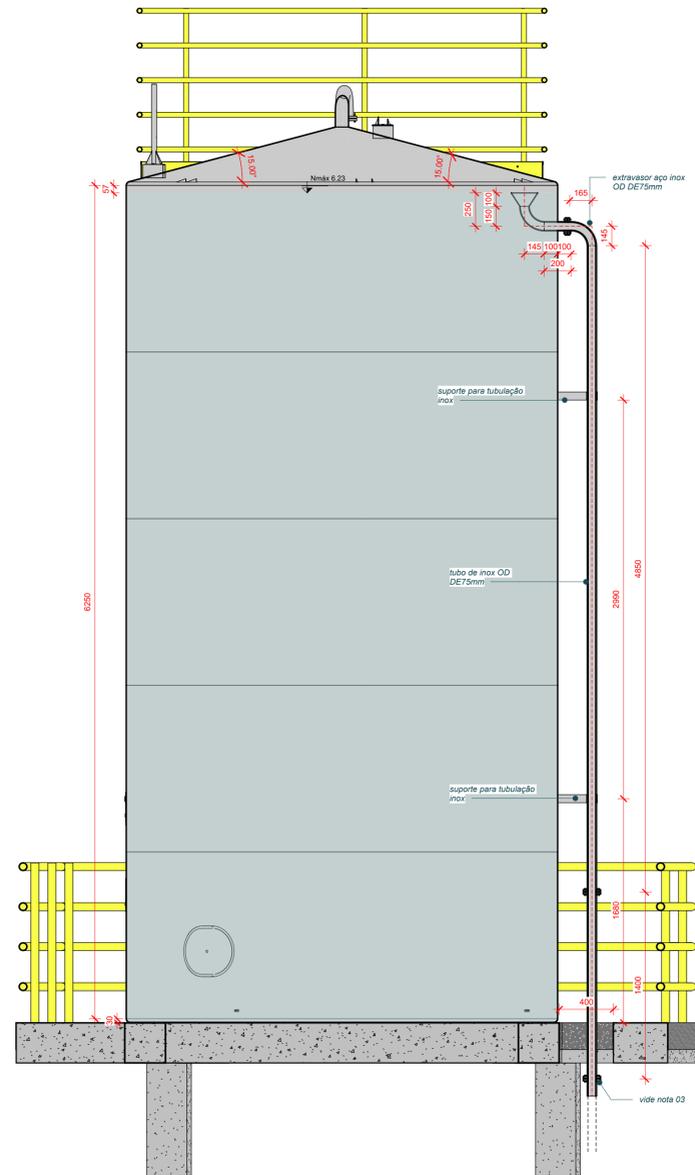
Endereço:
Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

Discriminação:
RES. INOX 50m³ - PLANTAS

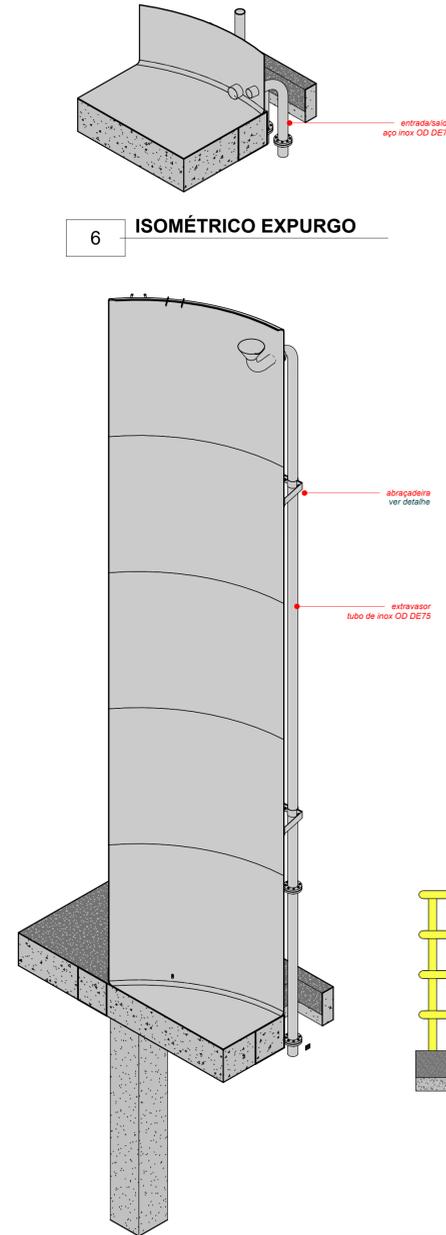
Projeto:
Escala:
Como indicado

Prancha:
01 / 07

Desenho: Téc. Matheus Schwantz
Data: ABR/23

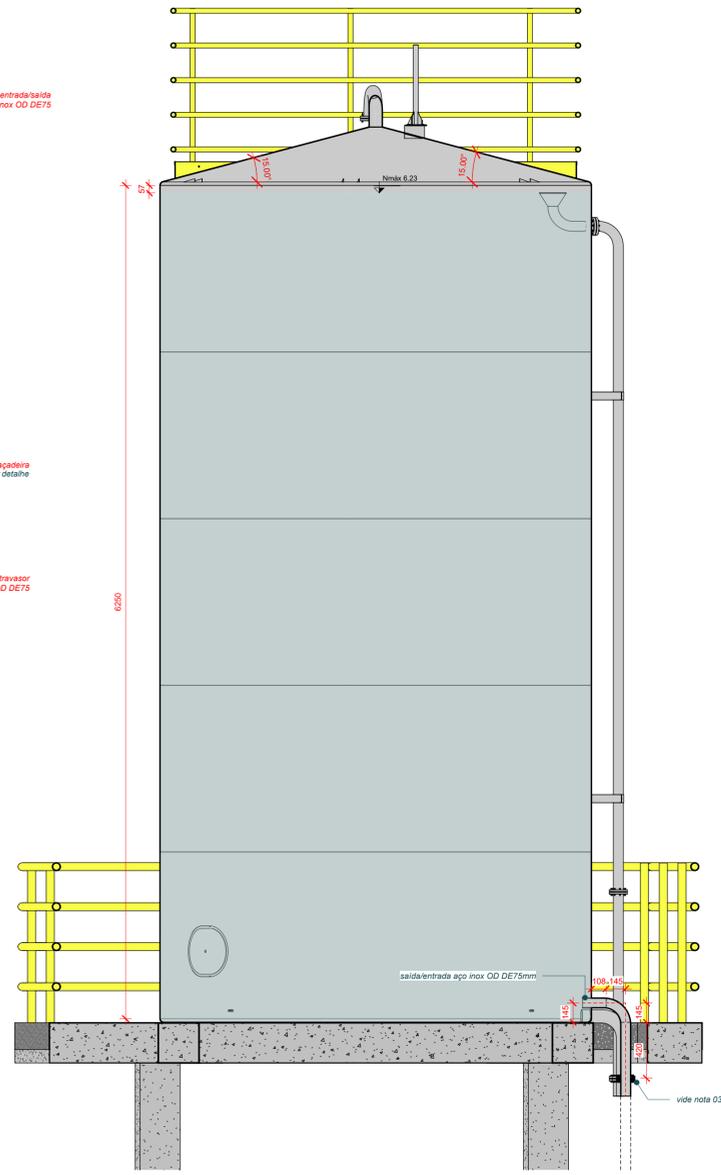


1 .EXTRAVASADOR
1 : 25



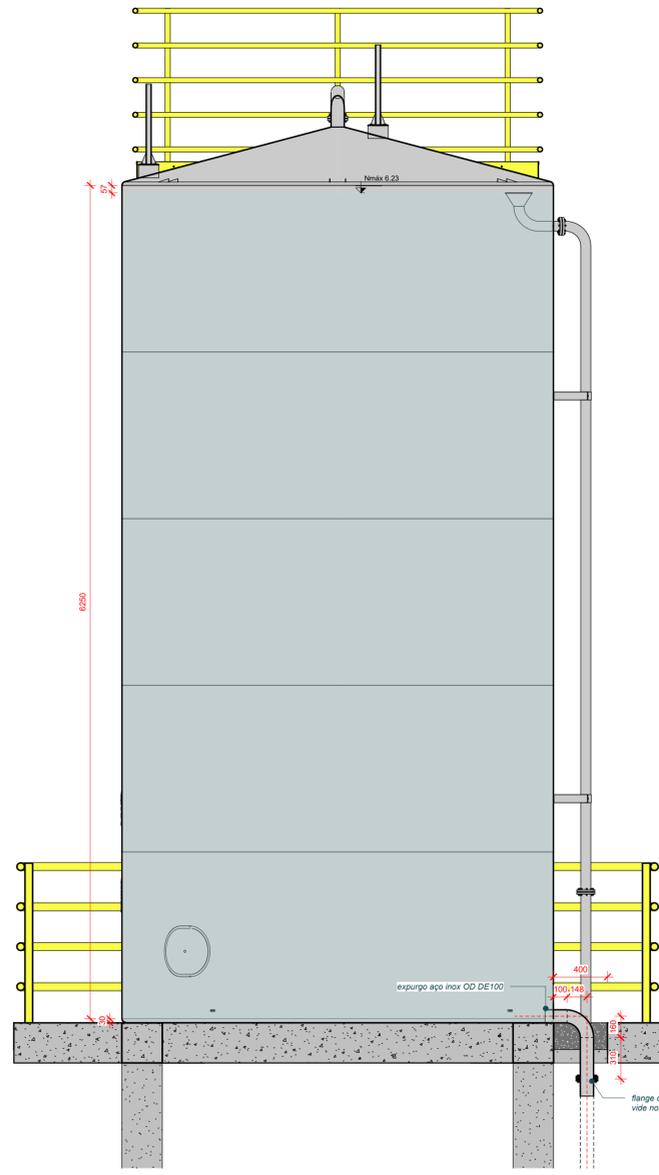
5 ISOMÉTRICO EXTRAVASADOR

2 .SAÍDA/ENTRADA INFERIOR
1 : 25



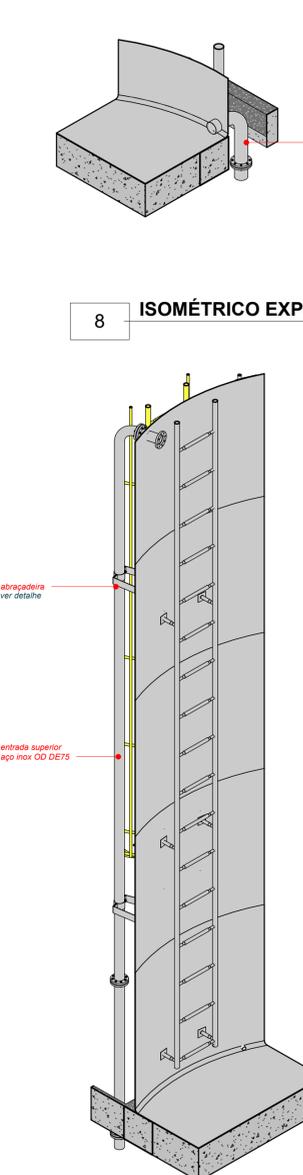
2 .SAÍDA/ENTRADA INFERIOR
1 : 25

4 .EXPURGO
1 : 25

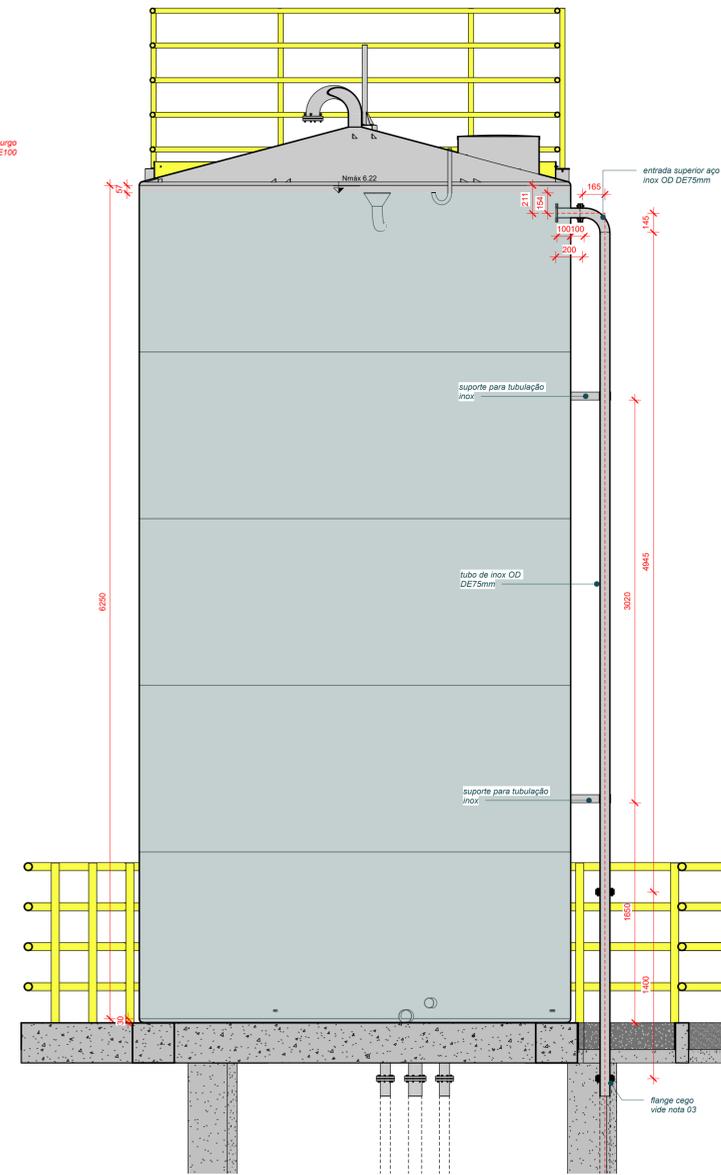


4 .EXPURGO
1 : 25

7 ISOMÉTRICO EXPURGO

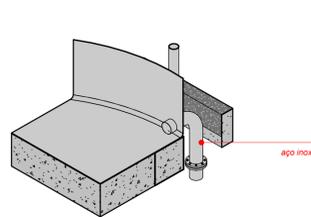


3 .ENTRADA SUPERIOR
1 : 25



3 .ENTRADA SUPERIOR
1 : 25

8 ISOMÉTRICO EXPURGO



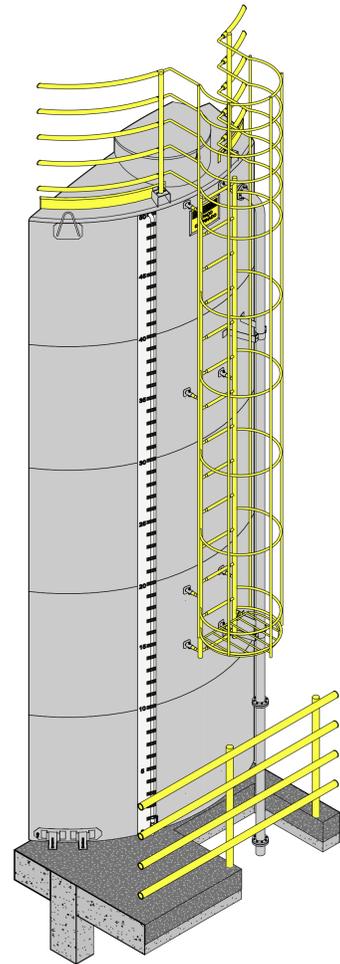
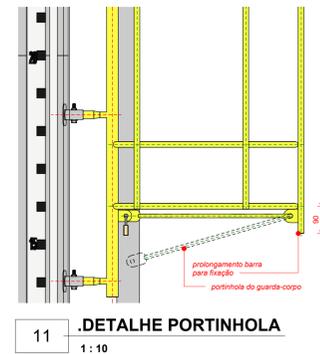
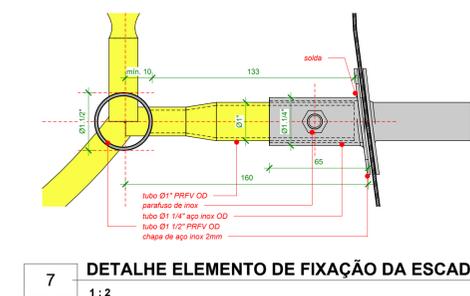
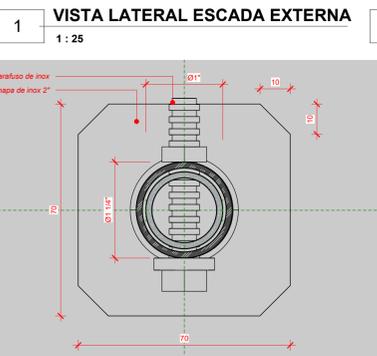
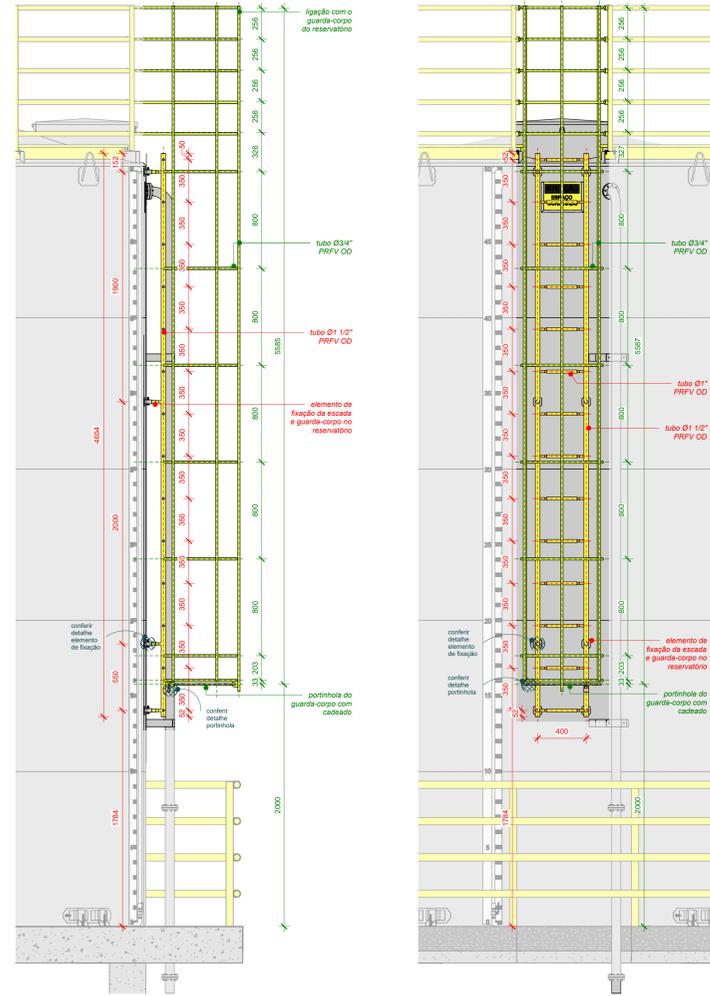
- NOTAS:
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS;
 2. NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PRFV PARA FECHAMENTO DOS MESMOS;
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM;
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX C/ TUBOS DE F"FE" OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX;
 5. UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8"x1.1/4" PARA FIXAÇÃO DE CABO DE ATERRAMENTO;
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX;
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S;
 8. DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MESOESTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S;
 9. O BALIZAMENTO AÉREO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ART'S DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIOS E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO;
 12. DEVERÁ SER PRODUZIDO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIAS;
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATORIOS, ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOADA SOBRE O SOLO, PODERÃO SER DISPENSADOS, PORÉM O CERCAAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

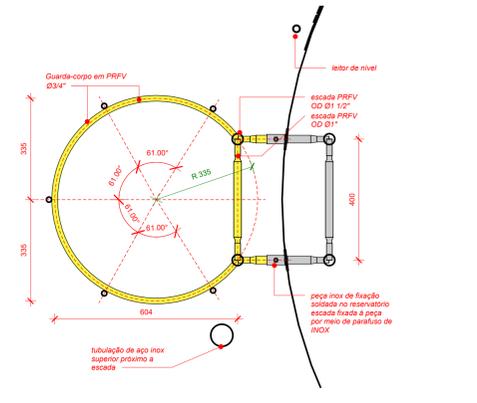
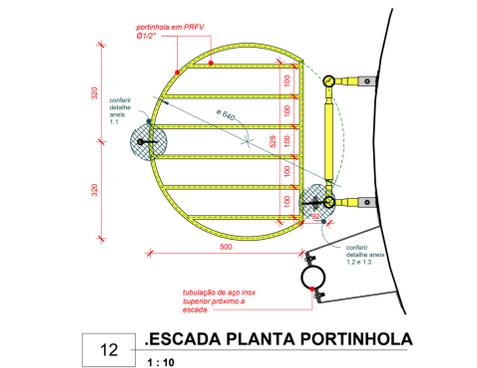
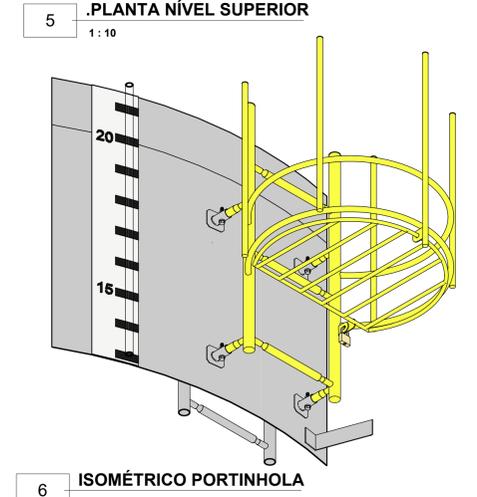
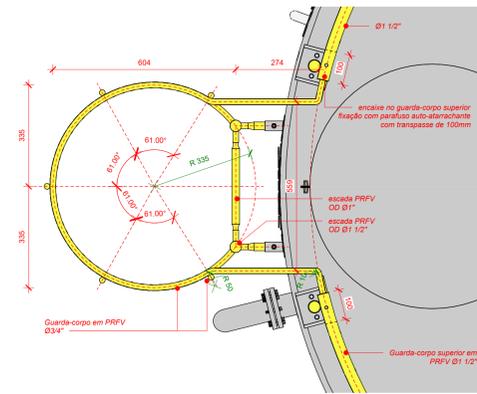
Discriminação: RES. INOX 50m³ - TUBULAÇÕES

Projeto: Escala: Como indicado
Prancha: 02/07
Desenho: Téc. Matheus Schwantz Data: ABR/23

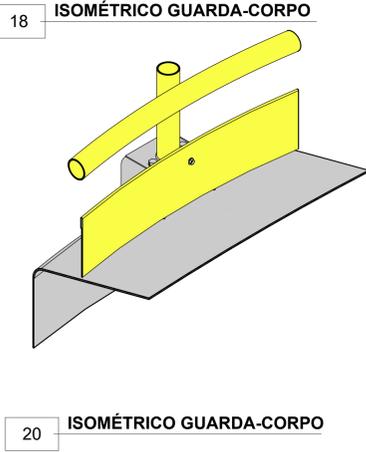
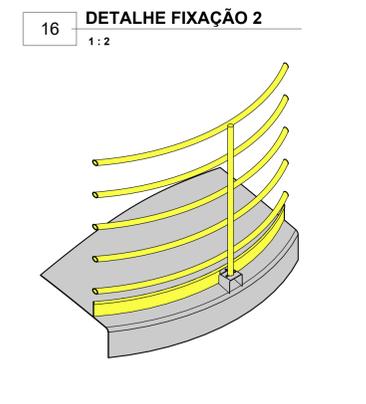
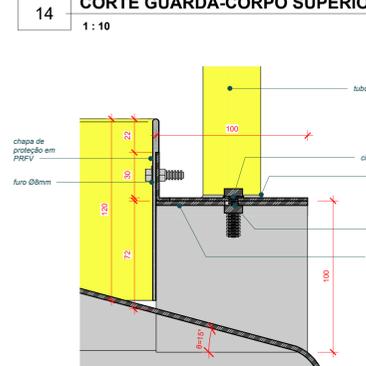
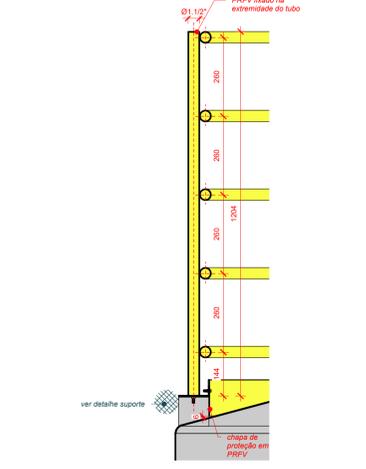
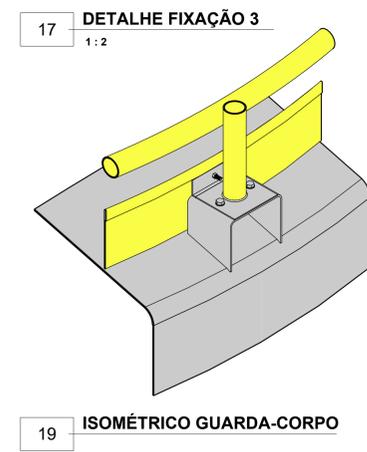
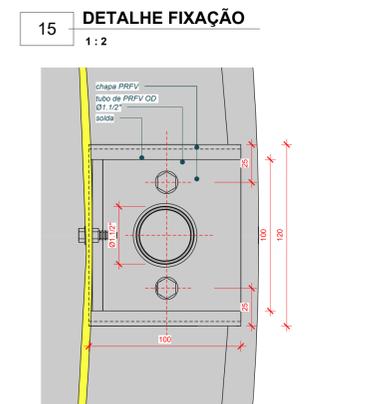
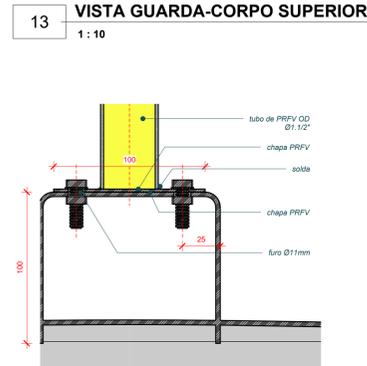
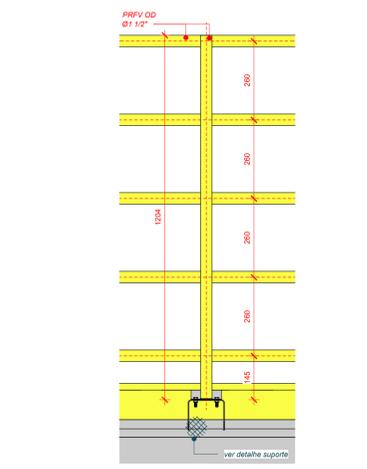
DETALHAMENTO ESCADA EXTERNA



4 PLANTA NÍVEL INTERMEDIÁRIO 1:10



DETALHAMENTO GUARDA-CORPO SUPERIOR



- NOTAS:
- TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS;
 - NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PRFV, PARA FECHAMENTO DOS MESMOS;
 - TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM;
 - NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX C/ TUBOS DE F.F. OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX;
 - UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8"x1.14" PARA FIXAÇÃO DE CABO DE ATERRAMENTO;
 - TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX;
 - DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S;
 - DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MESOESTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S;
 - O BALIZAMENTO AÉREO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;
 - AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;
 - DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ARTS DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIOS E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO;
 - DEVERÁ SER PRODUZIDO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIAS;
 - QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATORIOS, ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOIADA SOBRE O SOLO, PODERÃO SER DISPENSADOS, PORÉM O CERCHAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

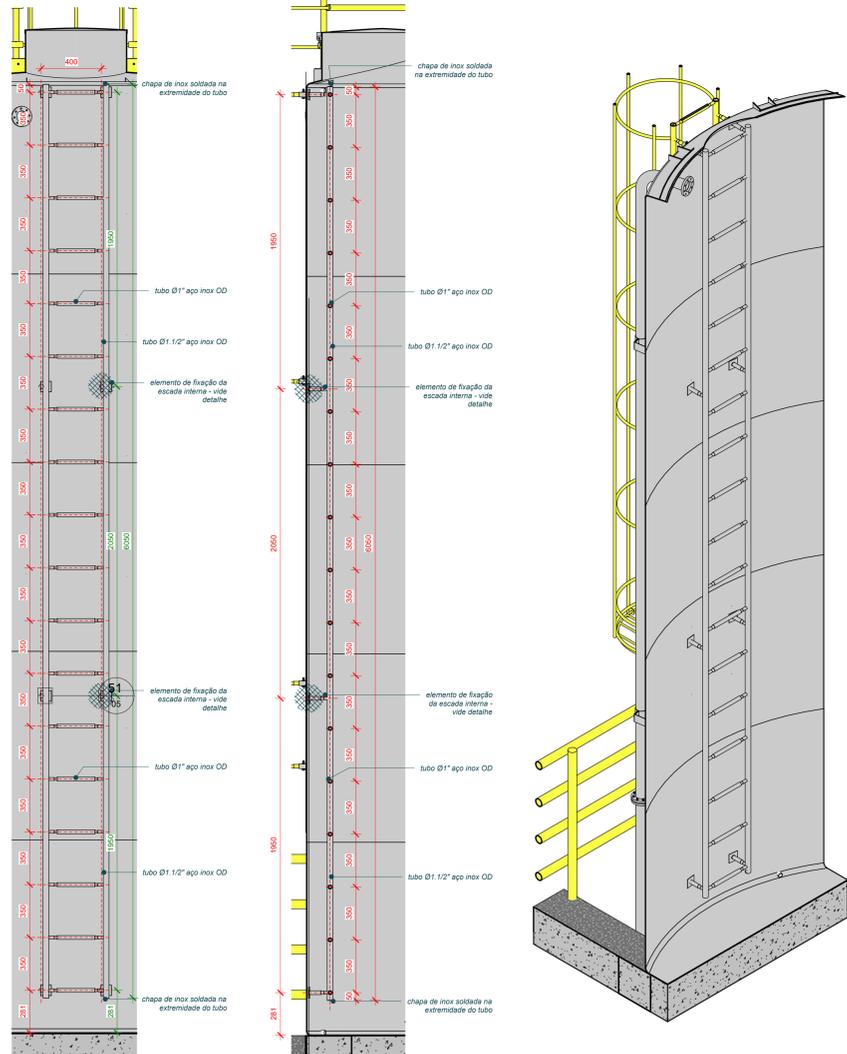
Discriminação: RES. INOX 50m³ - DETALHAMENTOS I

Projeto: Escala: Como indicado

Francha: 04/07

Desenho: Téc. Matheus Schwantz Data: ABR/23

DETALHAMENTO ESCADA INTERNA

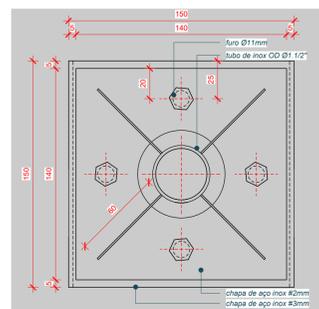


1 ESCADA INTERNA
1:20

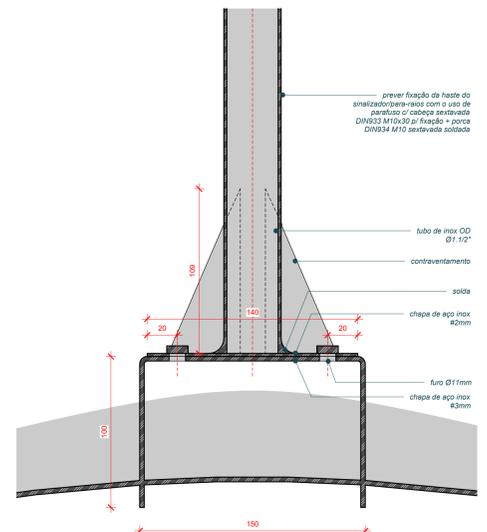
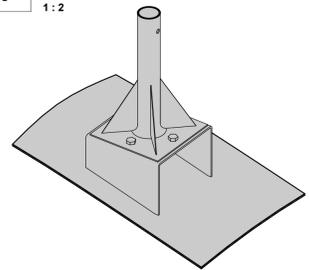
2 ESCADA INTERNA
1:20

3 ISOMÉTRICO ESCADA INTERNA

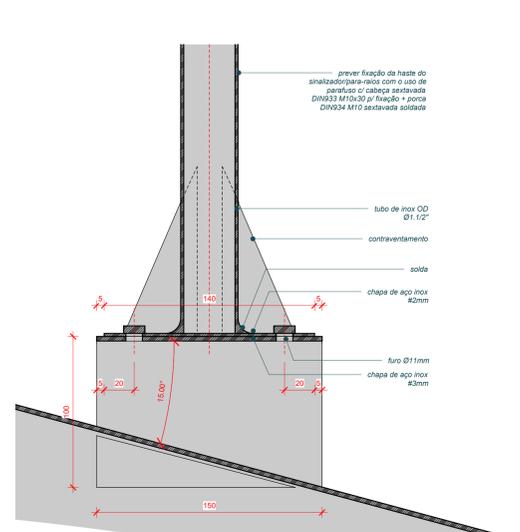
DETALHAMENTO SUPORTE SPDA/SINALIZAÇÃO



6 PLANTA SUPORTE SPDA
1:2

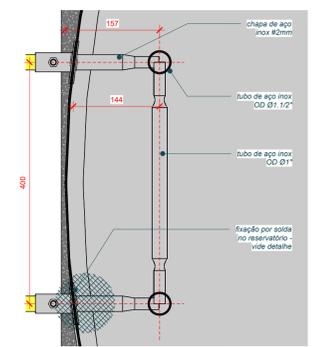


7 .DETALHE SUPORTE SPDA
1:2

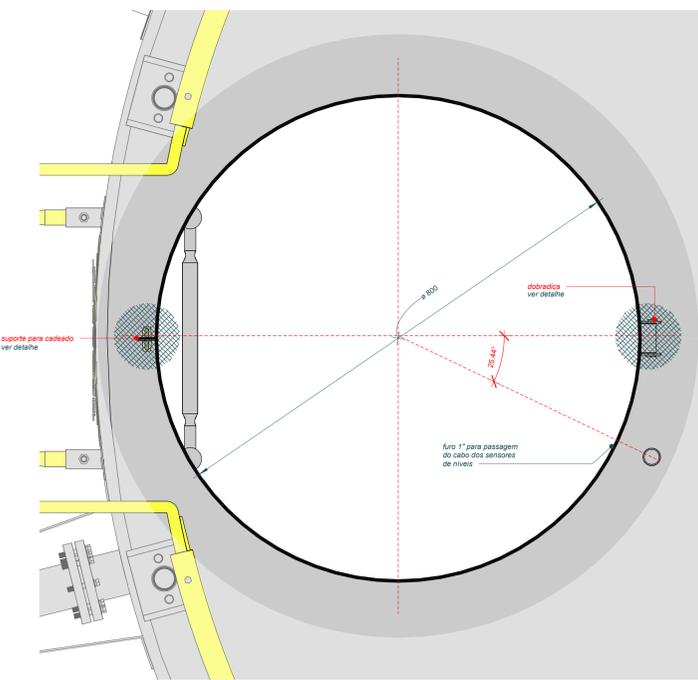
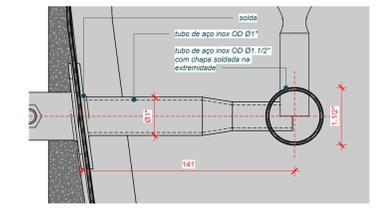


8 .DETALHE SUPORTE SPDA 2
1:2

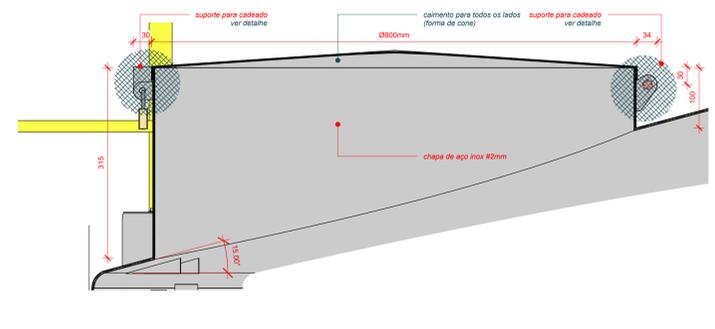
4 PB ESCADA INTERNA
1:5



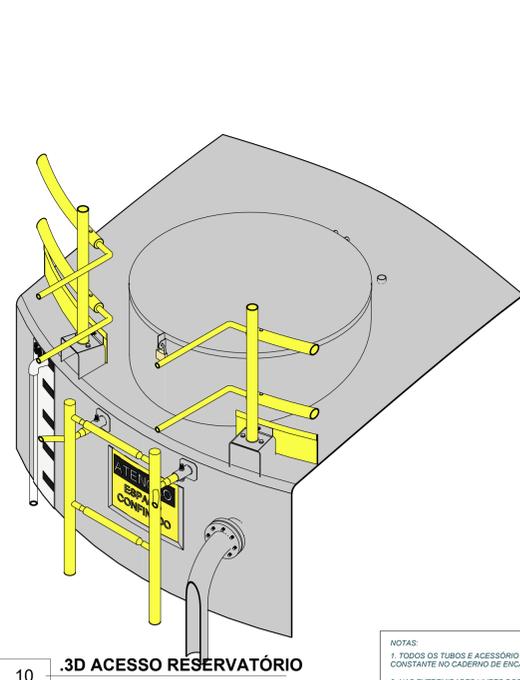
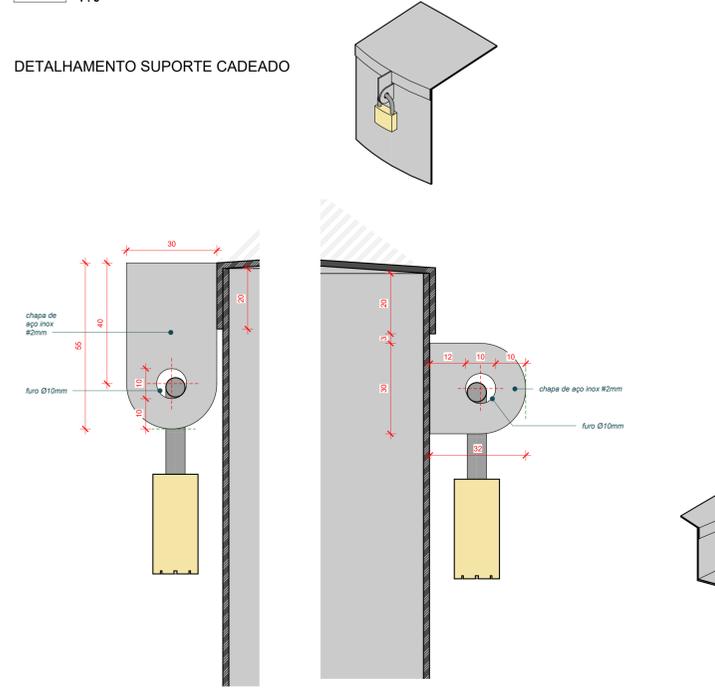
5 DETALHE FIXAÇÃO ESCADA INTERNA
1:2



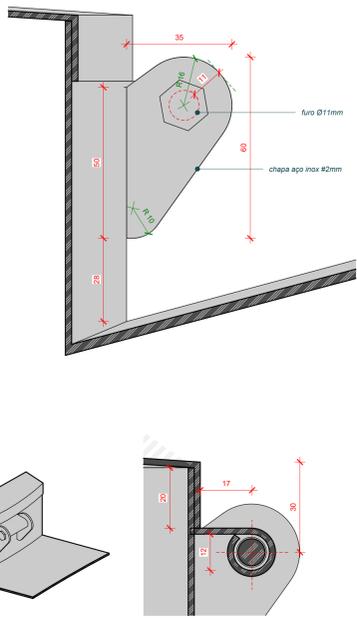
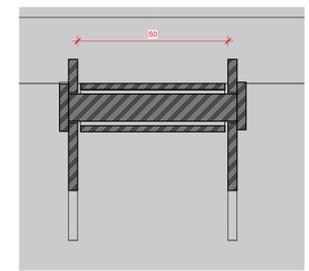
9 PLANTA ACESSO RESERVATÓRIO
1:5



11 CORTE ACESSO RESERVATÓRIO
1:5



DETALHAMENTO DOBRADIÇA



- NOTAS:**
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS.
 2. NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PRPV, PARA FECHAMENTO DOS MESMOS.
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM.
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX E TUBOS DE PPV OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX.
 5. UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8"x1.1/4" PARA FIXAÇÃO DE CASO DE ATERRAMENTO.
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX.
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S.
 8. DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MESOESTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S.
 9. O BALIZAMENTO AÉREO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ART'S DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO.
 12. DEVERÁ SER PRODUTO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIAS.
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATORIOS, ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOIADA SOBRE O SOLO, PODERÃO SER DISPENSADOS, PORÉM O CERCAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.

CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

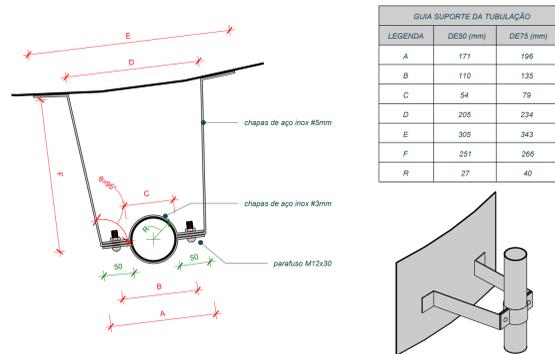
Discriminação: RES. INOX 50m³ - DETALHAMENTOS II

Projeto: Escala: Como indicado

Prancha: 05/07

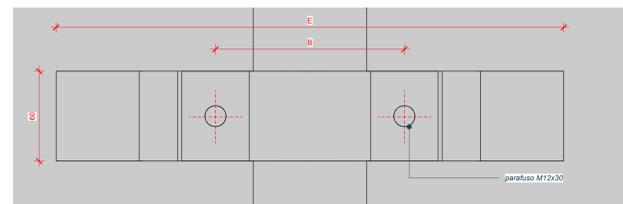
Desenho: Téc. Matheus Schwantz Data: ABR/23

DETALHAMENTO SUPORTE DA TUBULAÇÃO



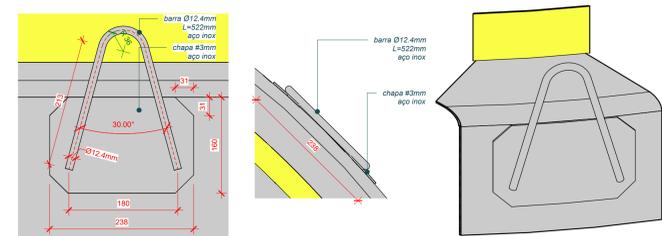
GUIA SUPORTE DA TUBULAÇÃO		
LEGENDA	DE50 (mm)	DE75 (mm)
A	171	195
B	110	135
C	54	79
D	205	234
E	305	343
F	251	266
R	27	40

1 DETALHE SUPORTE TUBULAÇÃO 1:5 2 ISOMÉTRICO SUPORTE



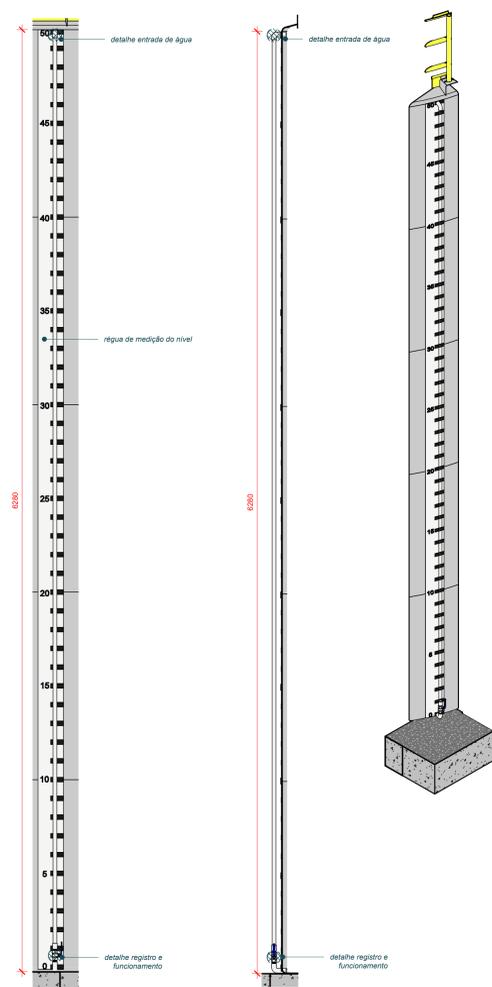
3 .DETALHE SUPORTE DA TUBULAÇÃO 1:2

DETALHAMENTO ALÇA DE IÇAMENTO



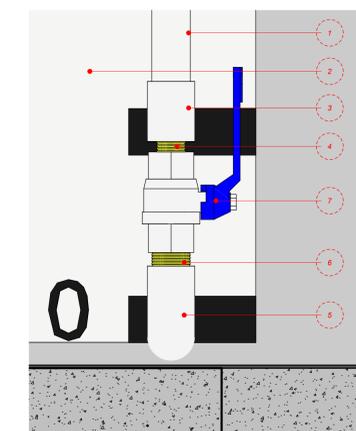
4 DETALHE ALÇA DE IÇAMENTO 1:5 5 ISOMÉTRICO ALÇA

DETALHAMENTO MANGUEIRA DE NÍVEL



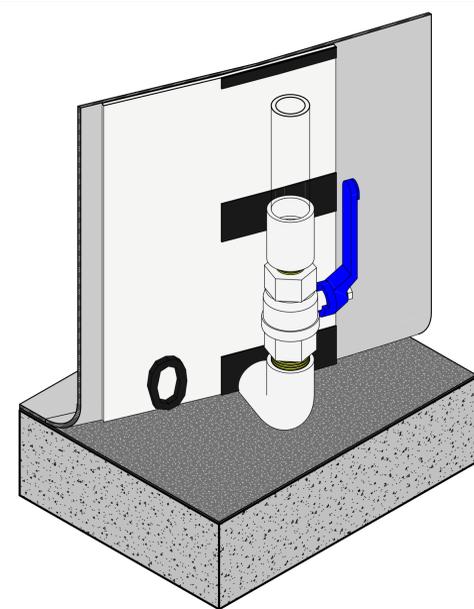
6 VISTA FRONTAL 1:20 7 VISTA LATERAL 1:20

8 .DETALHE MANGUEIRA ENTRADA 1:2

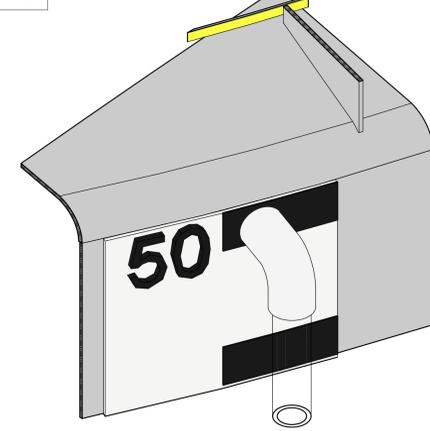


9 .DETALHE REGISTRO MANGUEIRA 1:2

DESCRIÇÃO DAS PEÇAS DO MEDIDOR DE NÍVEL				
NÚMERO	DESCRIÇÃO	QUANT.	MATERIAL	ESPECIFICAÇÕES
1	VISOR DE NÍVEL	1	AISI 304	Ø1"
2	VISOR DE NÍVEL	1	AISI 304	Ø1" BSP
3	CACHIMBO	1	AISI 304	Ø1" BSP
4	NIPLE	1	AISI 304	Ø1"
5	CACHIMBO PV MANGUEIRA	1	AISI 304	Ø3/4" BSP
6	NIPLE	1	AISI 304	Ø1"
7	REGISTRO BSP	1	AISI 304	H=840
8	CACHIMBO SUPERIOR	1	AISI 304	Ø1" PAREDE 3mm



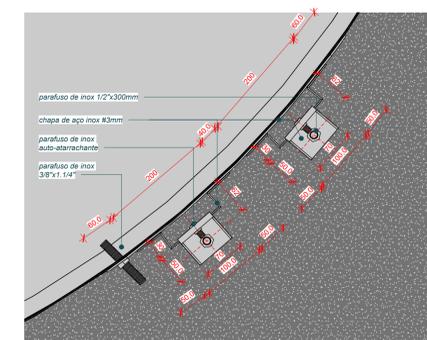
10 .3D REGISTRO MANGUEIRA



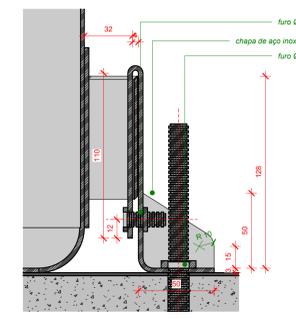
11 .3D ENTRADA ÁGUA MANGUEIRA

- NOTAS:
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS.
 2. NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PRFV PARA FECHAMENTO DOS MESMOS.
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM.
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX C/ TUBOS DE F" OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX.
 5. UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8"x1.14" PARA FIXAÇÃO DE CABO DE ATERRAMENTO.
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX.
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S.
 8. DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MESOESTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S.
 9. O BALÇAMENTO ABREVO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ARTS DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO.
 12. DEVERÁ SER PRODUZIDO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIAS.
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATORIOS. ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOIADA SOBRE O SOLO, PODERÃO SER DISPENSADOS, PORÉM O CERCAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.

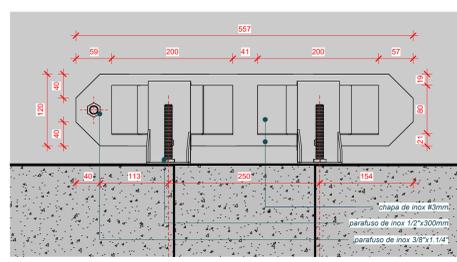
DETALHAMENTO FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO



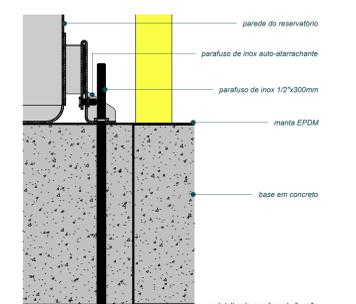
12 VISTA SUPERIOR FIXAÇÃO RESERVATÓRIO 1:5



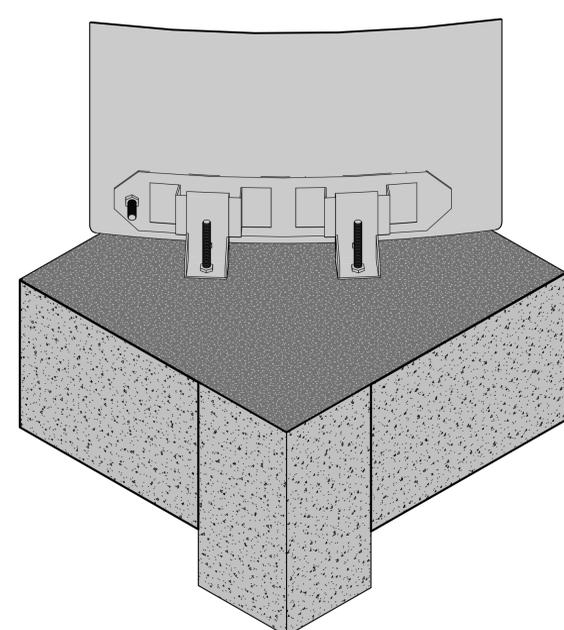
14 .DETALHE PEÇA DE FIXAÇÃO 1:2



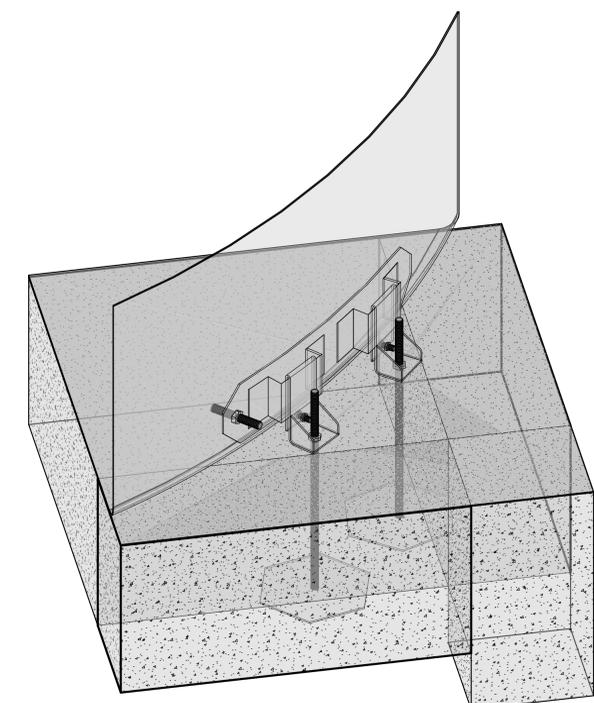
13 .VISTA FRONTAL PEÇA DE FIXAÇÃO RESERVATÓRIO 1:5



15 .PERFIL FIXAÇÃO RESERVATÓRIO 1:5



16 ISOMÉTRICO FIXAÇÃO RESERVATÓRIO



17 ISOMÉTRICO COM TRANSPARÊNCIA

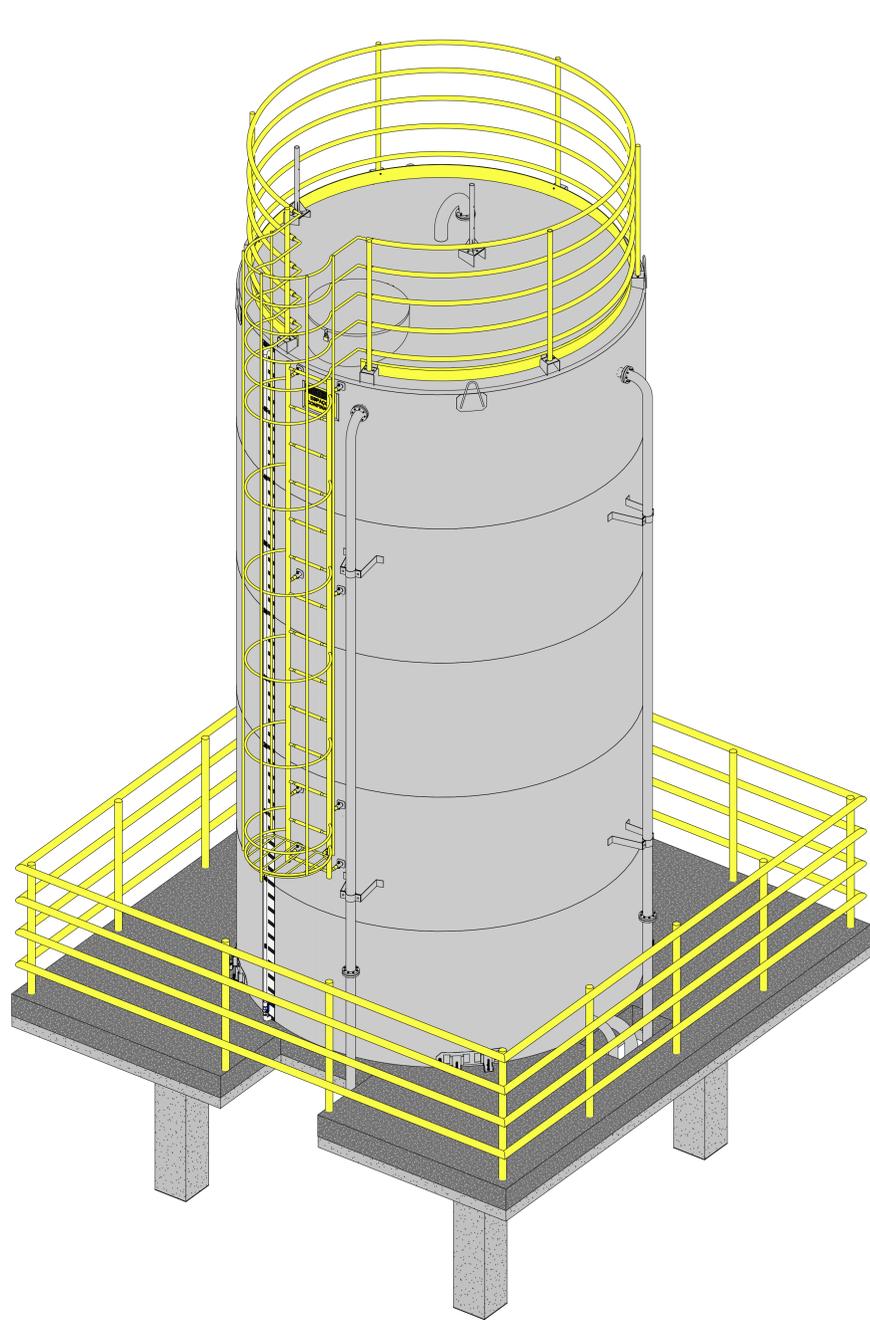
Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

Discriminação: RES. INOX 50m³ - DETALHAMENTOS III

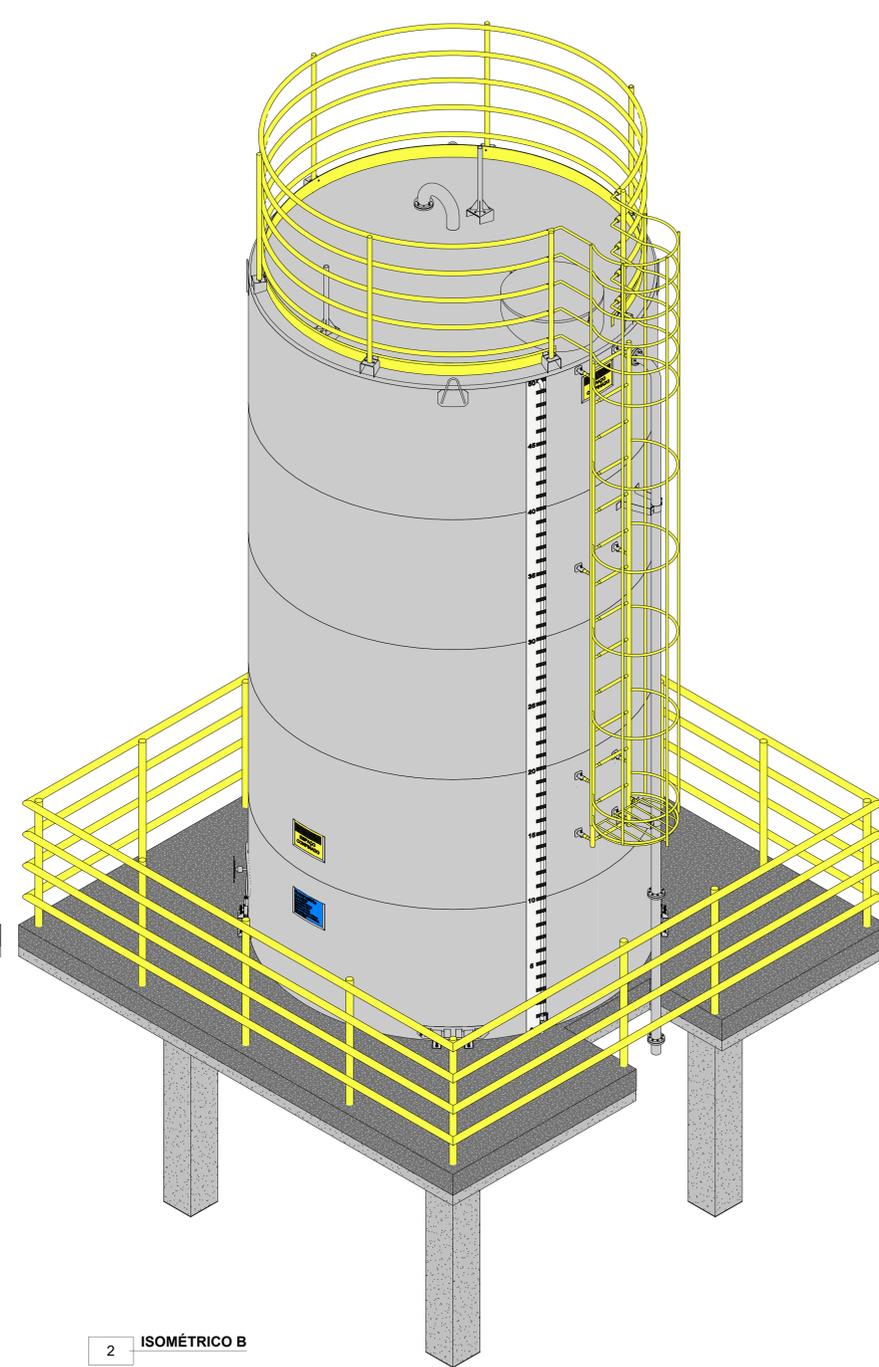
Projeto: Escala: Como indicado

Prancha: 06/07

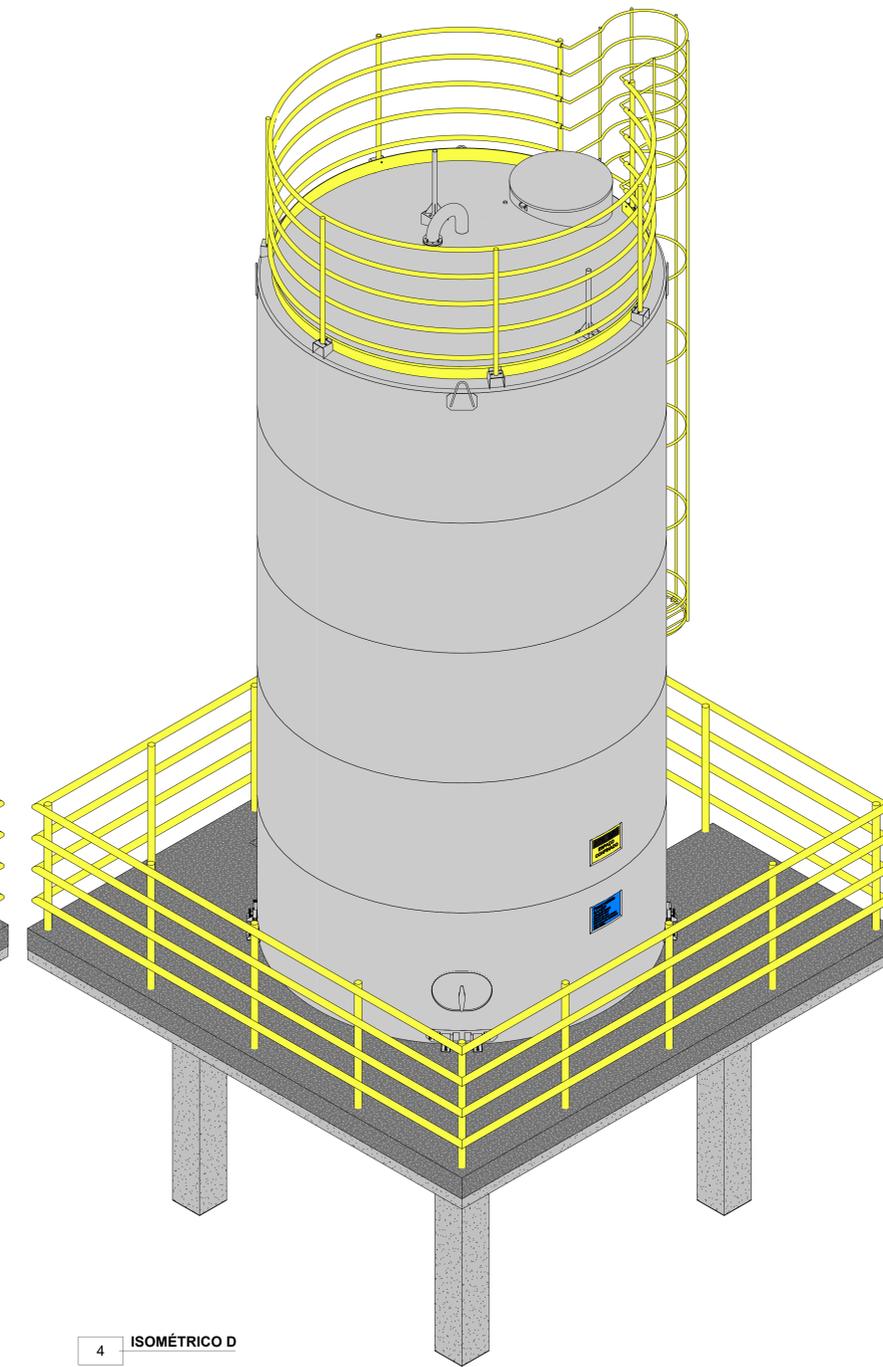
Desenho: Téc. Matheus Schwantz Data: ABR/23



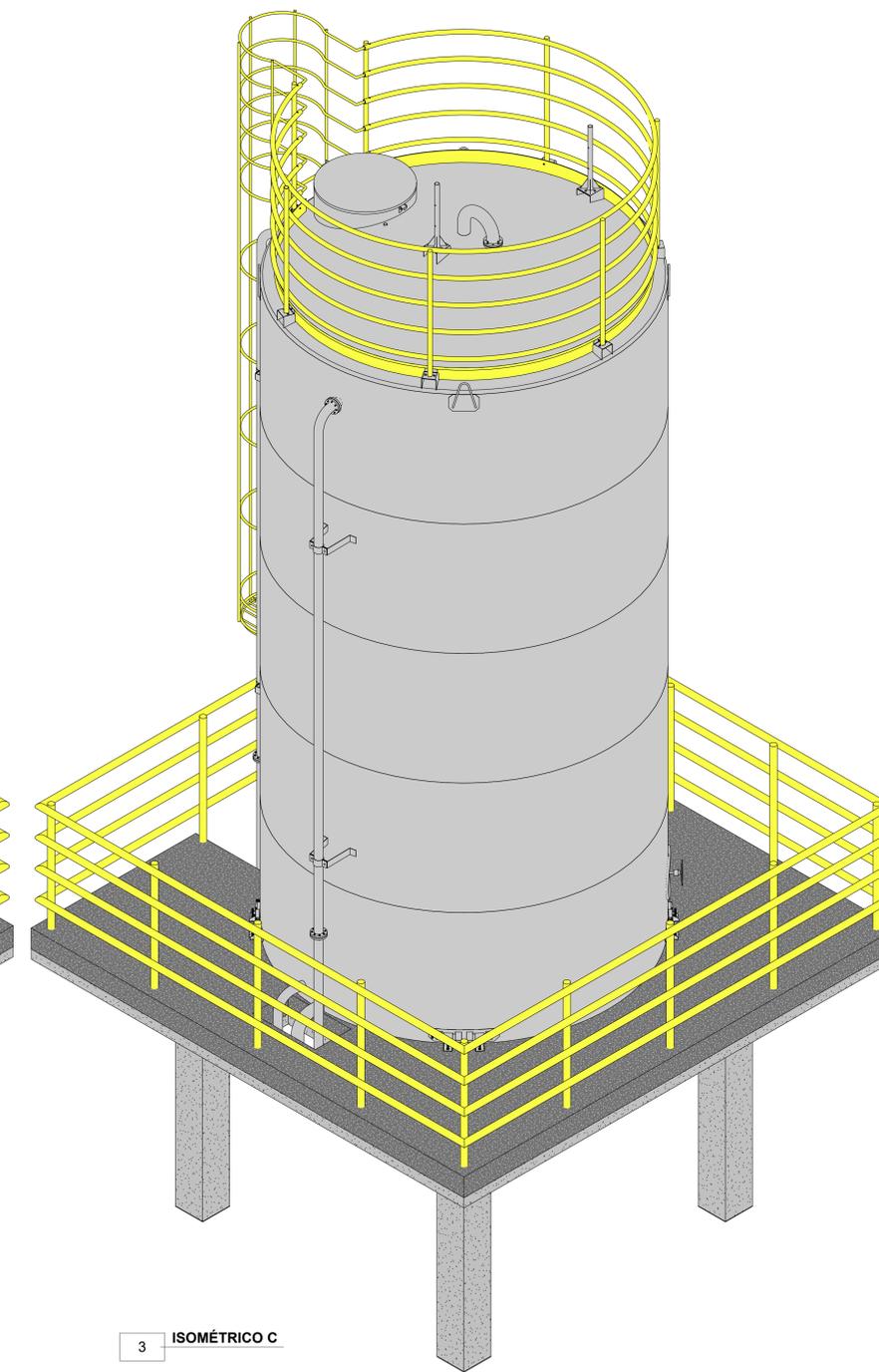
1 ISOMÉTRICO A



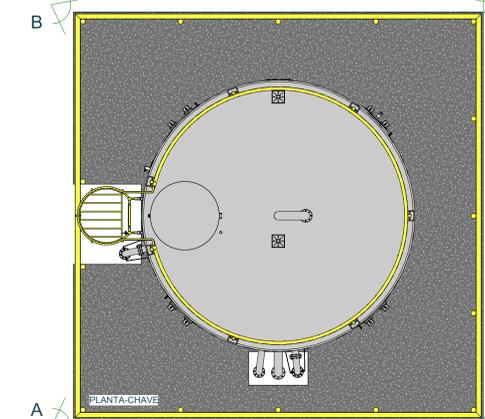
2 ISOMÉTRICO B



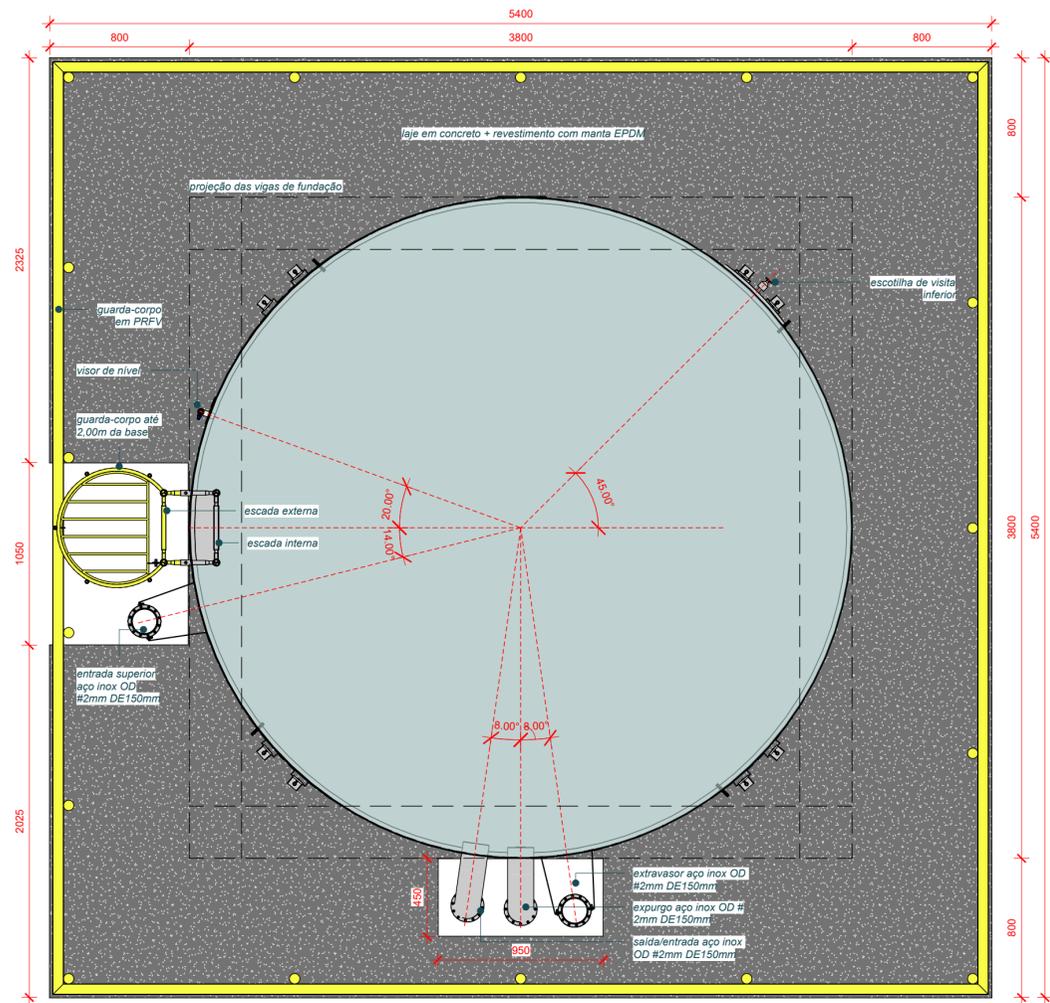
3 ISOMÉTRICO C



4 ISOMÉTRICO D

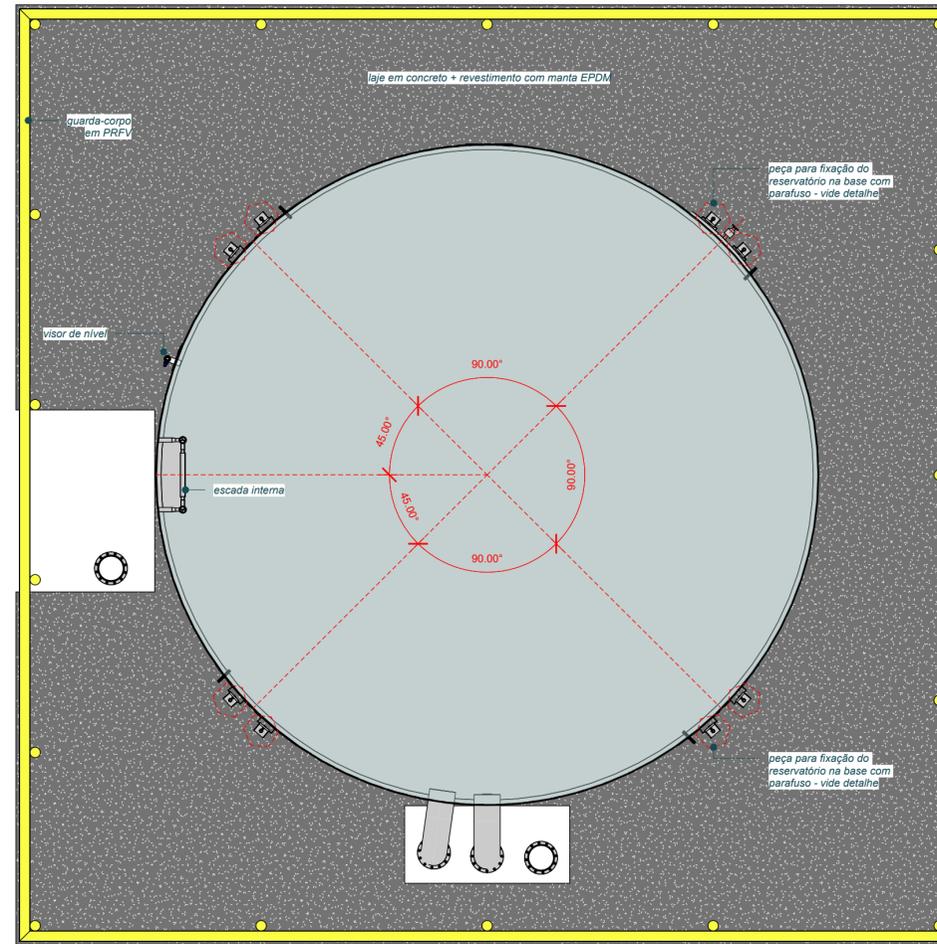


- NOTAS:
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS.
 2. NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PRRV, PARA FECHAMENTO DOS MESMOS.
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM.
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX C/ TUBOS DE P.F. OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX.
 5. UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8" X 1/4" PARA FIXAÇÃO DE CABO DE A TERMOAMENTO.
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX.
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S.
 8. DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MESSOSTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S.
 9. O BALANÇAMENTO AÉREO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ART'S DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO.
 12. DEVERÁ SER PRODUCIDO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIAS.
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELIVADO, OS GUARDA-CORPOS SUPERIORES SERÃO SUBSTITUÍDOS, ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOIADA SOBRE O SOLO, PODERÃO SER DISPENSADOS, PORÉM O CERCEAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.



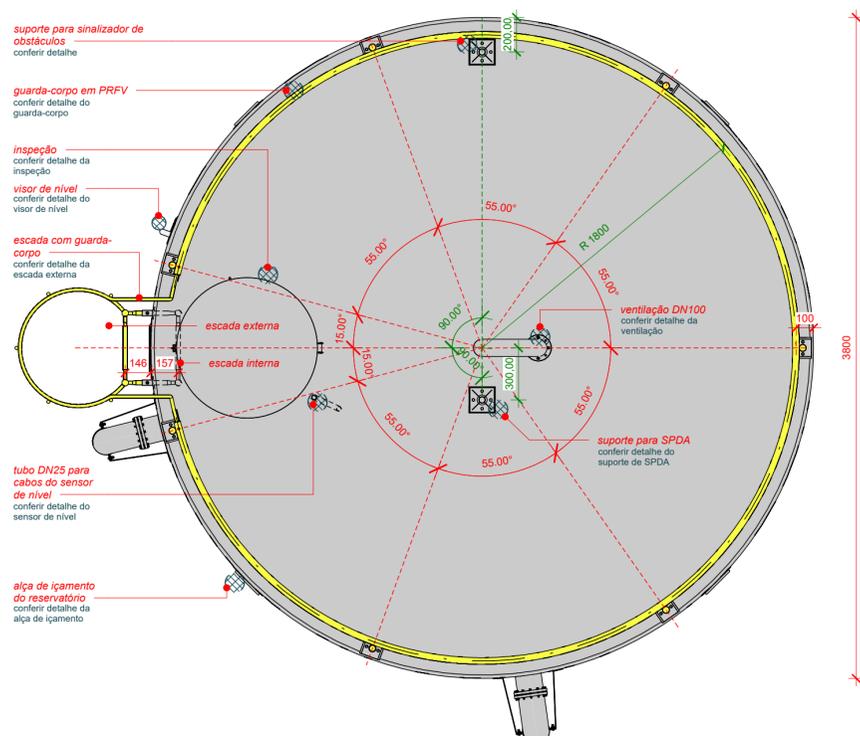
1 PLANTA DA TUBULAÇÃO DE FUNDO DO RESERVATÓRIO

1 : 25



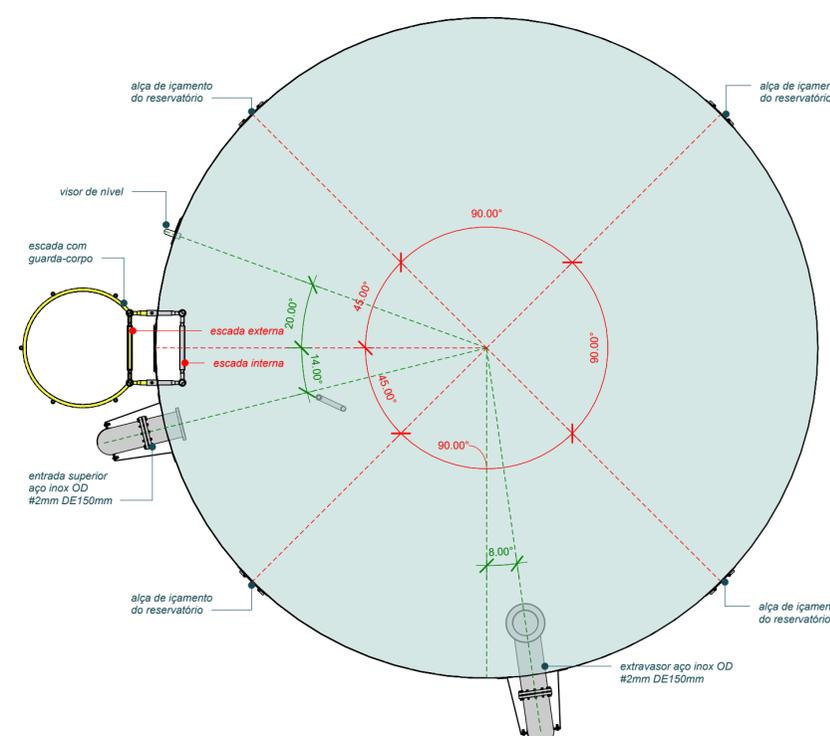
2 GABARITO DOS PONTOS DE FIXAÇÃO NA BASE

1 : 25



3 VISTA SUPERIOR

1 : 25



4 POSICIONAMENTO TUBULAÇÃO E ALÇAS

1 : 25

- NOTAS:
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIO EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS;
 2. NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PRFV PARA FECHAMENTO DOS MESMOS;
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM;
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX C/ TUBOS DE F.F. OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX;
 5. UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8"x1.1/4" PARA FIXAÇÃO DE CABO DE ATERRAMENTO;
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX;
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S;
 8. DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MESOESTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S;
 9. O BALIZAMENTO AÉREO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ART'S DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIOS E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO;
 12. DEVERÁ SER PRODUZIDO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIAS;
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATORIOS. ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOIADA SOBRE O SOLO, PODERÃO SER DISPENSADOS, PORÉM O CERCAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;

sanep Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas
 Departamento de Projetos - DEPR
 ÁGUA, ESGOTO, DRENAGEM E RESÍDUOS SÓLIDOS.

CADERNO DE ENCARGOS

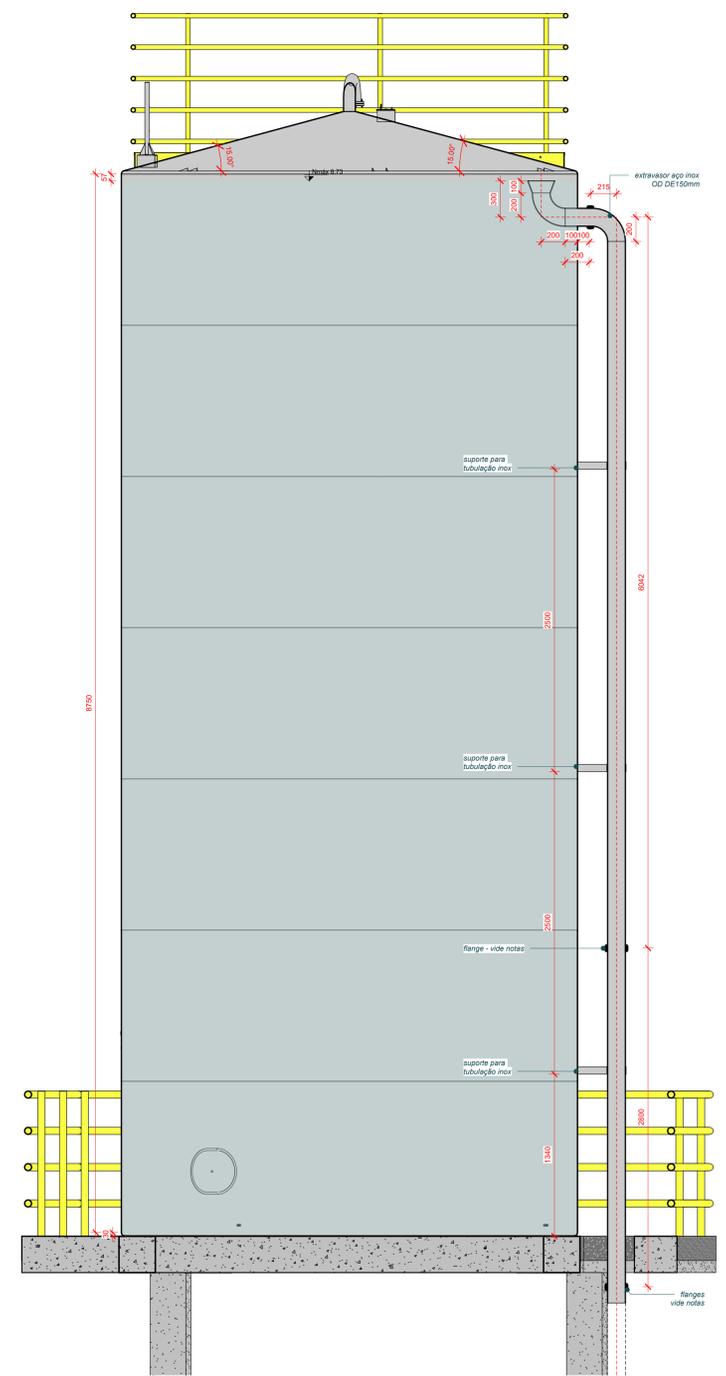
Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

Discriminação:
RES. INOX 100m³ - PLANTAS

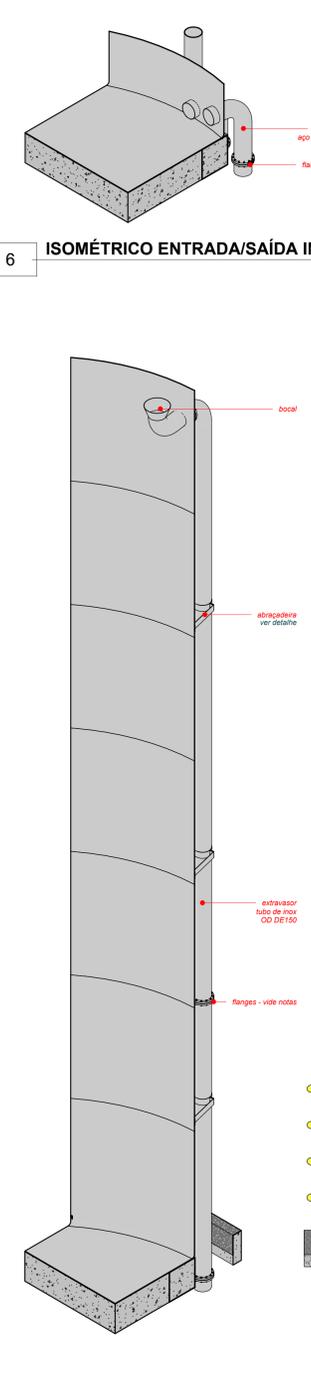
Projeto: Escala: Como indicado

Prancha: 01 / 07

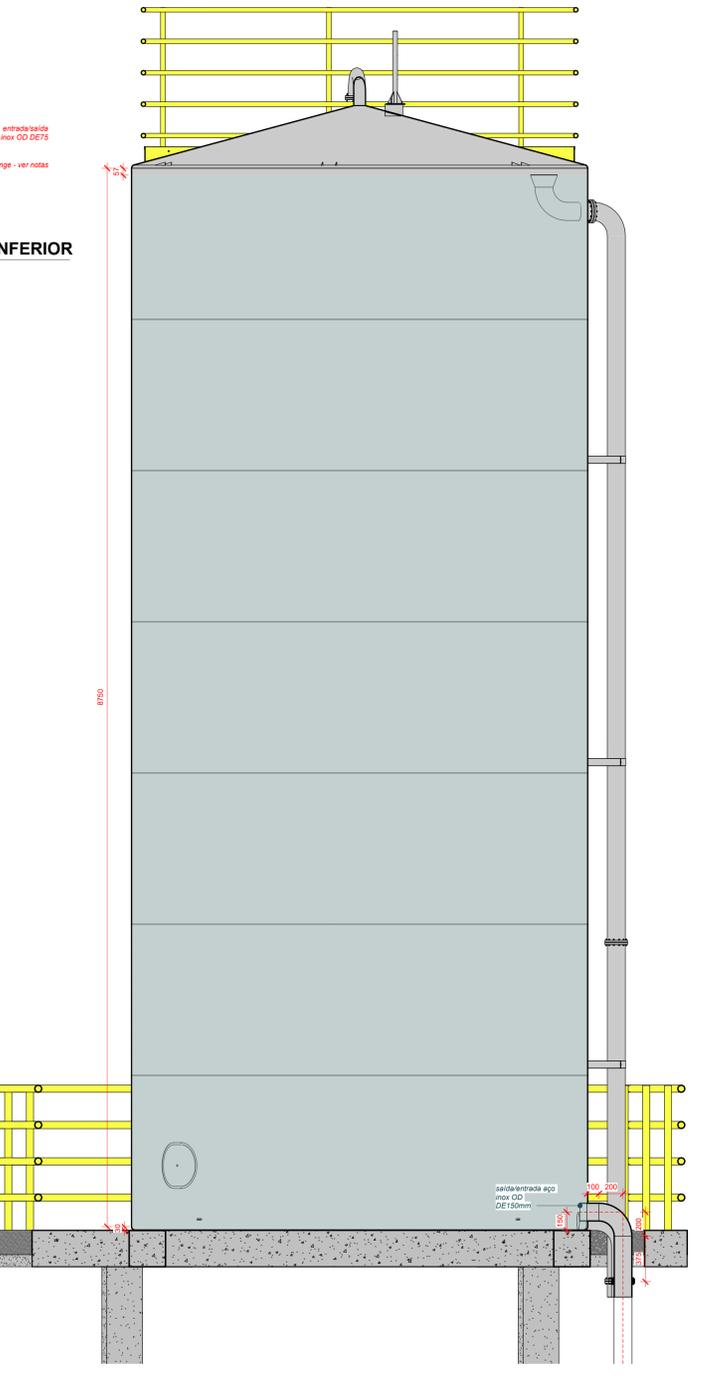
Desenho: Téc. Matheus Schwantz
 Data: ABR/23



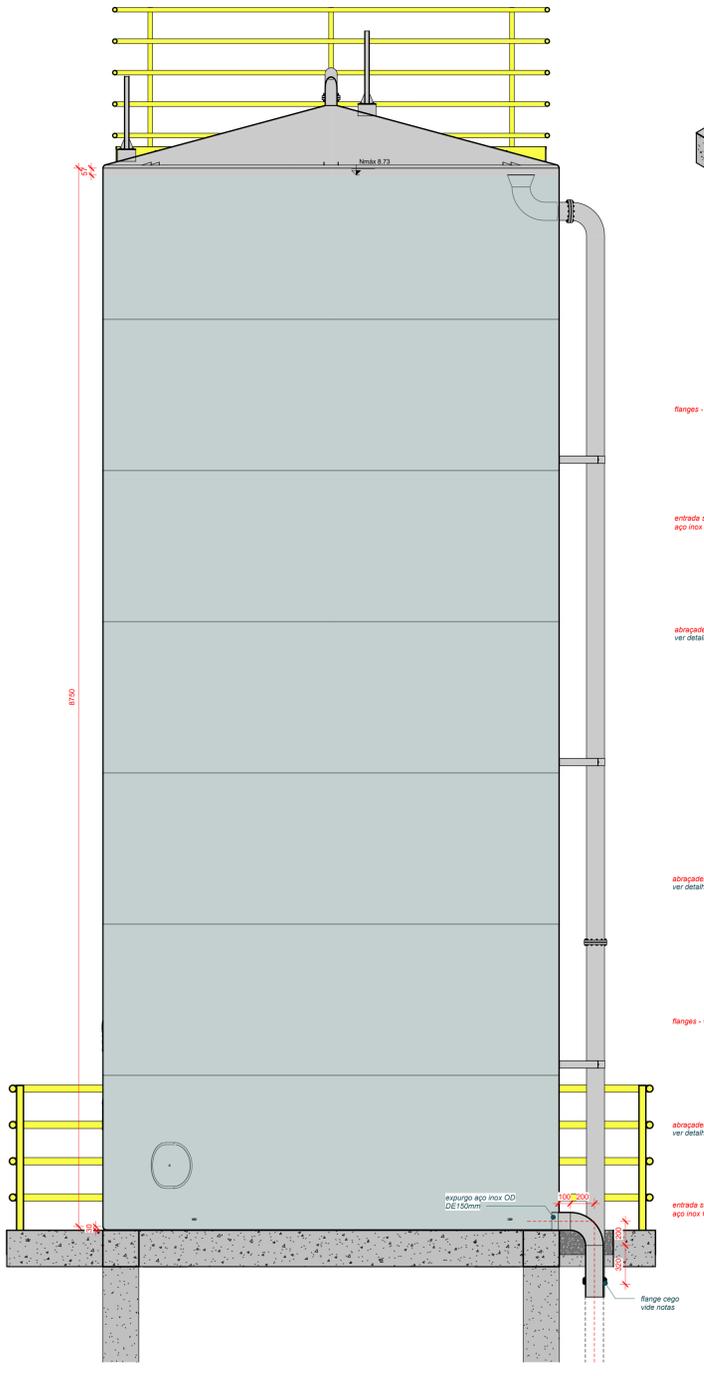
1 .EXTRAVASOR
1 : 25



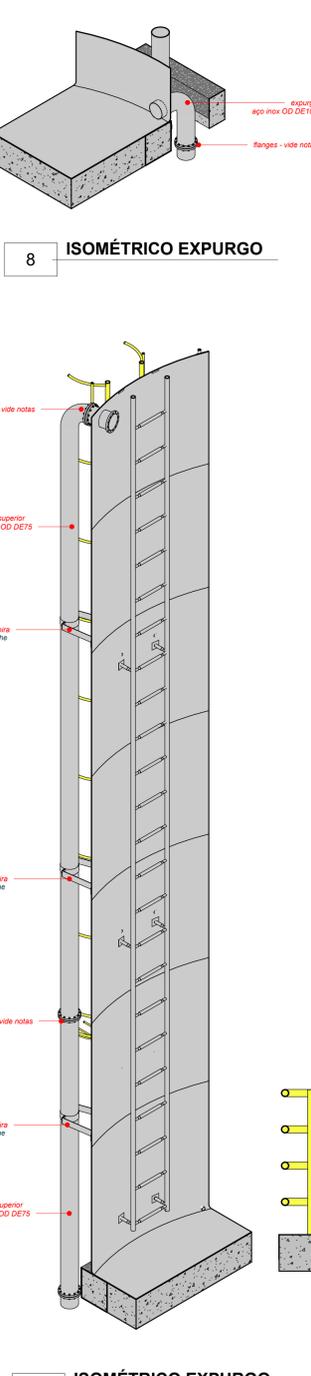
5 ISOMÉTRICO EXTRAVASOR



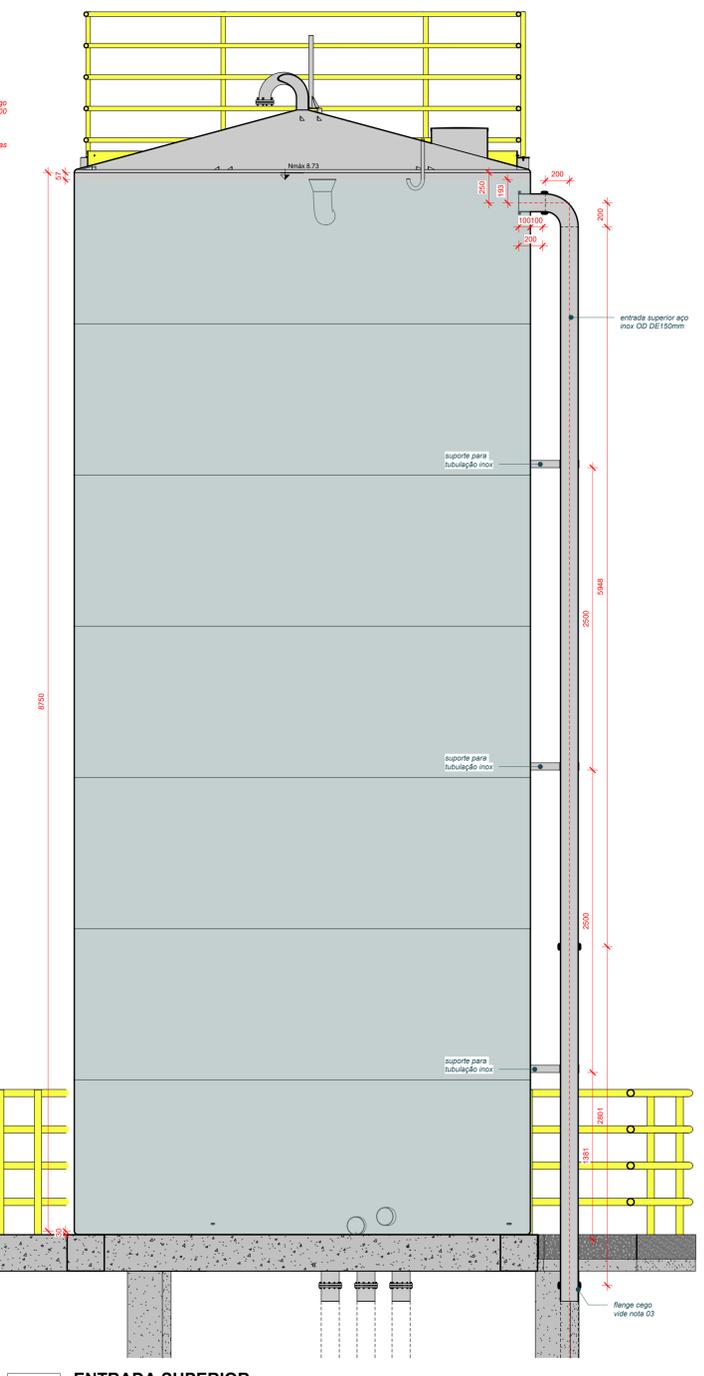
2 .SAÍDA/ENTRADA INFERIOR
1 : 25



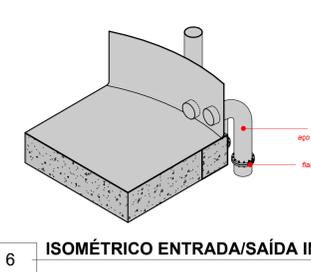
4 .EXPURGO
1 : 25



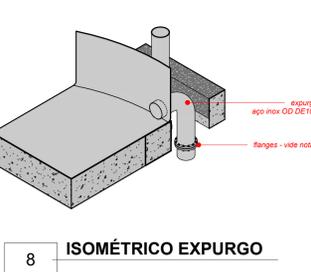
7 ISOMÉTRICO EXPURGO



3 .ENTRADA SUPERIOR
1 : 25



6 ISOMÉTRICO ENTRADA/SAÍDA INFERIOR



8 ISOMÉTRICO EXPURGO

- NOTAS:
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS.
 2. NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PRFV PARA FECHAMENTO DOS MESMOS.
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM.
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX C/ TUBOS DE F" OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX.
 5. UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8"x1 1/4" PARA FIXAÇÃO DE CABO DE ATERRAMENTO.
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX.
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S.
 8. DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MESCOESTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S.
 9. O BALIZAMENTO AÉREO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ART'S DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIOS E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO.
 12. DEVERÁ SER PRODUIZIDO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIAS.
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATÓRIOS. ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOIADA SOBRE O SOLO, PODERÃO SER DISPENSADOS. PORÉM O CERCAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.

CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

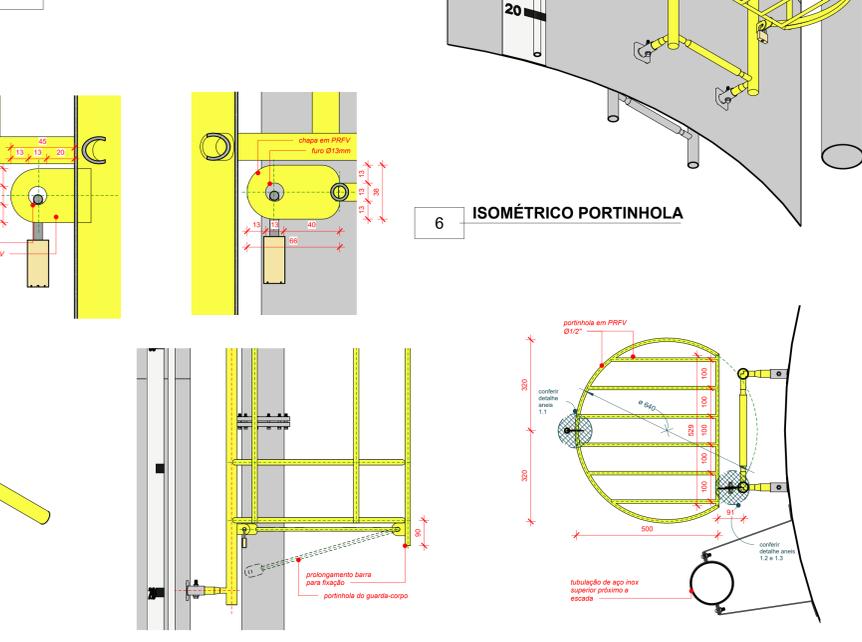
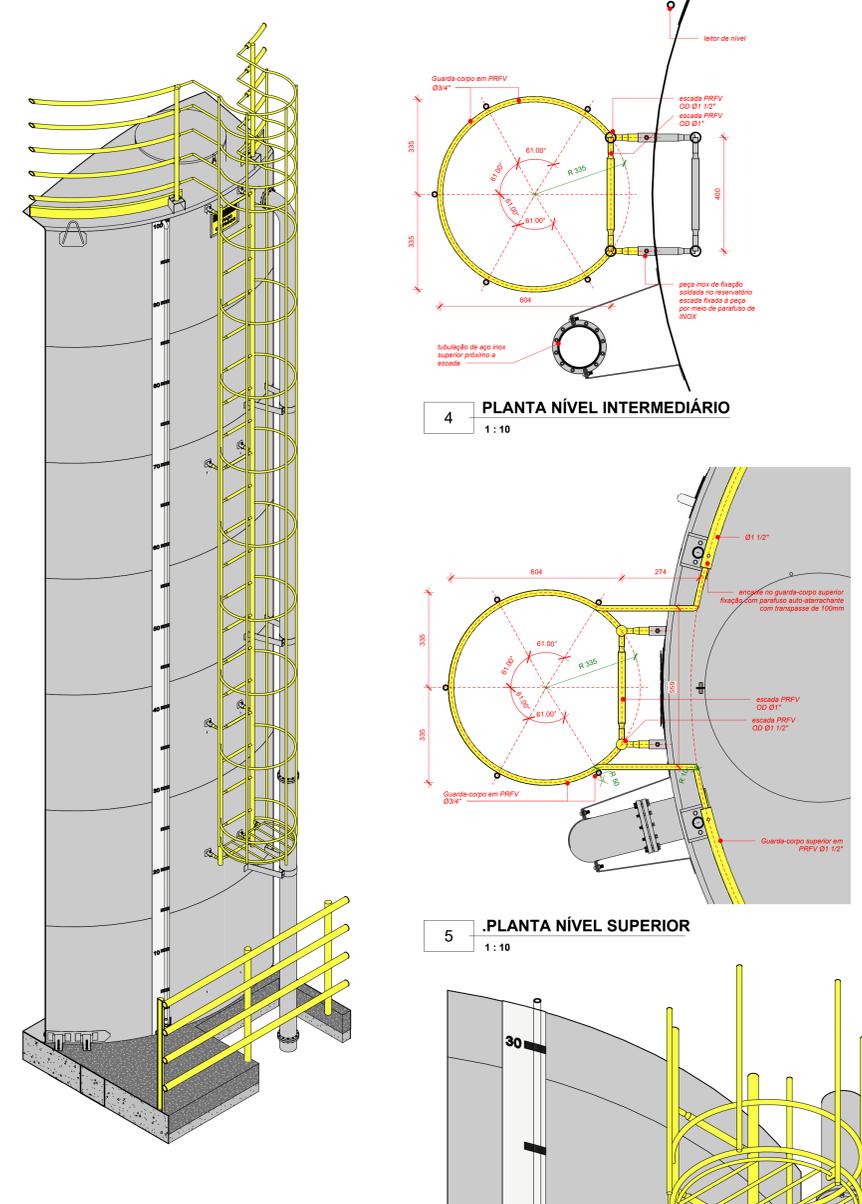
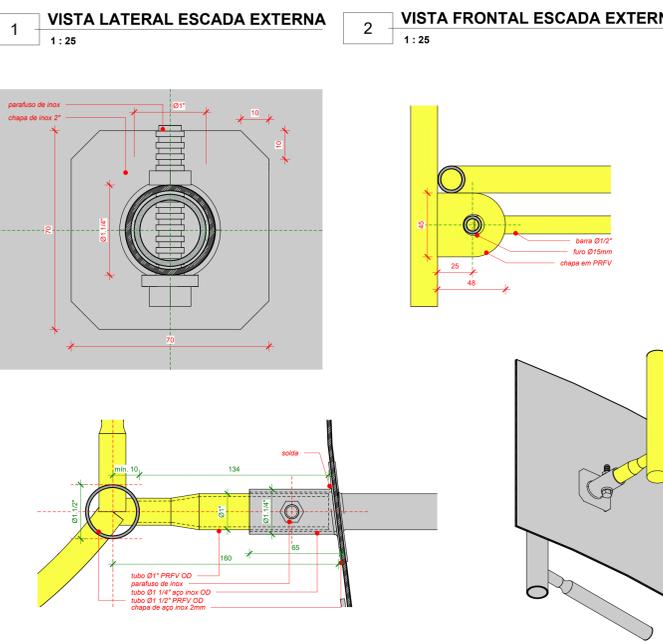
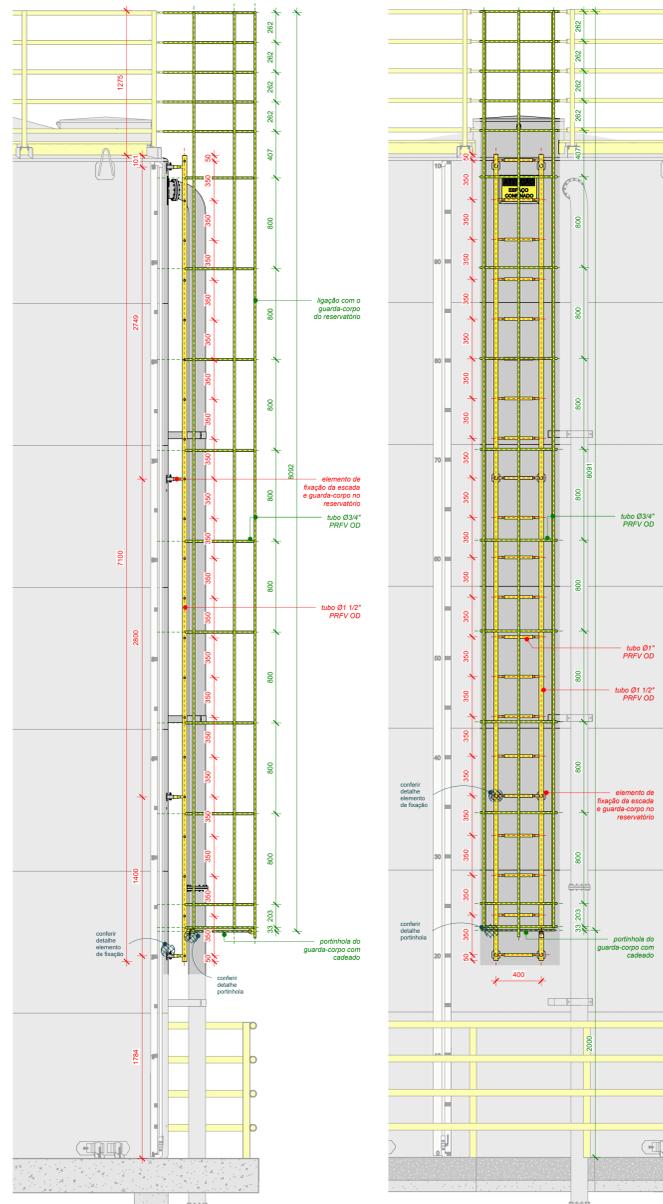
Discriminação: RES. INOX 100m³ - TUBULAÇÕES

Projeto: Escala: Como indicado

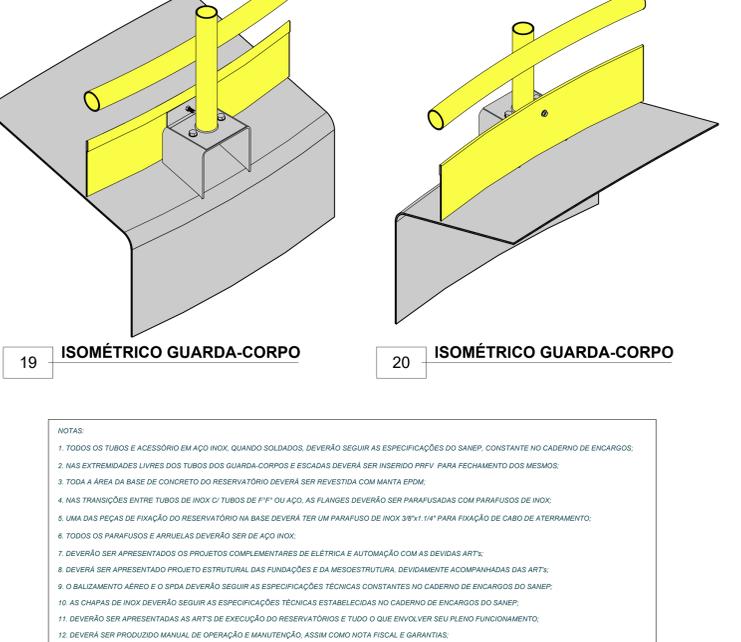
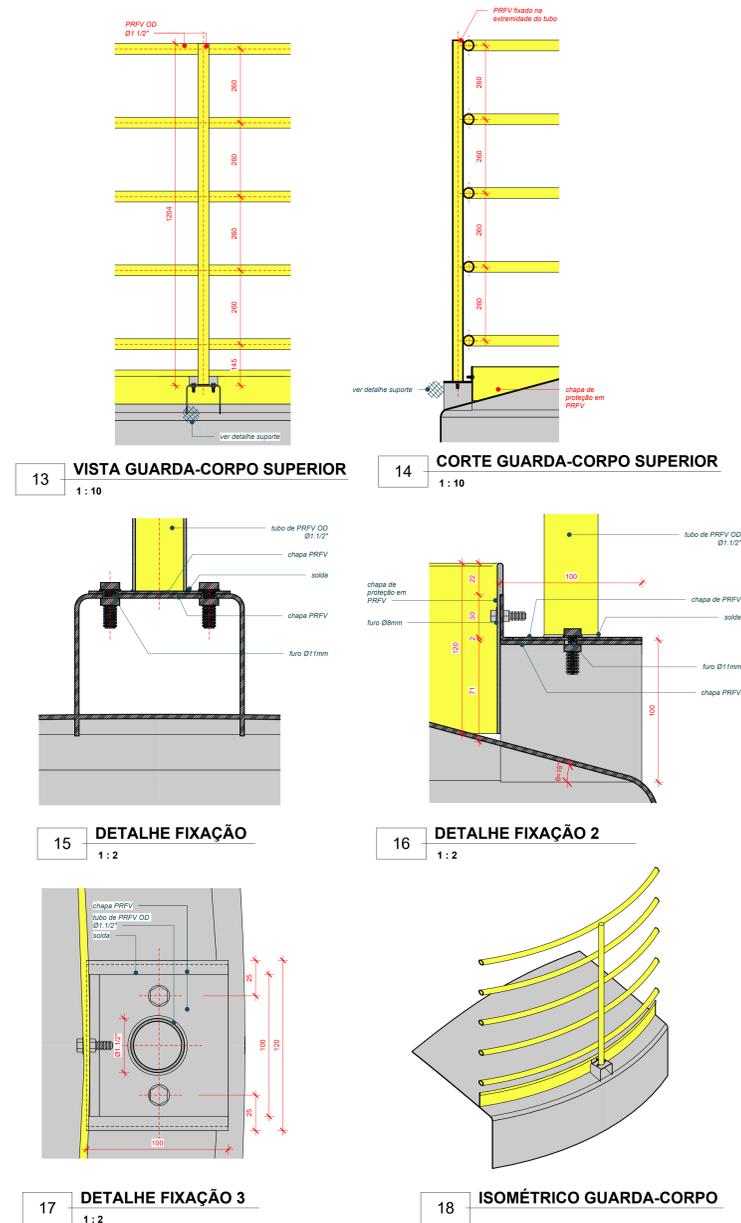
Prancha: 02/07

Desenho: Téc. Matheus Schwartz Data: ABR/23

DETALHAMENTO ESCADA EXTERNA



DETALHAMENTO GUARDA-CORPO SUPERIOR



- NOTAS:
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS;
 2. NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PRFV PARA FECHAMENTO DOS MESMOS;
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM;
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX C/ TUBOS DE F"O OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX;
 5. UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8"x1 1/4" PARA FIXAÇÃO DE CABO DE ATERRAMENTO;
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX;
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S;
 8. DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MEROSTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S;
 9. O BALIZAMENTO AÉREO E O SPIDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ART'S DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO;
 12. DEVERÁ SER PRODUTO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIA;
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATORIOS. ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOIADA SOBRE O SOLO, PODERÃO SER DISPENSADOS. PORÉM O CERCAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP;

sanep Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas
 Departamento de Projetos - DEPR

CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

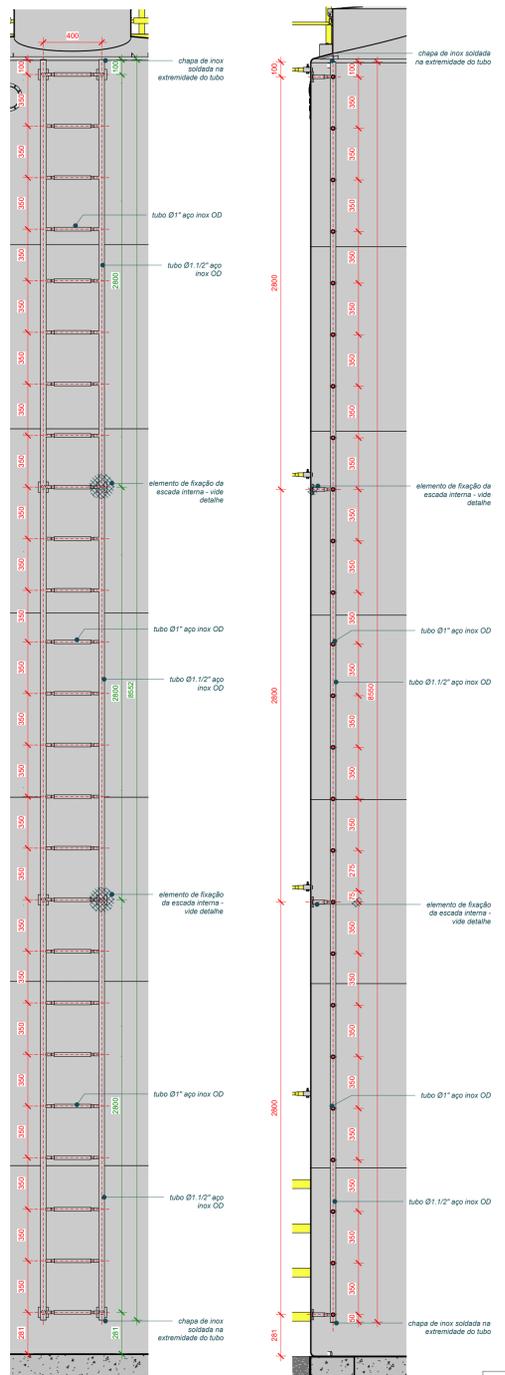
Discriminação: RES. INOX 100m³ - DETALHAMENTOS I

Projeto: Escala: Como indicado

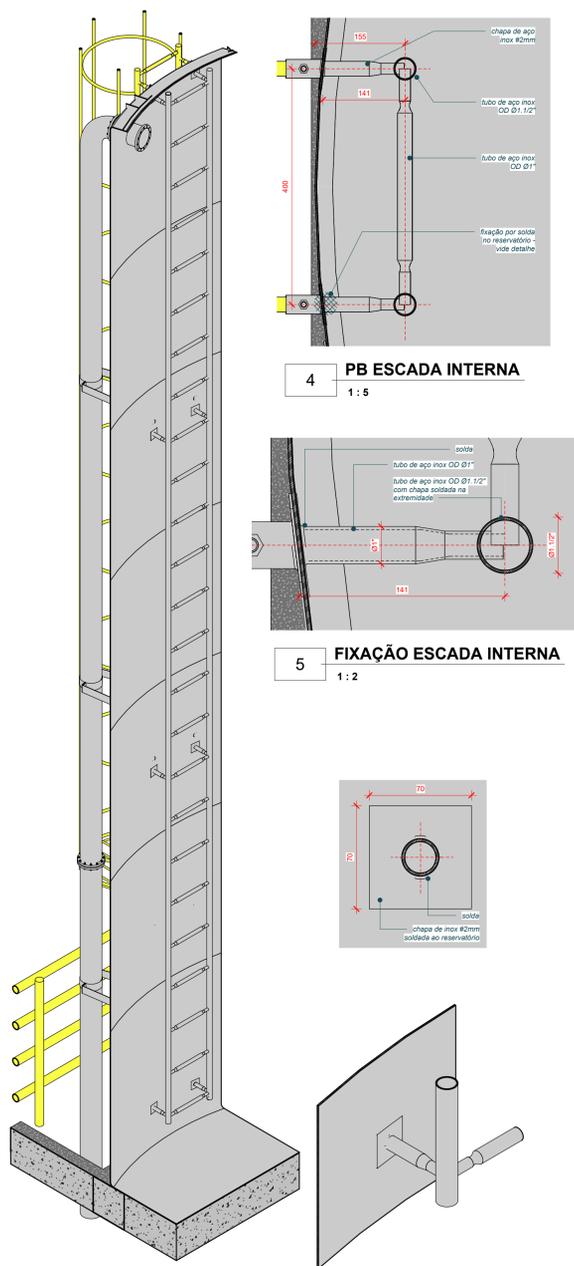
Prancha: 04/07

Desenho: Téc. Matheus Schwantz Data: ABR/23

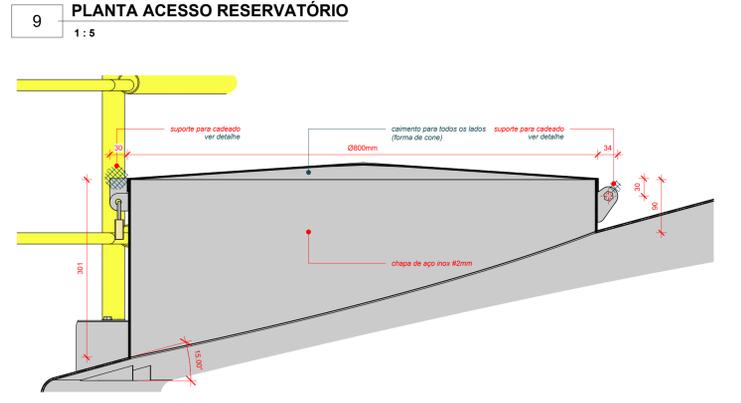
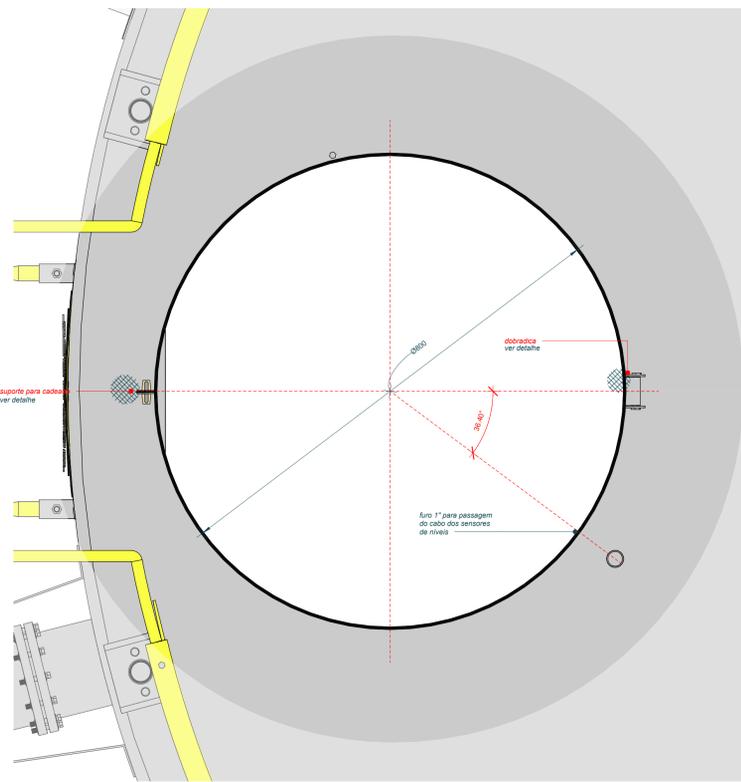
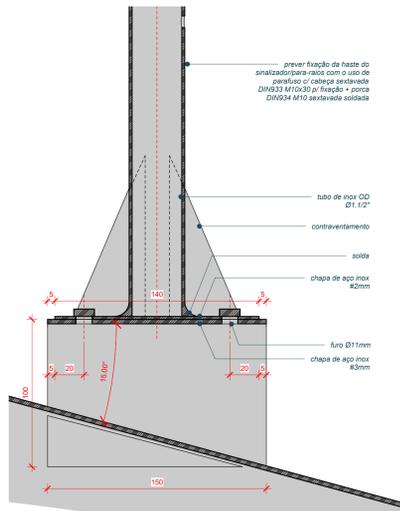
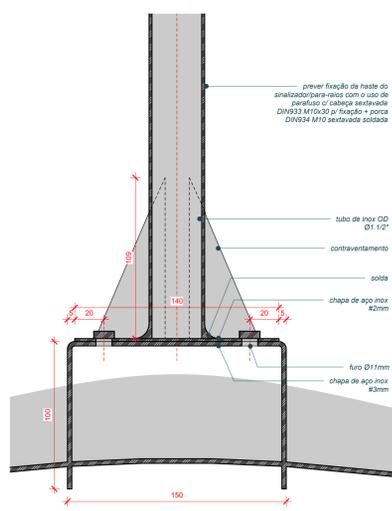
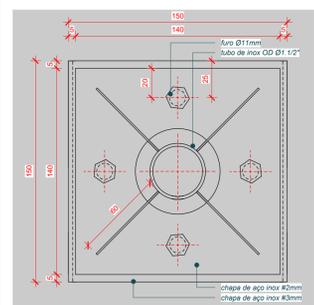
DETALHAMENTO ESCADA INTERNA



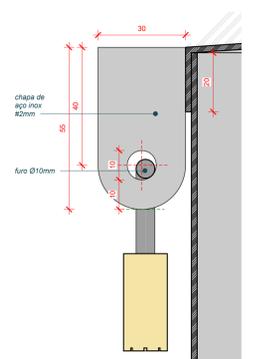
3 ISOMÉTRICO ESCADA INTERNA



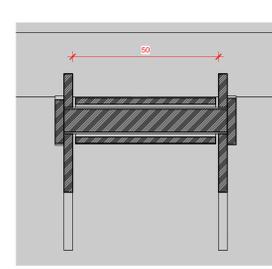
DETALHAMENTO SUPORTE SPDA/SINALIZAÇÃO



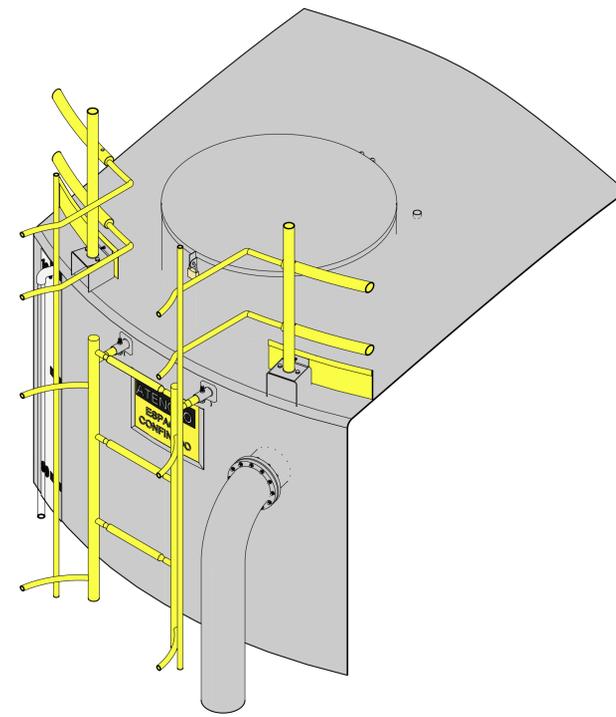
DETALHAMENTO SUPORTE CADEADO



DETALHAMENTO DOBRADIÇA



10 .3D ACESSO RESERVATÓRIO



- NOTAS:
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS.
 2. NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PPVY PARA FECHAMENTO DOS MESMOS.
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM.
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX C/ TUBOS DE FPP OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX.
 5. UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8"x1,14" PARA FIXAÇÃO DE CABO DE ATERRAMENTO.
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX.
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S.
 8. DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MESOESTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S.
 9. O BALIZAMENTO AÉREO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ARTS DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIOS E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO.
 12. DEVERÁ SER PRODUZIDO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIAS.
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATORIOS. ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOIADA SOBRE O SOLO, PODRÃO SER DISPENSADOS, POREM O CERCEAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.

CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisões dos Padrões: Caderno de Encargos SANEP

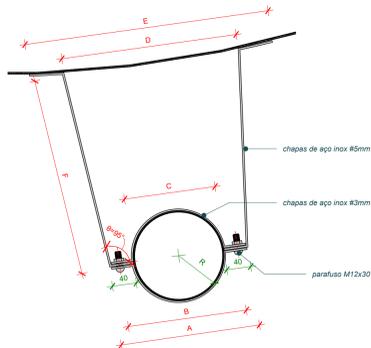
Discriminação: RES. INOX 100m³ - DETALHAMENTOS II

Projeto: Escala: Como indicado

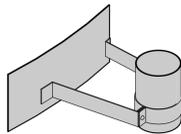
Prancha: 05/07

Desenho: Téc. Matheus Schwartz Data: ABR/23

DETALHAMENTO SUPORTE DA TUBULAÇÃO

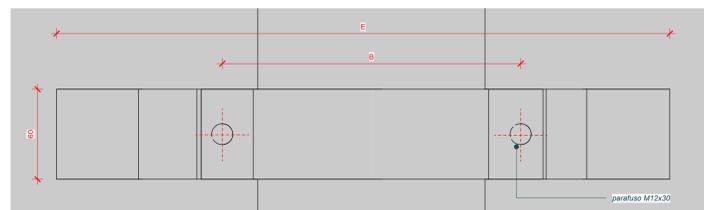


GUIA SUPORTE DA TUBULAÇÃO			
LEGENDA	DE50 (mm)	DE100 (mm)	DE150 (mm)
A	171	221	271
B	110	160	210
C	54	104	154
D	205	261	317
E	305	371	438
F	251	280	321
R	27	52	77



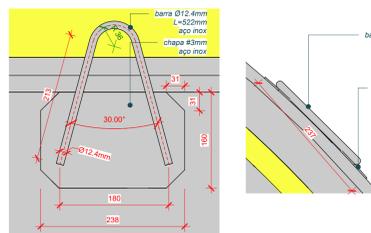
1 .DETALHE SUPORTE TUBULAÇÃO
1:5

2 ISOMÉTRICO SUPORTE

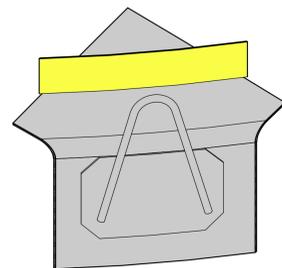


3 .DETALHE SUPORTE DA TUBULAÇÃO
1:2

DETALHAMENTO ALÇA DE IÇAMENTO

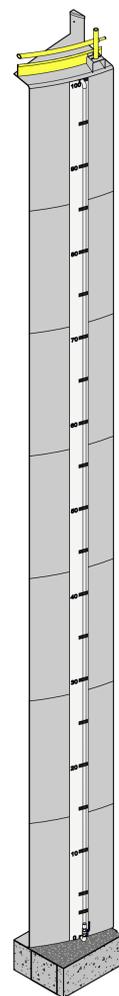


4 DETALHE ALÇA DE IÇAMENTO
1:5

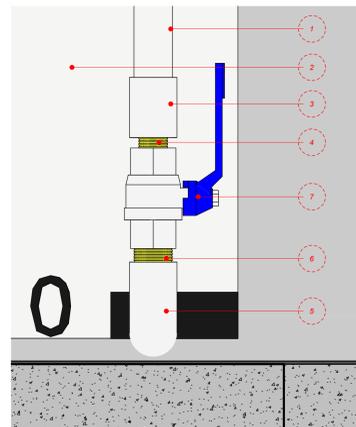


5 ISOMÉTRICO ALÇA

DETALHAMENTO MANGUEIRA DE NÍVEL

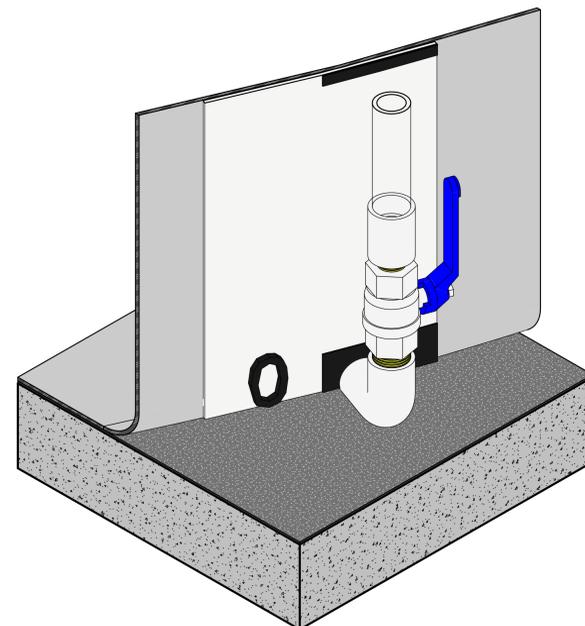


8 .DETALHE MANGUEIRA ENTRADA
1:2

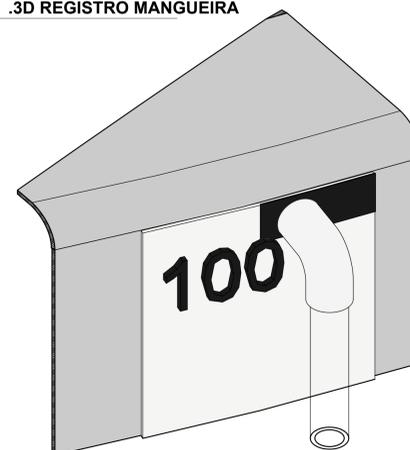


9 .DETALHE REGISTRO MANGUEIRA
1:2

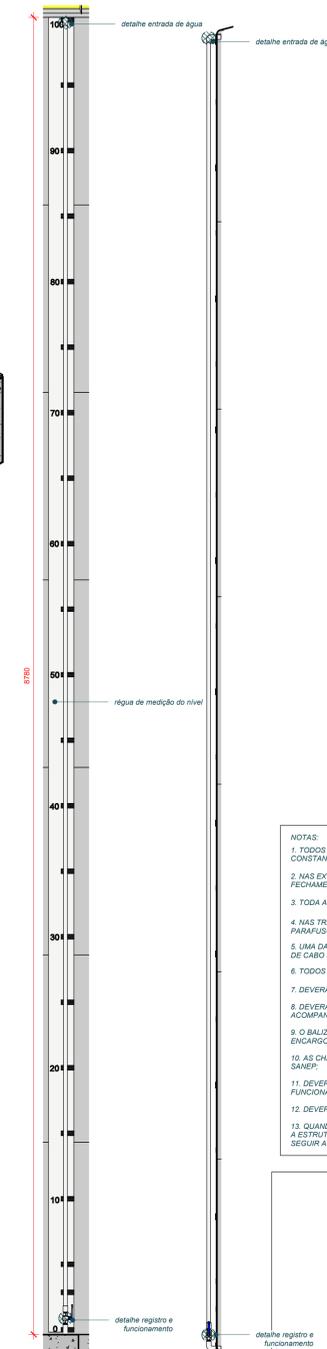
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS DO MEDIDOR DE NÍVEL				
NÚMERO	DE NOMINAÇÃO	QUANT.	MATERIAL	ESPECIFICAÇÕES
1	VISOR DE NÍVEL	1	AISI 304	Ø1"
2	VISOR DE NÍVEL	1	AISI 304	Ø1" BSP
3	CACHIMBO	1	AISI 304	Ø1" BSP
4	NÍVEL	1	AISI 304	Ø1"
5	CACHIMBO P/ MANGUEIRA	1	AISI 304	Ø3/4" BSP
6	NÍVEL	1	AISI 304	Ø1"
7	REGISTRO BSP	1	AISI 304	H=8480
8	CACHIMBO SUPERIOR	1	AISI 304	Ø1" PAREDE 3mm



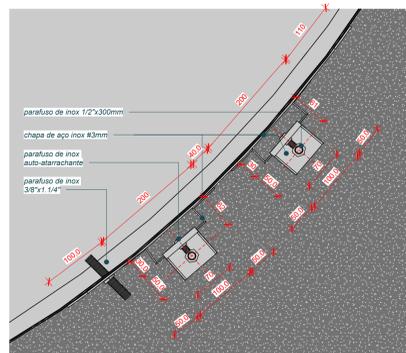
10 .3D REGISTRO MANGUEIRA



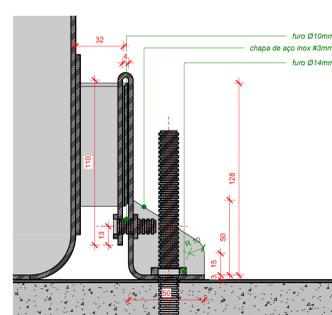
11 .3D ENTRADA ÁGUA MANGUEIRA



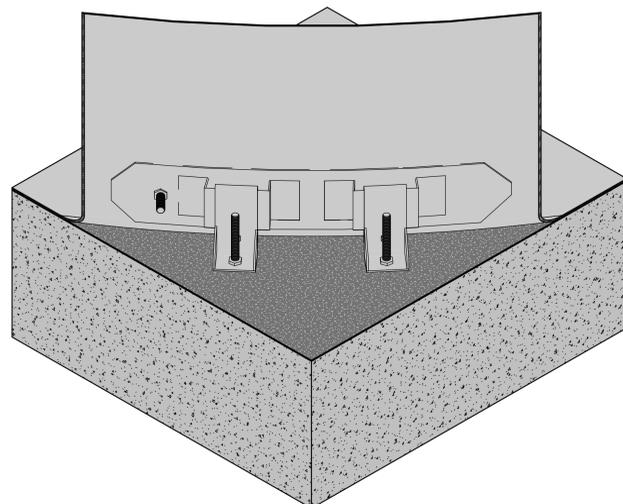
DETALHAMENTO FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO



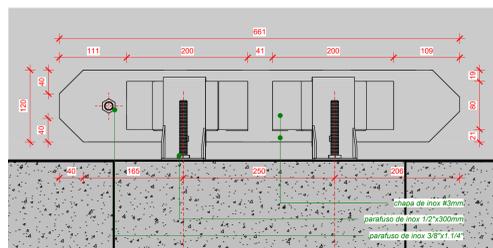
12 VISTA SUPERIOR FIXAÇÃO RESERVATÓRIO
1:5



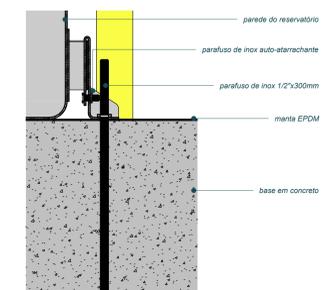
14 PERFIL FIXAÇÃO RESERVATÓRIO
1:2



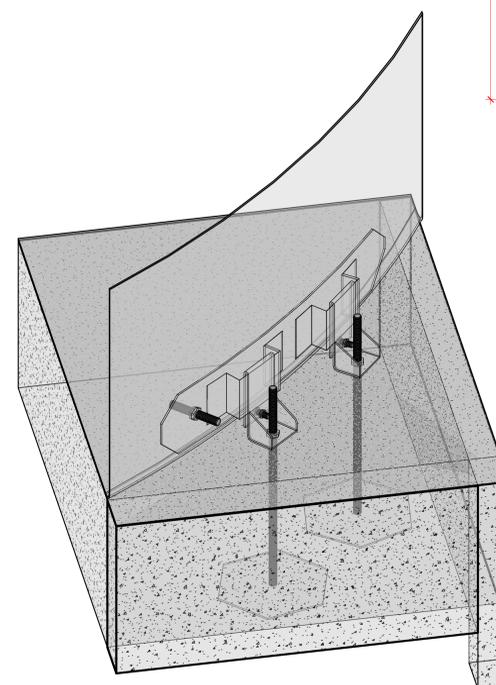
16 ISOMÉTRICO FIXAÇÃO RESERVATÓRIO



13 .VISTA FRONTAL PEÇA DE FIXAÇÃO RESERVATÓRIO
1:5

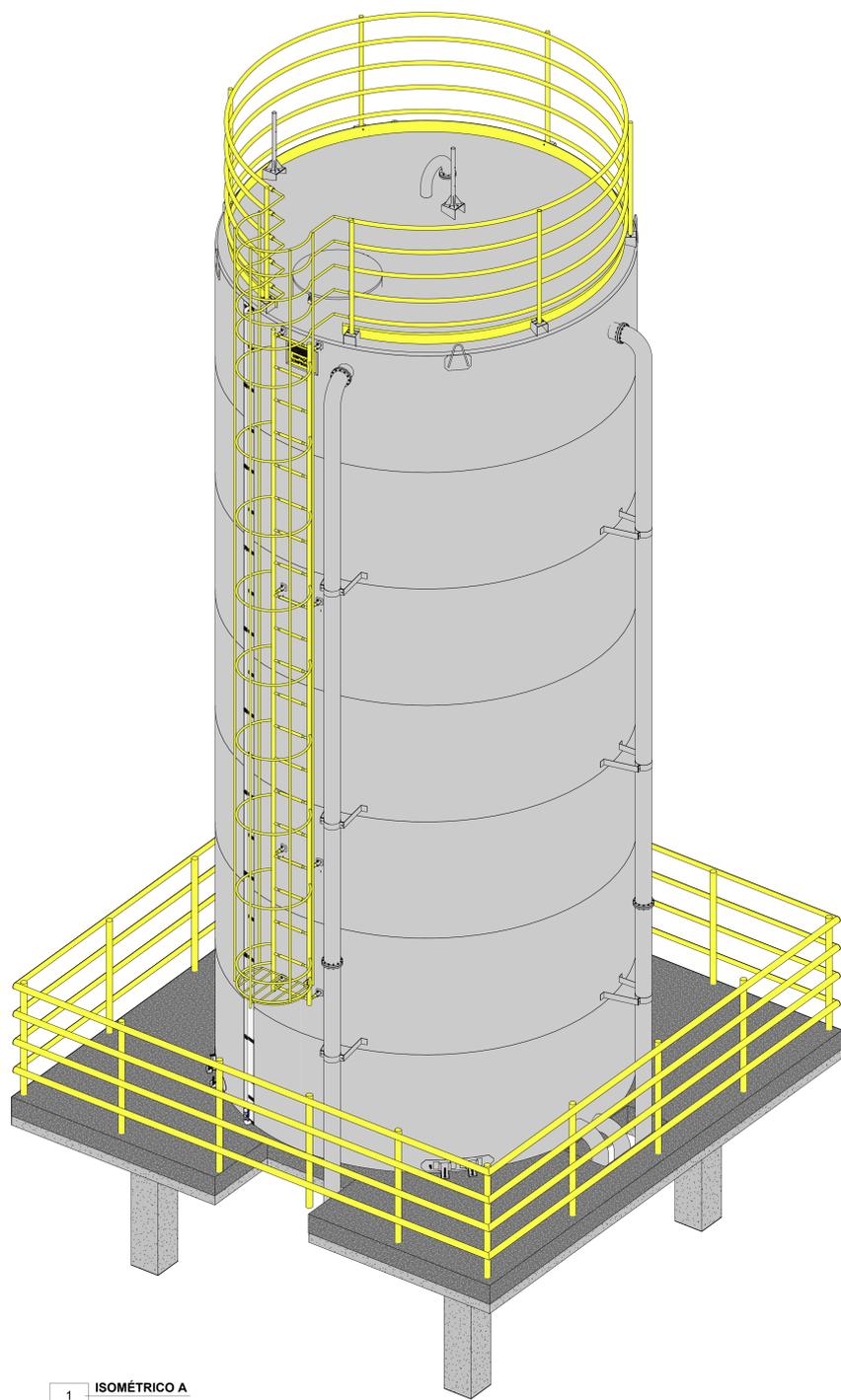


15 .PERFIL FIXAÇÃO RESERVATÓRIO
1:5

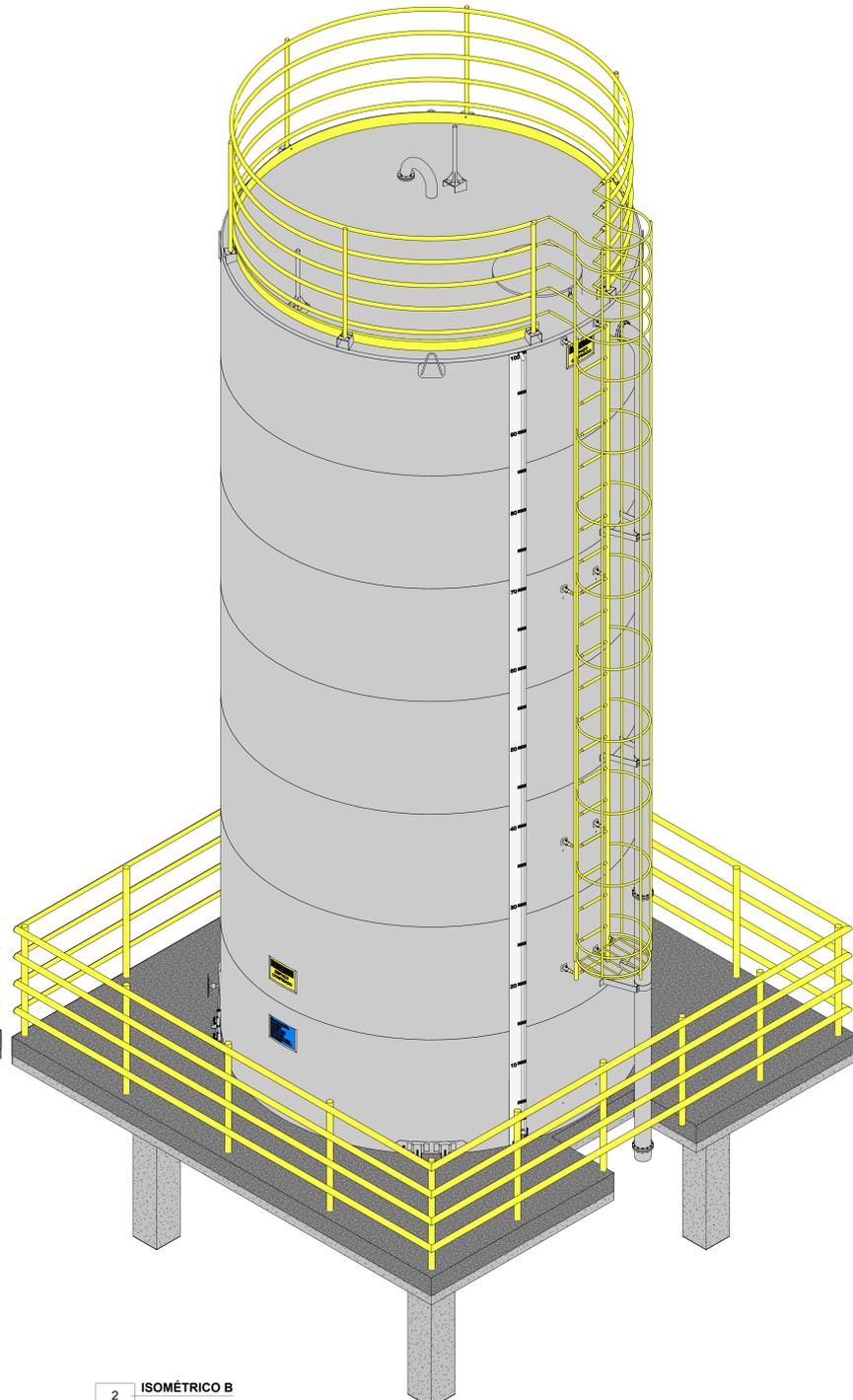


17 ISOMÉTRICO COM TRANSPARÊNCIA

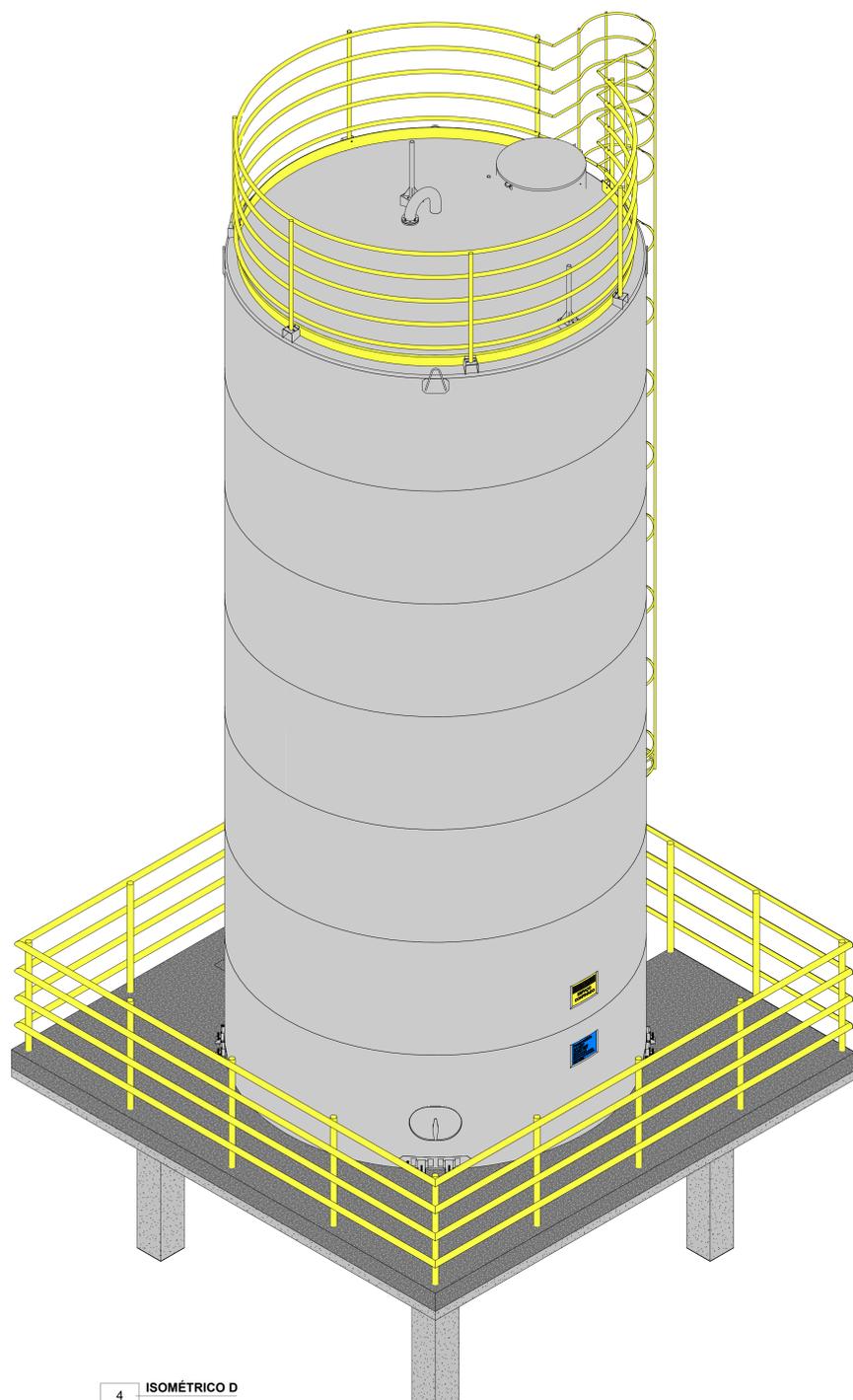
- NOTAS:**
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS.
 2. NAS EXTREMIDADES LIVRES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCADAS DEVERÁ SER INSERIDO PRFV PARA FECHAMENTO DOS MESMOS.
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM.
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX C/ TUBOS DE F" OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX.
 5. UMA DAS PEÇAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8"x1,14" PARA FIXAÇÃO DE CABO DE ATERRAMENTO.
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX.
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ART'S.
 8. DEVERÁ SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MESOESTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADAS DAS ART'S.
 9. O BALÇAMENTO AÉREO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ARTS DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIOS E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLENO FUNCIONAMENTO.
 12. DEVERÁ SER PRODUZIDO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIAS.
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATORIOS, ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER APOIADA SOBRE O SOLO, PODERÃO SER DISPENSADOS, PORÉM O CERCAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.



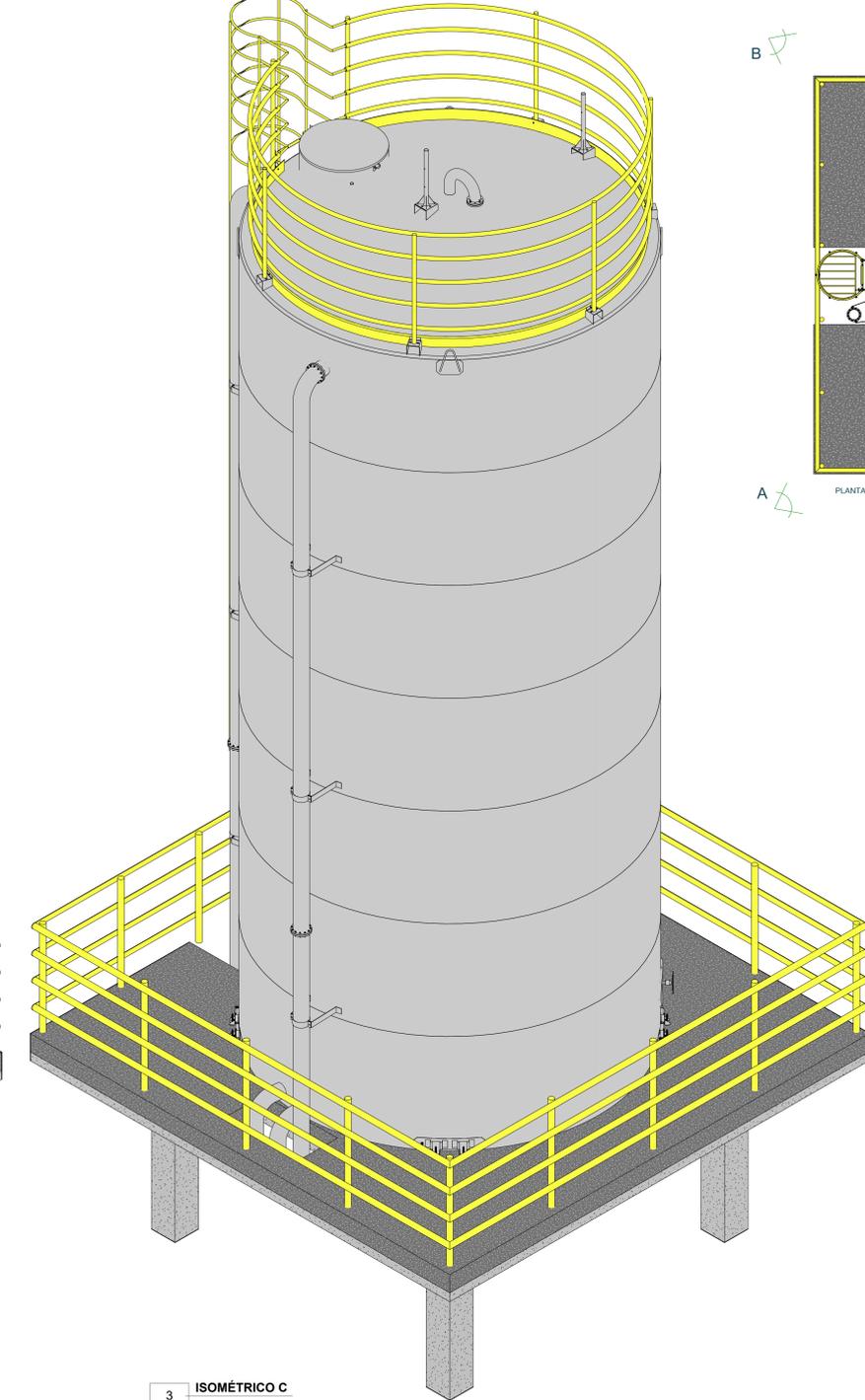
1 ISOMÉTRICO A



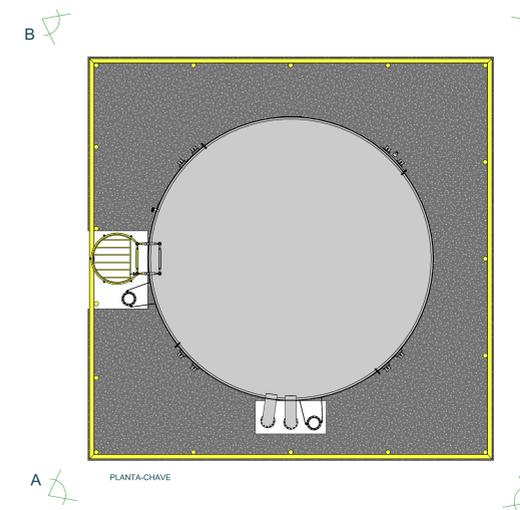
2 ISOMÉTRICO B



4 ISOMÉTRICO D



3 ISOMÉTRICO C



- NOTAS:**
1. TODOS OS TUBOS E ACESSÓRIOS EM AÇO INOX, QUANDO SOLDADOS, DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES DO SANEP, CONSTANTE NO CADERNO DE ENCARGOS.
 2. NAS EXTREMIDADES LÍMITES DOS TUBOS DOS GUARDA-CORPOS E ESCALAS DEVERÁ SER ABRIGADO PAVV, PARA FECHAMENTO DOS MESMOS.
 3. TODA A ÁREA DA BASE DE CONCRETO DO RESERVATÓRIO DEVERÁ SER REVESTIDA COM MANTA EPDM.
 4. NAS TRANSIÇÕES ENTRE TUBOS DE INOX O TUBOS DE 1" OU AÇO, AS FLANGES DEVERÃO SER PARAFUSADAS COM PARAFUSOS DE INOX.
 5. UMA DAS PREGAS DE FIXAÇÃO DO RESERVATÓRIO NA BASE DEVERÁ TER UM PARAFUSO DE INOX 3/8" X 1"48 PARA FIXAÇÃO DE CABO DE TERMISTORES.
 6. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS DEVERÃO SER DE AÇO INOX.
 7. DEVERÃO SER APRESENTADOS OS PROJETOS COMPLEMENTARES DE ELÉTRICA E AUTOMAÇÃO COM AS DEVIDAS ARTS.
 8. JORNAL SER APRESENTADO PROJETO ESTRUTURAL DAS FUNDAÇÕES E DA MEOESTRUTURA, DEVIDAMENTE ACOMPANHADA DAS ARTS.
 9. O BALANÇO ABERTO E O SPDA DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 10. AS CHAPAS DE INOX DEVERÃO SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTABELECIDAS NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.
 11. DEVERÃO SER APRESENTADAS AS ARTS DE EXECUÇÃO DO RESERVATÓRIO E TUDO O QUE ENVOLVER SEU PLANO FUNCIONAMENTO.
 12. DEVERÁ SER PRODUZIDO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, ASSIM COMO NOTA FISCAL E GARANTIA.
 13. QUANDO O RESERVATÓRIO FOR ELEAVADO, OS GUARDA-CORPOS INFERIORES SERÃO OBRIGATORIOS, ENTRETANTO, QUANDO A ESTRUTURA ESTIVER ACIMA SOBRE O D.O.C., PODERÃO SER DISPENSADOS, PORÉM O DEICAMENTO DA ÁREA DEVERÁ SEGUIR AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CONSTANTES NO CADERNO DE ENCARGOS DO SANEP.

CADERNO DE ENCARGOS

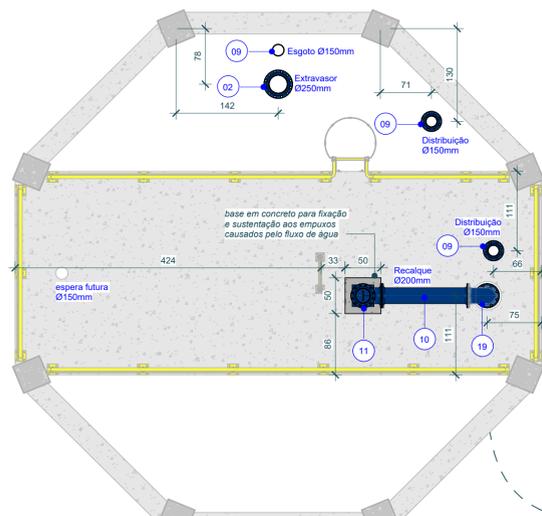
Endereço: Revisões dos Padrões; Caderno de Encargos SANEP

Discriminação: RES. INOX 100m³ - 3D ESTRUTURA

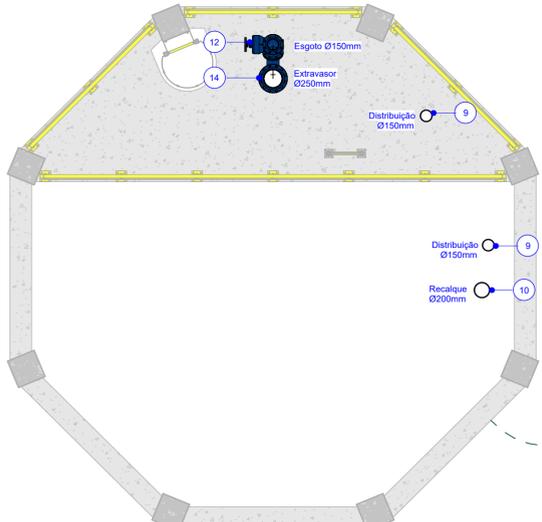
Projeto: Escala: Como indicado

Prancha: 07/07

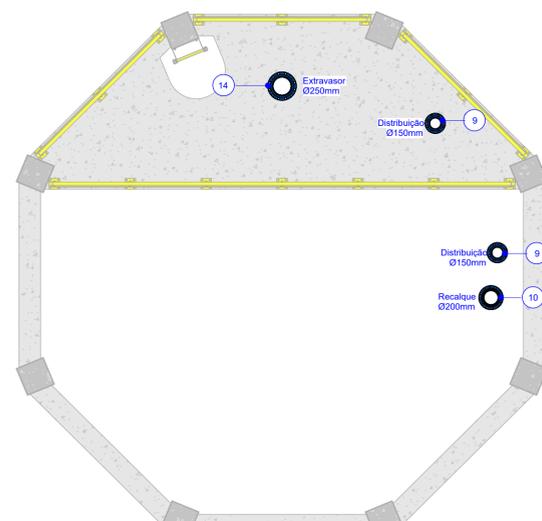
Desenho: Téc. Matheus Schwantz Data: ABR/23



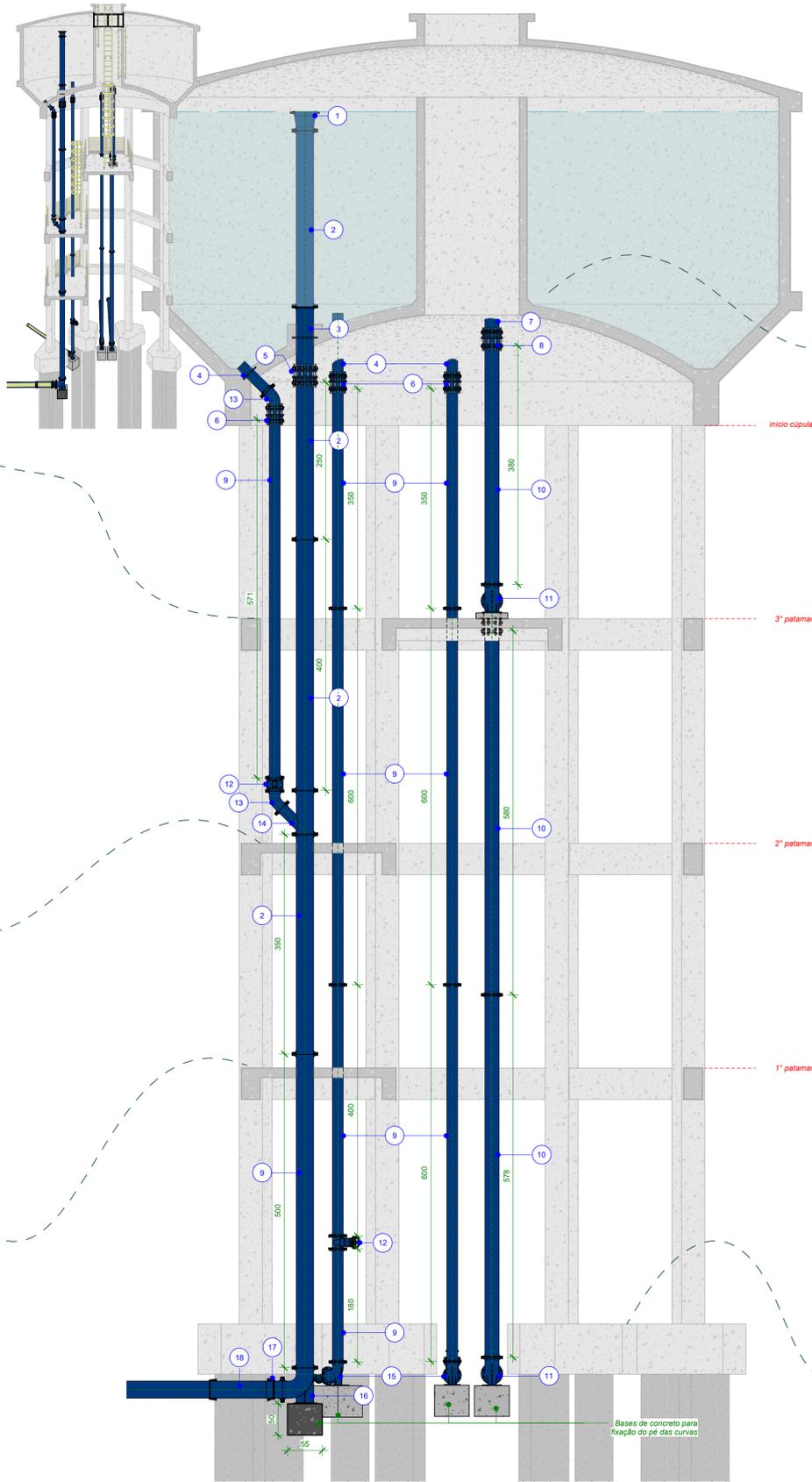
1 .PLANTA 3° PATAMAR - INSTALAÇÕES
1 : 50



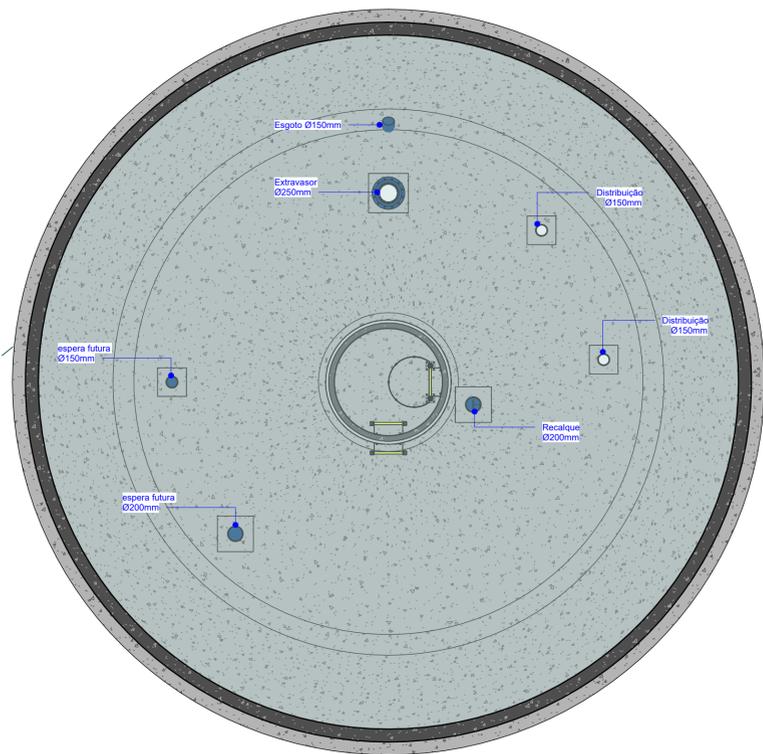
2 .PLANTA 2° PATAMAR - INSTALAÇÕES
1 : 50



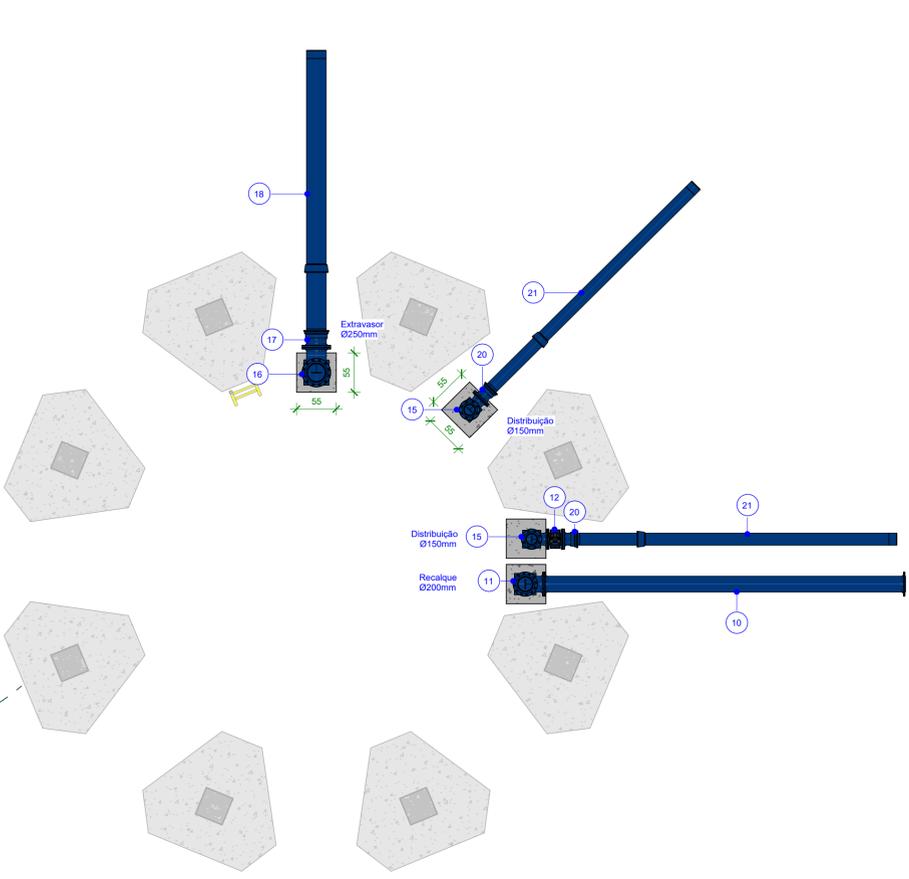
3 .PLANTA 1° PATAMAR - INSTALAÇÕES
1 : 50



4 .CORTE AA' - INSTALAÇÕES
1 : 50



5 .PLANTA CÚPULA - INSTALAÇÕES
1 : 50



6 .PLANTA TERRENO - TUBULAÇÕES
1 : 50

ID	MATERIAL	ØA(mm)	ØB(mm)	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
1	F" F"	300	250	Redução com flanges concêntricas	pc	01
2	F" F"	250	----	Tubo flangeado	m	17.80
3	F" F"	250	----	Toco com flanges e abas de vedação	pc	01
4	F" F"	150	----	Toco com flanges e abas de vedação	pc	03
5	F" F"	250	----	Junta de expansão de borracha - Mod. JEBAC - DINATECNICA	pc	02
6	F" F"	150	----	Junta de expansão de borracha - Mod. JEBAC - DINATECNICA	pc	03
7	F" F"	200	----	Toco com flanges e abas de vedação	pc	02
8	F" F"	200	----	Junta de expansão de borracha - Mod. JEBAC - DINATECNICA	pc	02
9	F" F"	150	----	Tubo flangeado	m	36.50
10	F" F"	200	----	Tubo flangeado	m	15.40
11	F" F"	200	----	Curva 90° flangeada com pé	pc	02
12	F" F"	150	----	Válvula de gaveta c/ flanges e cunha de borracha c. curto c/ volante	pc	03
13	F" F"	150	----	Curva de 45° com flanges	pc	02
14	F" F"	250	150	Junção flangeada	pc	01
15	F" F"	150	----	Curva 90° flangeada com pé	pc	02
16	F" F"	250	----	Curva 90° flangeada com pé	pc	01
17	F" F"	250	----	Extremidade flange e bolsa	pc	01
18	F" F"	250	----	Tubo ponta e bolsa	m	-
19	F" F"	200	----	Curva 90° com flanges	pc	01
20	F" F"	150	----	Extremidade flange e bolsa	pc	02
21	F" F"	150	----	Tubo ponta e bolsa	m	-

NOTAS
1. O Projeto Hidráulico deverá ser desenvolvido por profissional habilitado com a apresentação da respectiva ART, atendendo as necessidades específicas e pontuais do reservatório a ser construído, sendo este apenas um modelo ilustrativo e orientativo.
2. O conjunto de projetos que compõem a construção de um reservatório elevado vão desde projeto estrutural, hidráulico, eletromecânico até projetos de impermeabilização.

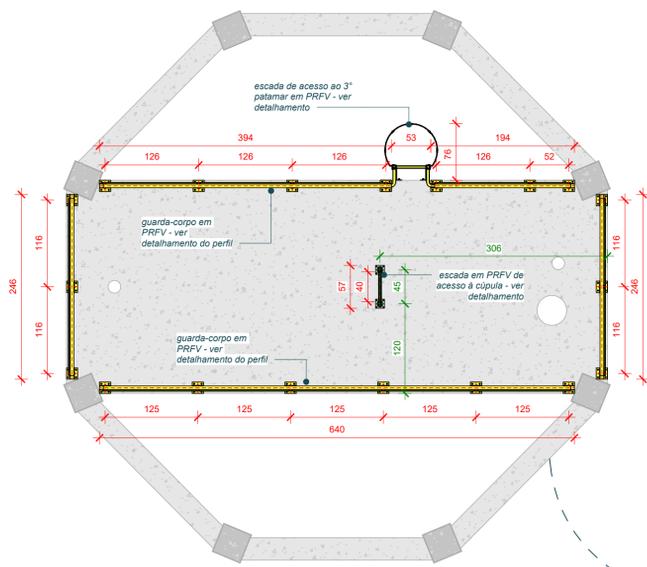
Endereço: Revisão dos Padrões: Caderno de Encargos do SANEP

Discriminação: **RESERVATÓRIO DE CONCRETO - 250m³**

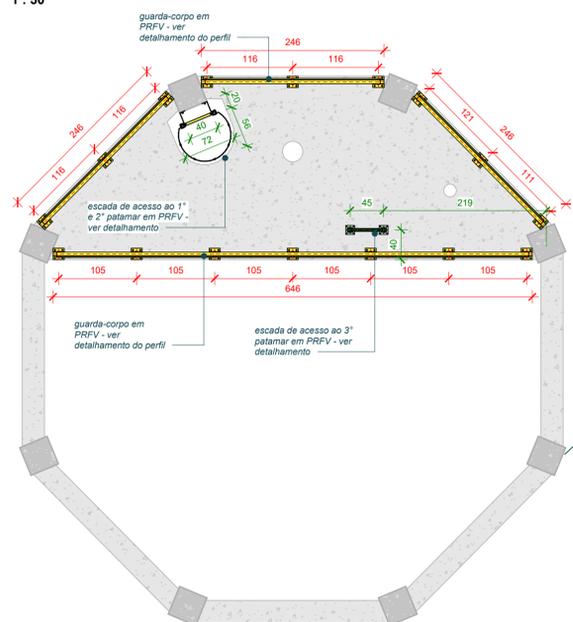
Projeto: HIDRÁULICA Escala: 1 : 50

Francha: 02 / 04

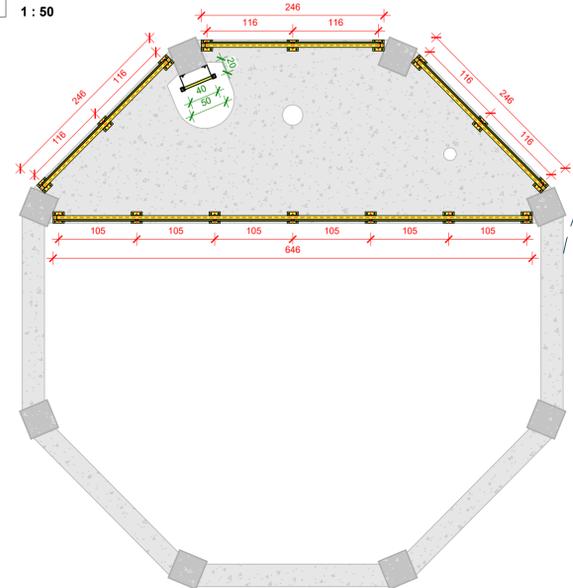
Desenho: Téc. Matheus Schwantz Data: JUN/2023



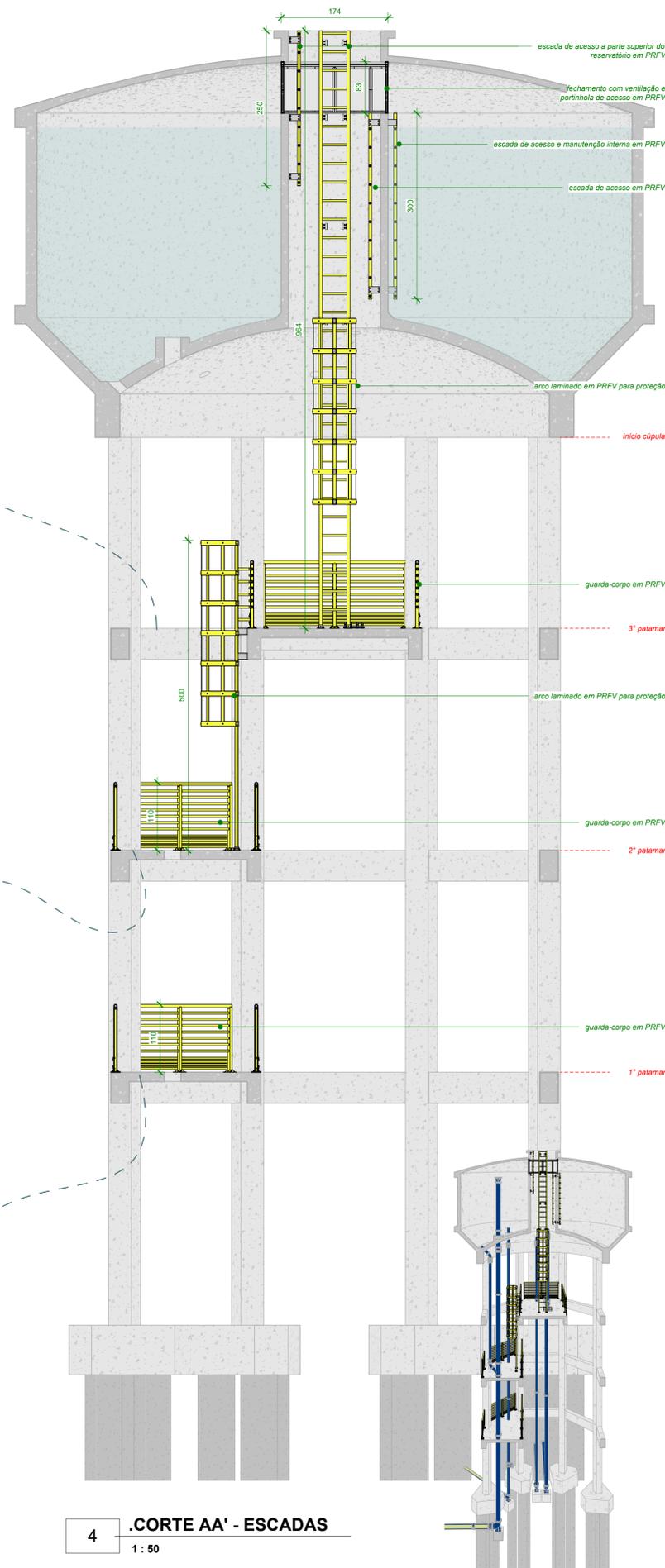
1 .PLANTA 3° PATAMAR - ESCADAS
1 : 50



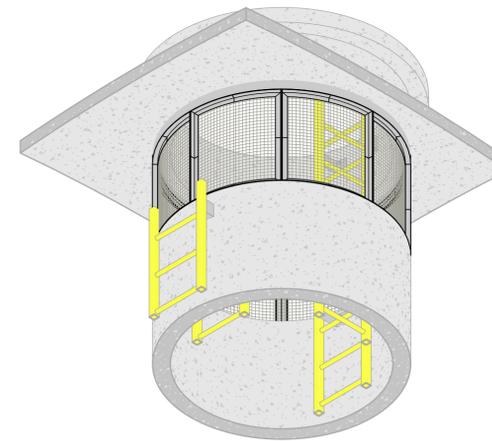
2 .PLANTA 2° PATAMAR - ESCADAS
1 : 50



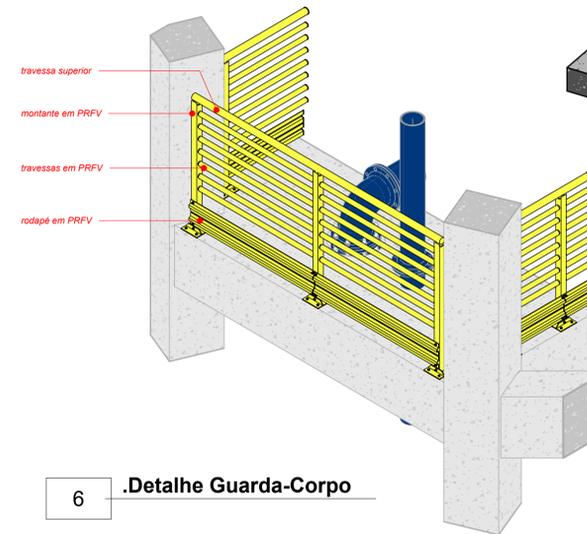
3 .PLANTA 1° PATAMAR - ESCADAS
1 : 50



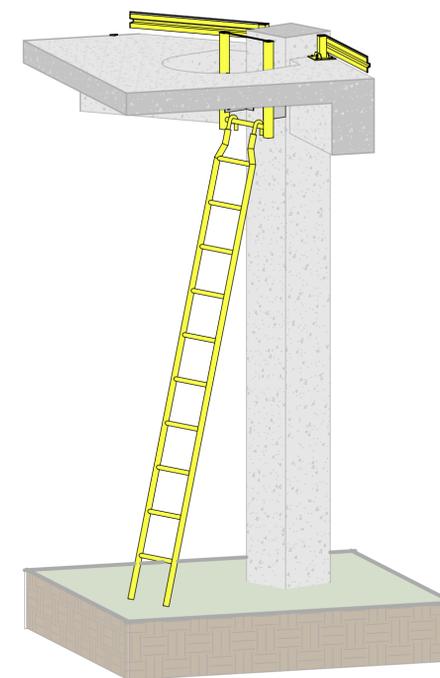
4 .CORTE AA' - ESCADAS
1 : 50



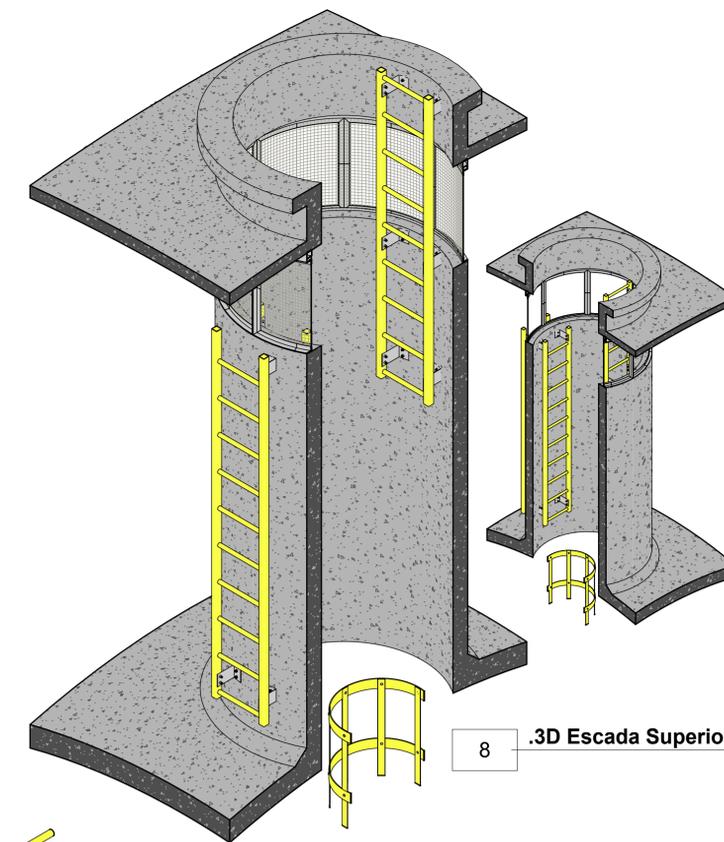
5 .3D Portinhola



6 .Detalhe Guarda-Corpo



7 .3D Escada



8 .3D Escada Superior

CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisão dos Padrões: Caderno de Encargos do SANEP

Discriminação: **RESERVATÓRIO DE CONCRETO - 250m³**

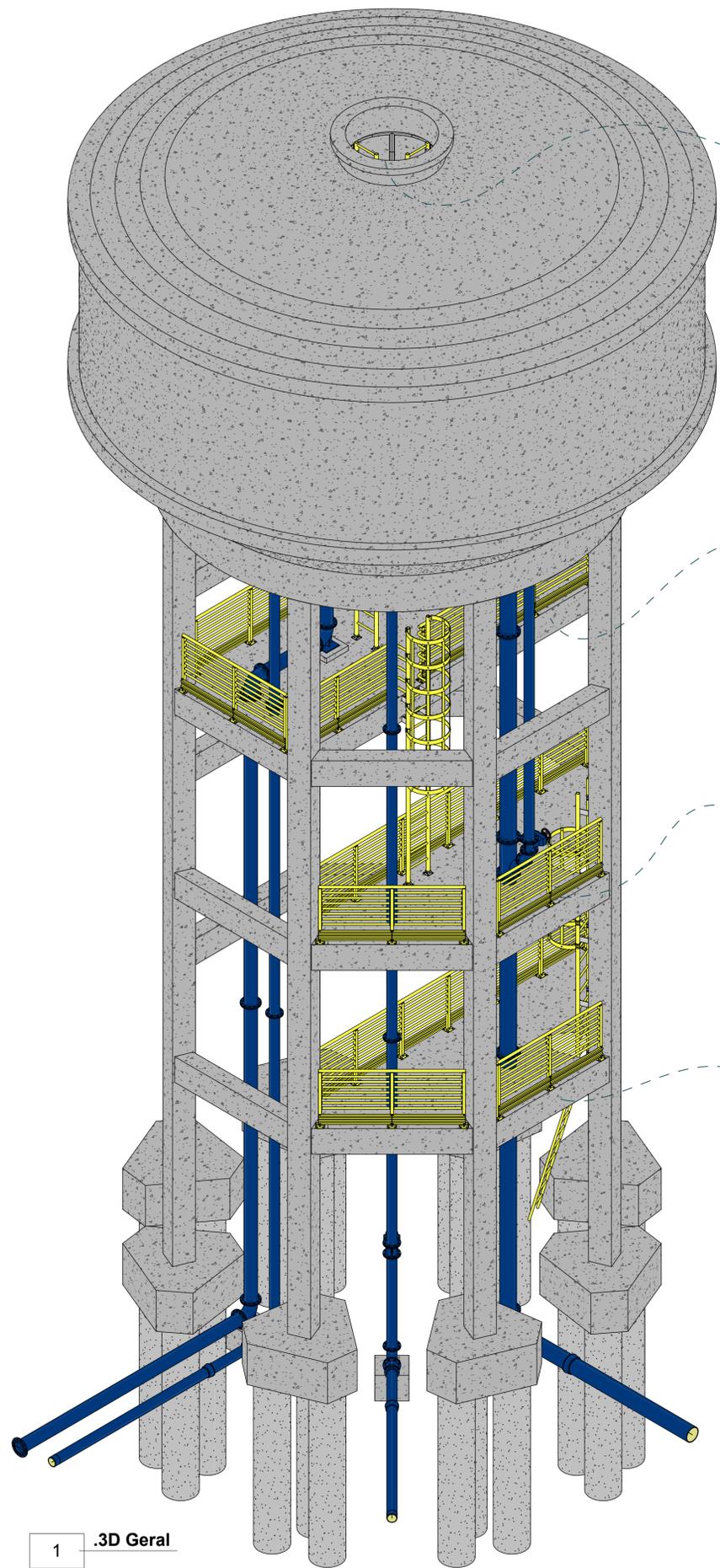
Projeto: INSTALAÇÕES AUXILIARES - ESCADAS E GUARDA-CORPOS

Escala: 1 : 50

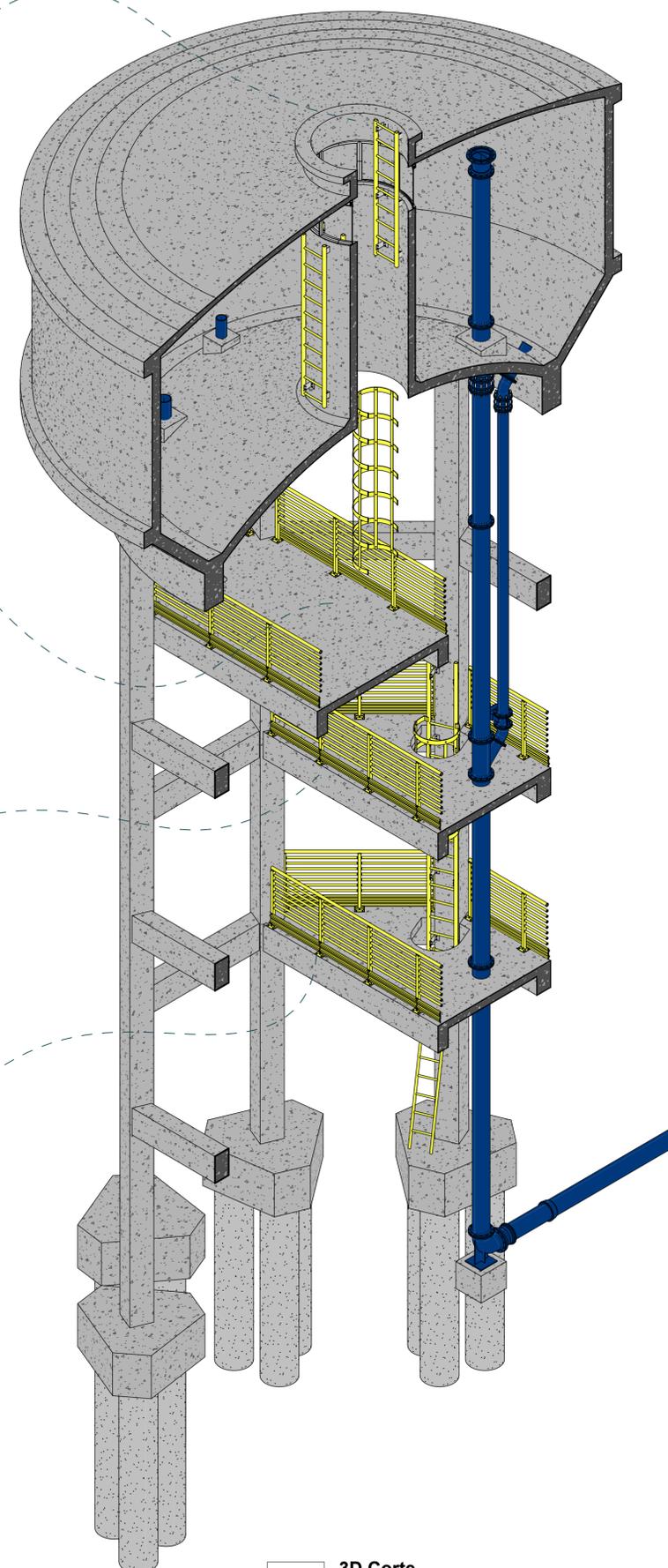
Desenho: Téc. Matheus Schwantz

Data: JUN/2023

Prancha: **03/04**



1 .3D Geral



2 .3D Corte



CADERNO DE ENCARGOS

Endereço: Revisão dos Padrões: Caderno de Encargos do SANEP

Discriminação:
RESERVATÓRIO DE CONCRETO - 250m³

Projeto: ESQUEMAS 3D

Escala:

Prancha:

04/04

Desenho:
Téc. Matheus Schwantz

Data: JUN/2023