


REVISÃO	SERVIÇO	DATA	ELABORAÇÃO	REVISÃO
INICIAL		01/10/2020	ICARO DOURADO	GN/LM
		<b>OCEANORTE ENGENHARIA NAVAL LTDA EPP</b> Rua Municipalidade, 985 – Edifício Mirai Offices – Sala 1518 – Belém – Pará – Brasil +55 (91) 9.8066-0364 – gelson@oceanorte.com +55 (91) 9.8159-8380 – lucca@oceanorte.com +55 (91) 9.8808-8043 – kaio.mello@oceanorte.com		
CLIENTE: <b>CPH – COMPANHIA DE PORTOS E HIDROVIAS DO ESTADO DO PARÁ</b>				
TÍTULO: <b>CADERNO TÉCNICO DE HIDROSSANITÁRIA</b>				
OBJETO : <b>TERMINAL HIDROVIÁRIO DO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO ARARI</b>				
01/10/2020		RESPONSÁVEIS: <b>ENGENHEIRO SANITÁRISTA ICARO DOURADO</b>		

## **CADERNO TÉCNICO DE HIDROSSANITÁRIA**

### **1. INTRODUÇÃO**

A empresa Oceanorte Engenharia Naval Ltda. foi contratada pela CPH – Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará para desenvolver os projetos executivos de reforma e ampliação do Terminal Hidroviário de Santa Cruz do Arari/PA.

O Terminal Hidroviário de Santa Cruz do Arari fica localizado no centro da cidade ao fim da Rua Vicente da Cruz, à beira de um furo do Lago Arari. O terreno indicado pela prefeitura municipal possui 380 m<sup>2</sup>, no qual há uma edificação com cerca de 130 m<sup>2</sup>, utilizado como atracadouro das embarcações. Atualmente, o terminal encontra-se em funcionamento, apresentando um estado de conservação estrutural satisfatória, uma vez que foi reformado há poucos anos, conforme informação fornecida pela prefeitura.

As vistorias técnicas realizadas no mês de novembro de 2019 pela equipe de engenharia da Oceanorte tiveram como objetivo principal levantar dados arquitetônicos e estruturais; concomitantemente, elaborar os laudos batimétrico, topográfico e de sondagem do solo. Com base nas informações apuradas, o presente caderno técnico tem como finalidade apresentar descrever materiais e instruções técnicas que deverão ser consideradas na execução da obra de reforma do Terminal Hidroviário de Santa Cruz do Arari, no Estado do Pará.

## **1. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (SISTEMA ÁGUA FRIA)**

### **1.1. Considerações Gerais**

#### **1.1.1. Normas**

O Projeto Hidrossanitário deverá atender as normas vigentes da ABNT e dos órgãos públicos com jurisdição sobre o empreendimento, após aprovação pelo órgão fiscalizador. A execução da obra deve seguir orientações do projeto realizado.

#### **1.1.2. Sistema**

O sistema de abastecimento do terminal hidroviário do Município de Santa Cruz do Arari possuirá apenas reservatórios superiores e a rede de distribuição e instalação predial do Terminal Hidroviário. Para o abastecimento está previsto uma entrada de água com respectivo hidrômetro ligada à rede pública de abastecimento de água, a qual será a responsável por abastecer com qualidade o empreendimento.

### **1.2. Convenções Específicas**

#### **1.2.1. Reservatório**

O terminal irá dispor de reservatórios superior. O terminal contará com dois reservatórios superiores que irão receber a água da concessionária de abastecimento público e abastecerá o terminal por gravidade, por conta da localização do terminal o uso de cisterna e bombeamento se torna inviável.

#### **1.2.2. Reservatórios Superiores**

Os reservatórios superiores serão em polietileno, com capacidade de 1.000 litros. O reservatório será instalado em uma laje construída exclusivamente para este fim, possuindo base plana e resistente, de concreto armado, com altura determinada em projeto, para manter pressão disponível em todos os pontos de água. Os reservatórios estarão ligados para dividir o peso na laje.

#### **1.2.3. Rede de Distribuição**

A tubulação que deve ser utilizada na rede de distribuição do empreendimento será do tipo PVC rígido soldável de ponta e bolsa, colado com vedação em adesivo plástico adequada nas conexões e registros.

#### **1.2.4. Tubulações**

No terminal a rede de distribuição não deverá ser embutida em elementos estruturais de concreto (sapatas, pilares, vigas, lajes, etc.), contudo, poderá quando indispensáveis, serem alojadas em reentrâncias (encaixes) projetadas para este fim. Não deverão atravessar vigas ou lajes para que possam ser substituídas ou reparadas quando necessário. Deverão ser colocadas braçadeiras para melhor fixação das tubulações. Quando tiverem que atravessar vigas e lajes, se faz necessário consultar o calculista estrutural. Deve ser feita a locação das caixas de passagens antes da concretagem do piso.

#### **1.2.5. Peças Acessórias**

Além das tubulações as peças acessórias (tês, cruzetas, curvas, etc.) também devem ser de PVC rígido soldável. Os registros de gaveta terão o corpo de ferro fundido, anéis de bronze e hastes de manobra de latão forjado, de comprovada qualidade.

#### **1.2.6. Registro de Gaveta**

Na área do reservatório os registros de gaveta devem ser do tipo bruto, e os registros utilizados dentro do terminal devem ser do tipo registro de gaveta com canopla cromada.

#### **1.2.7. Instalação Predial**

Para a instalação predial serão utilizados tubos de PVC rígido, soldável, marca TIGRE ou equivalente técnico, em atendimento as normas da ABNT, de comprovada qualidade. As emendas das tubulações deverão ser soldadas, com colas especiais PVC, em luvas de acordo com o diâmetro, a não ser que estiver usando um cano já com bolsa de fábrica (ponta tubo de 6.00 m como padrão do mercado, sendo vetado o uso de fazer a bolsa in loco, queimando a tubulação).

#### **1.2.8. Conduto D'água**

O conduto d'água será embutido nas paredes ou lajes dos pisos e se necessário esconder com forro, se for o caso. Os que ficarão aparente serão fixados através de braçadeiras.

### **1.2.9.Registros de Passagem**

Todos os registros de passagem serão de fabricação de comprovada qualidade, marca DECA ou equivalente técnico.

### **1.2.10. Canalizações Enterradas**

As tubulações enterradas não poderão passar por dentro de fossas, filtros anaeróbicos, poços de visita, caixas de inspeção ou caixas de gordura. As tubulações de água fria devem estar em nível mais alto que as tubulações de esgoto caso estejam próximas uma da outra, quando for necessário passar por uma tubulação de esgoto, a tubulação de água deve ficar em cota superior ao de esgoto.

A canalização enterrada, deve levar em conta que o leito esteja isento de pedras ou arestas vivas. O material de envolvimento deve ser firme, dando se preferência a areia para conservar a elasticidade longitudinal do tubo, razão pelo qual não se recomenda o envolvimento com concreto armado.

### **1.2.11. Torneiras**

Os lavatórios devem conter torneiras de mesa com fechamento automático de fabricante de comprovada qualidade.

As torneiras para pias de cozinha serão de parede, em latão cromado, tipo alongadas, de fabricação de comprovada qualidade, marcas DECA, DOCOL , LORENZETTE, FABRIMAR ou seus respectivos equivalente técnicos, de acordo com a especificação do projeto.

As bacias sanitárias com caixa acoplada devem ser em louça branca, celite ou similar, linha saveiro ou equivalente técnico, inclusive tampa e acessórios correspondentes.

Deverão ser utilizados ralos sifonados de PVC nas pias das cozinhas e banheiros.

### **1.2.12. Vedação**

No decorrer da construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das tubulações serão vedadas com bujões rosqueados e plugues convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel, para tanto.

### **1.2.13. Acabamento**

Excluindo os elementos cromados ou de latão polido todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações, braçadeiras, tampas, etc., deverão ser pintadas na cor determinada pela fiscalização depois de prévia limpeza das superfícies com benzina.

### **1.2.14. Teste**

As tubulações de distribuição de água deverão ser testadas antes do fechamento dos rasgos, lentamente cheias de água para eliminação de ar e em seguida, submetida à prova de pressão interna. Essa prova, deverá ser feita com água sobre pressão 50% superior a pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1kg/cm<sup>2</sup>. A duração teste será de pelo menos 6 horas (seis) horas. De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pelo fiscal, quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

## **2. SISTEMA DE ESGOTO**

### **2.1. Considerações gerais**

#### **2.1.1. Sistema**

O sistema de esgoto previsto será constituído de rede externa, instalações prediais e sistema final de tratamento de esgotos, conforme projeto.

#### **2.1.2. Exigência**

O terminal Hidroviário do Município de Santa Cruz do Arari possuirá um sistema de tratamento com fossa / filtro e sumidouro, tal sistema contribuirá para a preservação do rio e proteção da saúde da população.

### **2.2. Considerações Específicas**

#### **2.2.1. Rede esgoto**

A tubulação da rede sanitária de esgoto será de tubos de PVC, esgoto primário, marca TIGRE ou equivalente técnico, correspondente com o projeto hidrossanitário.

#### **2.2.2. Material**

Toda canalização de esgoto que ficar localizada sob a laje de impermeabilização do piso e as colunas de ventilação de esgoto sanitário serão de PVC, marca TIGRE ou equivalente técnico, com o aval do contratante.

### **2.2.3. Ramais Internos**

Os ramais internos deverão ser transportados até às caixas de inspeção que possibilitarão o escoamento em direção ao sistema de tratamento projetado para o terminal.

### **2.2.4. Coletores Externos**

Os coletores externos recolherão das caixas de inspeção, com declividade no sentido do sistema de tratamento de esgoto, de PVC, marca TIGRE ou equivalente técnico.

### **2.2.5. Caixas de Inspeção**

As caixas de inspeção serão executadas com alvenaria de tijolos, assentados sobre camadas de concreto simples com 0.10 m de espessura, revestida internamente com chapisco e massa única, fundo com lençol de cimento queimado e calha para escoamento das águas e com tampa de concreto, como identificado em projeto.

### **2.2.6. Fechamento de Valas**

As valas abertas no solo para assentamento das canalizações só poderão ser fechadas após verificação das juntas, dos tubos, a proteção dos mesmos e níveis de declividade.

### **2.2.7. A Declividade**

A declividade da tubulação deve ser uniforme entre as caixas de inspeção (segundo orientação do projeto).

### **2.2.8. Assentamento das Canalizações**

As canalizações deverão ser assentadas em terrenos resistentes ou sobre embasamento adequado, com recobrimento no mínimo de 0.40m.

### **2.2.9. Folga**

Deverá ser deixada folga nas travessias dos elementos estruturais para fazer face a eventuais recalques do prédio.

### **2.2.10. Cuidados**

Durante a execução da obra, deverão ser tomadas precauções especiais para evitar a entrada de detritos nas tubulações.

### **2.2.11. Vedação**

As extremidades das tubulações de esgoto deverão ser vedadas até a montagem dos aparelhos sanitários, com bujões ou “plugs”, sendo vedado o emprego de buchas de papel, pano ou madeira para tal fim.

### **2.2.12. Declividade**

Deverão ser adotadas declividade mínima de 3% (três por cento) para tubos de 75 mm e de 1% (um por cento) para tubo de 100 mm. Serão observadas as seguintes declividades mínimas:

- ☐ ramais de descargas: 2%
- ☐ ramais de esgoto e subcoletores: de acordo com valores abaixo indicados.

Ø TUBO(mm)	DECLIVIDADE %	mm/m
100	1.0	10
>100	3.0	30
125	1.0	10
150	0.7	7
200	0.5	5
250 ao máx.	0.4	4

### **2.2.13. Tubos de ventilação**

Os tubos de ventilação terão sua extremidade superior a 0.50 m acima do telhado. A extremidade do tubo de ventilação deve sempre conter o terminal de ventilação, essa peça é importante para evitar a entrada de água e animais pela tubulação.

### **2.2.14. Proibição**

As canalizações de esgoto não deverão ser instaladas imediatamente acima de reservatórios d'água, depósitos ou locais destinados à preparação de gêneros alimentícios.

### **2.2.15. Sifões**

Todos os sifões das cubas serão do tipo “copo” nos WC's em PVC e nos demais ambientes, metálicos.

#### **2.2.16. Ralos**

Os ralos serão cilíndricos de 100 mm de diâmetro de PVC sifonado e grelhas tipo caixilho, reforçado e cromado nas partes em vista.

#### **2.2.17. Entrega da obra**

Antes da entrega da obra todas as instalações serão convenientemente testadas pela equipe de fiscalização do empreendimento.

#### **2.2.18. Sistema de tratamento de esgoto**

O sistema de tratamento do terminal hidroviário deve ser executado seguindo diretrizes apresentadas em projeto e nas normas cabíveis, sendo de fundamental importância a utilização de materiais de boa qualidade, para a melhor eficiência do sistema. Vale ressaltar que o sistema de tratamento é exclusivo para o terminal, não sendo possível a ligação de ramais de esgoto externos, tal ação pode causar baixa eficiência do tratamento.

O sistema de tratamento deve receber limpeza, periodicamente, de 2 em 2 anos, por empresa especializada. Deve ser feito uma planilha para monitorar as limpezas para que o funcionamento do sistema seja eficaz.

### **3. SISTEMAS DE ÁGUAS PLUVIAIS**

#### **3.1. Considerações gerais**

##### **3.1.1. Sistema**

O sistema de águas pluviais do Terminal de Santa Cruz do Arari receberá contribuições das áreas do telhado do terminal.

##### **3.1.2. Instalação**

Os aparelhos e respectivos pertences, acessórios e peças complementares, serão colocados conforme as indicações dos projetos de arquitetura e de instalações, obedecendo as recomendações técnicas, assim como a de prevenção contra incêndio.

### **3.1.3.Exigência**

Antes da instalação dos equipamentos deve ser realizada uma verificação minuciosa, para comprovar o perfeito estado das peças.

### **3.1.4.Captação superficial**

A captação das águas superficiais será feita por intermédio de canaletas, sarjetas e galerias.

### **3.1.5.Captação coberta**

A coleta da água das chuvas da cobertura do terminal foi elaborada com calhas, descendo por meio de condutores verticais e horizontais até as galerias conforme especificado em projeto.

### **3.1.6.Calhas**

As calhas serão de preferência de alumínio e obedecerão a uma seção definida no projeto.

## **4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 1. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente.

**TABELA 1- NORMAS PERTINENTES PARA INSTALAÇÕES  
HIDROSSANITÁRIAS**

NBR 1294	Válvula de descarga. Especificações
NBR 5680	Tubo de PVC rígido. Dimensões
NBR 5647	Tubo de PVC rígido para adutora e redes de água
NBR 5648	Tubo de PVC rígido para instalações de água fria
NBR 5626	Instalações prediais de água fria
NBR 5651	Recebimento de instalações prediais de águas frias
NBR 5657	Instalações prediais de águas frias. Verificação da estanqueidade à pressão interna
NBR 5688	Tubos e conexões de pvc rígido para esgoto predial e ventilação Caixas de derivação para uso em instalações elétricas, domésticas e
NBR 6235	análogas
NBR 7229	Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Procedimentos
NBR 7367	Projeto e assentamento de tubulações de pvc rígido para sistemas de esgoto sanitário
NBR7372	Execução de tubulações de pressão em PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha
NBR 8160	Instalações prediais de esgoto sanitário
NBR 9648	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário
NBR 9649	Projetos de redes coletoras de esgoto sanitário
NBR 9814	Execução de rede coletora de esgoto sanitário
NBR 10072	Registros de gaveta de liga de cobre para instalações hidráulicas e prediais
NBR 10071	Registros de pressão fabricados com corpo e castelo em ligas de cobre para instalações hidráulicas e prediais
NBR 10843	Tubos de PVC rígido para instalações prediais de água pluviais
NBR 10844	Instalações prediais de águas pluviais
NBR 10090	para instalações hidráulicas e prediais

## **MEMORIAL DESCRITIVO (ESGOTO).**

### **1. DISPOSIÇÕES GERAIS**

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as normas e especificações técnicas necessárias à execução do projeto de Instalações Hidrossanitárias do Terminal Hidroviário de Santa Cruz do Arari, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados as instalações de esgoto e instalações de drenagem de águas pluviais.

### **2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA**

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas, códigos e recomendações abaixo relacionadas:

☐ **NBR 8.160/1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.**

Estabelece as exigências e recomendações relativas ao projeto, execução, ensaio e manutenção dos sistemas prediais de esgoto sanitário, para atenderem às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários, tendo em vista a qualidade destes sistemas

☐ **NBR 12.209/1992 –Projeto de estação de tratamento de esgoto sanitário.**

Esta norma fixa as condições exigíveis para a elaboração de projetos hidráulico-sanitário de estações de tratamento de esgoto sanitário (ETE), observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.

☐ **NBR 7229/1993 –Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.**

Esta norma fixa as condições exigíveis para a elaboração de projetos, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição de efluentes e lodo sedimentado. Tem por objetivo preservar a saúde pública e ambiental, a higiene, o conforto e a segurança dos habitantes de áreas servidas por estes sistemas.

☐ **NBR 13.969/1997 – Tanque Séptico – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.**

Esta norma complementa a parte referente ao tratamento e disposição dos efluentes de tanques sépticos da NBR 7229:1993, que contemplava transitoriamente este assunto em seu anexo B, até a edição da presente Norma.

☐ **NBR 8.160/1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.**

Estabelece as exigências e recomendações relativas ao projeto, execução, ensaio e manutenção dos sistemas prediais de esgoto sanitário, para atenderem às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários, tendo em vista a qualidade destes sistemas

☐ **NBR 10.844/1989 - Instalações prediais de águas pluviais**

Estabelece as exigências e critérios necessários aos projetos das instalações de drenagem de águas pluviais, visando a garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia.

☐ **NBR 5.688/2010 – Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos**

Estabelece os requisitos para os tubos e conexões de PVC – série normal (com juntas soldáveis ou soldáveis/elásticas), para os tubos e conexões de PVC – série reforçada (com juntas soldáveis/elásticas) e para o composto de poli (cloreto de vinila) (PVC) para fabricação de tubos e conexões de PVC utilizados em sistemas de esgoto sanitário, de ventilação e de água pluvial.

### 3. MEMORIAL DESCRITIVO

#### 3.1. Instalações Sanitárias

As instalações prediais de esgotos para qualquer edificação se classificam em dois sistemas de captação de contribuições, caracterizadas por: esgotos sanitários e águas pluviais. Sendo posteriormente conectadas aos seus respectivos sistemas de tratamento. O sistema de esgoto sanitário subdivide-se em duas categorias, sendo:

□ **Esgoto sanitário primário:** no qual as canalizações recolhem contribuições de esgotos que contêm gases provocados pela decomposição da matéria orgânica e gases provenientes do coletor público ou de sistemas de tratamento.

□ **Esgoto sanitário secundário:** no qual as canalizações recolhem contribuições de esgotos sem a presença de gases provocados pela decomposição da matéria orgânica, sendo protegidas por emprego de dispositivos que não permitam a entrada na canalização de gases do esgoto primário, sendo esta proteção exercida pelos desconectores ou sifão.

As tubulações de esgotamento sanitário serão de PVC, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme o projeto sanitário. Todo o esgoto da edificação será encaminhado e lançado ao sistema de tratamento de esgoto composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro, conforme projeto específico.

Os despejos dos equipamentos sanitários serão captados obedecendo-se todas as indicações apresentadas nos detalhes de esgoto, utilizando-se todas as conexões previstas no projeto, não se permitindo adaptações nas tubulações sob quaisquer pretextos. Sob nenhuma hipótese poderá ser ligada uma tubulação de esgoto secundário à uma de esgoto primário diretamente, para isso é necessário a ligação por intermédio de um desconector (caixa sifonada).

Os tubos e conexões do sistema de esgoto sanitário serão de PVC, ponta e bolsa para os ramais, sub-ramais e rede. As conexões do sistema de esgoto serão encaixadas utilizando-se anéis apropriados e com ajuda de lubrificante indicado dos materiais adquiridos. Os vasos sanitários serão auto sifonados e os demais equipamentos sanitários, tais como lavatórios, pias e tanques, serão sifonados através da utilização de sifões apropriados e de caixas sifonadas.

### 3.1.1. Tubulação de esgoto

No dimensionamento das instalações prediais de esgotos sanitários, primário e secundário, serão observadas as prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT que editou a norma NBR 8160:1999 – Instalação Predial de Esgoto Sanitário.

Aparelho Sanitário		UHC	Diâmetro nominal mínimo DN
Bacia Sanitária		6	100
Banheira de Residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de Descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2	50
Pia de Cozinha Residencial		3	50
Pia de Cozinha Industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de Panelas	4	50
Tanque de Lavar Roupas		3	40
Máquina de Lavar Louças		2	50
Máquina de Lavar Roupas		3	50

A princípio, para qualquer dimensionamento dos diâmetros das tubulações, deve-se adotar como unidade de contribuição a UHC – Unidade Hunter de Contribuição.

A primeira fase do dimensionamento do projeto predial consiste em definir a localização e quantificar os aparelhos sanitários que serão utilizados na edificação. Ressaltando que todos os aparelhos, peças e dispositivos deverão satisfazer às exigências das normas pertinentes. Após a primeira fase, serão determinados os diâmetros mínimos dos ramais de descarga, para posteriormente determinar os diâmetros mínimos dos ramais de esgoto. A penúltima fase será a determinação dos diâmetros mínimos, dos coletores e subcoletores.

### 3.1.2. Ramais de Esgoto

O dimensionamento dos ramais foram realizados através da somatória de UHC dos aparelhos sanitários, utilizando-se a seguinte tabela:

<b>Diâmetro nominal mínimo do tubo - DN</b>	<b>Número máximo de UHC</b>
40	3
50	6
75	20
100	160

### 3.1.3. Ramais de Ventilação

Os ramais de ventilação foram dimensionados pela somatória das UHC e deverão ser instalados conforme indicado em Projeto de Instalações de Esgoto, o qual permitirá o acesso do ar atmosférico no interior do sistema de esgoto, bem como a saída dos gases de forma a impedir a ruptura dos fechos hídricos.

<b>Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias</b>		<b>Grupo de aparelhos com bacias sanitárias</b>	
<b>UHC</b>	<b>Diâmetro nominal do ramal de ventilação</b>	<b>UHC</b>	<b>Diâmetro nominal do ramal de ventilação</b>
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

Todas as colunas de ventilação deverão ser prolongadas até a calha de drenagem na cobertura, de forma a garantir uma perfeita renovação do ar no sistema. Deve situar-se a uma altura mínima da cobertura de 0,30 m e ser provida de terminal tipo chaminé, tê ou outro dispositivo que impeça a entrada das águas pluviais diretamente ao tubo de ventilação.

A coluna e sistema de ventilação serão em PVC tipo esgoto, com conexões do mesmo material.

#### 3.1.3.1. Caixas sifonadas ou secundárias

São dispositivos com a finalidade de receber as contribuições (despejos) de esgoto secundário. Não é lícito permitida receber efluentes de vasos sanitários. É uma caixa dotada de fecho hídrico e de tampa, normalmente nos formatos circular (pré-moldados de concreto ou plástico reforçado) ou retangular (alvenaria de tijolo maciço, revestida internamente).

### 3.1.4. Subcoletores e Coletor predial

No dimensionamento do coletor predial e dos subcoletores devem ser considerados todos os aparelhos contribuintes para o cálculo do número de UHC, pela somatória das UHC de cada aparelho sanitário.

### 3.1.5. Caixa de Inspeção

As caixas de inspeção são utilizadas na junção de duas redes ou quando o comprimento de um subcoletor ou coletor predial ultrapassar 12 m. Normalmente são retangulares de dimensões 0,6m x 0,6 m até a profundidade de 1,0 m, para profundidades superiores deverão ser utilizados poços de visita. O fundo deverá assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósito.

Todas as caixas de inspeção deverão ser executadas como especificadas no projeto hidrossanitário.

### 3.1.6. Especificações

ESPECIFICAÇÕES	
Tubulação	Deverá ser em PVC rígido, para instalações prediais de esgoto, tipo ponta lisa com luva simples. A fabricação deverá atender a norma NBR-5688/10 da ABNT
Conexões	Deverão obedecer às mesmas especificações dos tubos.
Caixa de inspeção	Deverão ser construídas no local, com fundo de concreto magro e alvenaria de blocos, impermeabilizada internamente.

### 3.1.7. DIMENSIONAMENTO DAS PARTES COMPONENTES DE ESGOTO SANITÁRIO.

#### 3.1.7.1 Banheiro Masculino

- 2 Lavatórios : UHC= 2;  $\varnothing$  40 mm

UHC total:  $(2 \times 2) = 4$ ;  $\varnothing$  40 mm

- 2 Bacias sanitárias: UHC= 6;  $\varnothing$  100 mm

UHC total:  $(2 \times 6) = 12$   $\varnothing$  100 mm

- 4 Mictório: UHC = 6;  $\varnothing$  40 mm

UHC total:  $(4 \times 6) = 24$   $\varnothing$  40 mm

**UHC total:  $(2 \times 2) + (2 \times 6) + (4 \times 6) = 40$  UHC = 100mm**

#### 3.1.7.2 PNE Masculino

- Bacia sanitária: UHC= 6;  $\varnothing$  100 mm

- Lavatórios : UHC= 2;  $\varnothing$  40 mm

**UHC total:  $(1 \times 6) + (1 \times 2) = 08$  UHC = 100mm**

### **3.1.7.3 Banheiro Feminino**

- 2 Lavatórios : UHC=2;  $\varnothing$  40 mm

UHC total:  $(2 \times 2) = 8$   $\varnothing$  40 mm

- 2 Bacias sanitárias: UHC = 6;  $\varnothing$  100 mm

UHC total:  $(2 \times 6) = 12$   $\varnothing$  100 mm

**UHC total:  $(2 \times 2) + (2 \times 6) = 16$  UHC = 100mm**

### **3.1.7.4 PNE Feminino**

- Bacia sanitária: UHC=6;  $\varnothing$  100 mm
- Lavatórios : UHC=2;  $\varnothing$  40 mm

**UHC total:  $(1 \times 6) + (1 \times 2) = 08$  UHC = 100mm**

### **3.1.7.5 Lanchonete**

- Pia de cozinha industrial:
- Lavagem UHC = 4  $\varnothing$  50 mm

### **3.1.7.6 Rede Externa**

- Interligação das CI's:
- TRECHO 1

CI-1 = 16 UHC

CI-2 =  $24 + 16$  (CI-1) = 40 UHC

CI-3 =  $8 + 40$  (CI-2) = 48 UHC

CI-4 =  $8 + 48$  (CI-3) = 56 UHC

CI-5 =  $4 + 56$  (CI-4) = 60 UHC

CI-6 =  $12 + 60$  (CI-5) = 72 UHC

CI-7 = CI- 6 = 72 UHC

CI-8 = CI-7 = 72 UHC

- **TOTAL TRECHO 1 = 72 UHC =  $\varnothing$  100 mm**

- TRECHO 1

**CGE = 4 UHC**

**TOTAL DOS TRECHOS =  $72 + 4 = 76$  UHC**

### **3.2. DESTINAÇÃO FINAL DOS EFLUENTES**

Os efluentes gerados no terminal hidroviário serão encaminhados para uma fossa séptica, um filtro e posteriormente um sumidouro.

#### **3.2.1. DIMENSIONAMENTO DO TANQUE SÉPTICO**

A tanque séptico que receberá os efluentes do terminal por meio da tubulação em PVC, será encaminhado ao filtro e ao sumidouro para que seja feita a infiltração subterrânea no solo.

A tanque séptico será construída em tijolo cerâmico, furado, no formato 9 x 14 x 19 e rebocada com argamassa, sendo o seu fundo executado em concreto simples. A laje de cobertura da fossa será em concreto armado dotado de abertura para inspeção com tampão de inspeção de diâmetro de 60 centímetros, ficando este ao nível do solo, representada em planta.

O Tanque séptico possuirá 2,20 metros de altura e 3,4 metros de comprimento, sendo seu projeto elaborado em conformidade aos requisitos das legislações e normas técnicas da ABNT.

#### **3.2.2. SUMIDOURO**

O sumidouro representa um poço destinado à recepção de efluente da fossa séptica e a permitir sua infiltração no solo, devendo ser respeitado em sua execução uma distância acima de 1,50 metros da fossa séptica.

O sumidouro possuirá dimensões de 2,04 metros de altura e 3,40 metros de diâmetro, sendo seu projeto e execução em conformidade aos requisitos das normas técnicas. A laje de cobertura do sumidouro será em concreto armado dotada de abertura para inspeção com tampão de inspeção de diâmetro de 80 centímetros, ficando a mesma no nível do solo.

## **MEMORIAL DESCRITIVO (ÁGUA FRIA)**

### **1. DISPOSIÇÕES GERAIS**

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as normas e especificações técnicas necessárias à execução do projeto de Instalações Hidrossanitárias de Água fria da obra do Terminal Hidroviário do Município de Santa Cruz do Arari, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados as instalações de água fria.

### **2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA**

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas, códigos e recomendações abaixo relacionadas:

- **NBR 5626/1998 – Instalação Predial de água fria**

Estabelece as exigências e recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria. As exigências e recomendações aqui estabelecidas emanam fundamentalmente do respeito aos princípios de bom desempenho da instalação e da garantia de potabilidade da água no caso de instalação de água potável.

- **NBR 5648/1977 – Tubo de PVC rígido para instalações prediais de água fria - Especificações**

Estabelece as condições exigíveis para tubos e conexões de PVC com juntas soldáveis, a serem empregados na execução de sistemas prediais de água fria, com pressão de serviço de 750 kPa à temperatura de 20°C, sendo 500 kPa de pressão estática disponível máxima e 250 kPa de sobrepressão máxima.

- **NBR 15.682/09 – Tanque estacionário em polietileno (PE) para acondicionamento de água – Requisitos e Métodos de ensaio**

Estabelece os requisitos mínimos e métodos de ensaio para tanque de superfície estacionário, rotomoldado em polietileno (PE). A norma abrange tanque vertical cilíndrico de fundo plano. Aplica-se a tanques com capacidade superior a 2.000 L, destinados exclusivamente ao acondicionamento de água. Não se aplicando a uso em condições de temperatura e pressão diferente da ambiente.

- **NBR 14799/2018 - Reservatório com corpo em polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável de volume nominal até 3 000 L (inclusive) - Requisitos e métodos de ensaio.**

Esta Norma especifica os requisitos e métodos de ensaio de materiais, propriedades físicas e de desempenho de reservatórios estacionários de volume nominal de até 3.000 L (inclusive),

constituídos de corpo em polietileno produzido pelo processo de rotomoldagem ou sopro destinados ao armazenamento de água potável, à temperatura ambiente e pressão atmosférica e de tampas de polietileno ou polipropileno produzidas pelo processo de rotomoldagem, sopro ou injeção.

- **NBR 14800/2018 - Reservatório com corpo em polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável de volume nominal até 3 000 L (inclusive) - Transporte, manuseio, instalação, operação, manutenção e limpeza.**

A Norma supracitada estabelece os requisitos para o transporte, manuseio, instalação, operação, manutenção e limpeza de reservatórios com corpo em polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável de volume nominal até 3 000 L (inclusive), utilizados para o armazenamento de água potável à temperatura ambiente e pressão atmosférica, para consumo humano.

### **3. MEMORIAL DESCRITIVO**

#### **3.1. Fonte de Abastecimento**

O abastecimento das instalações prediais de água fria do terminal deverá ser proveniente da rede pública de água da concessionária, a água oriunda da concessionária deve, no mínimo, atender ao padrão de potabilidade estabelecido na Portaria nº 36 do Ministério da Saúde.

#### **3.2. Tipo de Abastecimento**

Existem duas formas de abastecimento, o direto e o indireto, ambos com a finalidade de abastecer os pontos de utilização de determinado local, o que difere de cada método é a necessidade de cada projeto. No tipo direto, não há a utilização de reservatórios e a água é abastecida diretamente da rede pública para os pontos de utilização, esse método é mais barato pois não há a necessidade de utilização de reservatório, porém, em caso de interrupção no abastecimento o local ficará sem água até o retorno do abastecimento. O segundo tipo é o indireto, no qual há o uso de reservatórios de água, garantindo o uso de água mesmo quando há a interrupção de fornecimento pela rede pública.

O tipo de abastecimento adotado no projeto é o tipo indireto sem bombeamento, no qual haverá um reservatório superior, que receberá a água da concessionária e abastecerá o terminal.

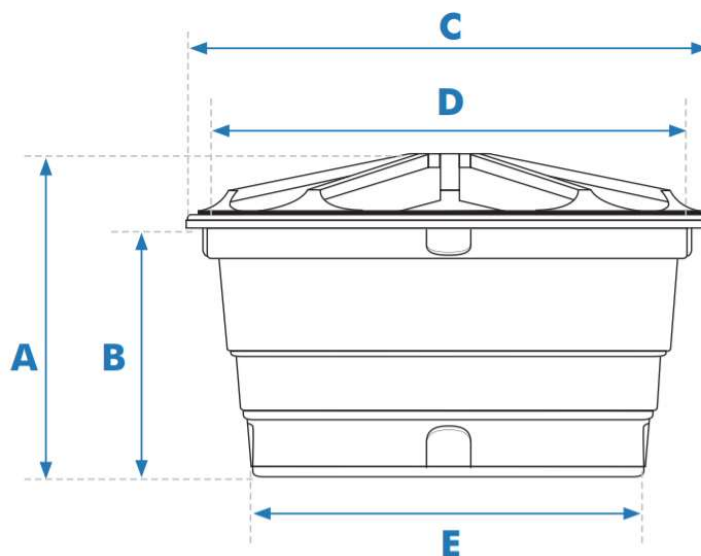
##### **3.2.1 Reservatório**

O reservatório superior será de polietileno pré-fabricada conforme norma NBR 14799:2018. Deve ser utilizado os procedimentos de instalação da NBR 14800:2018 e NBR 5626:1998.

### 3.2.1.1. Características Reservatório Superior

A caixa d'água de polietileno deve ser assentada em superfície horizontal plana, nivelada (não devendo conter pedras) e rígida, sem a presença de pontas que possam causar dano físico ao material. A base deve ser em concreto e deve possuir resistência para suportar o peso do reservatório cheio.

A imagem a seguir vai expor as dimensões aproximadas de um reservatório de 2.000 litros, parecido com o utilizado no projeto.



- A** ALTURA COM TAMPA: 0,97 m
- B** ALTURA SEM TAMPA: 0,76 m
- C** DIÂMETRO COM TAMPA: 1,52 m
- D** DIÂMETRO SEM TAMPA: 1,51 m
- E** DIÂMETRO DA BASE: 1,16 m

### 3.2.1.2. Instalações Hidraulicas do Reservatório

A norma NBR 5626 orienta que o posicionamento relativo da entrada e da saída de água do reservatório deve evitar o risco de ocorrência de zona de estagnação dentro da caixa d'água.

### 3.2.1.3. Instalação do Reservatório superior

A instalação do reservatório superior deve ser realizada em local com condições adequadas de ventilação, deve ser deixado no mínimo 60 cm em volta do reservatório, possibilitando assim, fácil

acesso para inspeção, limpeza do seu interior e possíveis substituições ou reparos do reservatório ou seus componentes, como ilustra a imagem a seguir.



#### **3.2.1.4. Dimensionamento do Reservatório**

Para o dimensionamento dos reservatórios foi necessário encontrar o consumo diário do terminal. Esse cálculo iniciou-se com a quantificação de passageiros que irão circular no terminal diariamente e através da tabela de consumo (Tabela 1) é possível adquirir o valor. Porém, como o terminal irá possuir lanchonetes, e será necessário dimensionar o consumo para essa atividade paralela, utilizando a tabela de consumo e estimando um valor de produção de pratos do estabelecimento. Posteriormente o consumo do terminal e das lanchonetes foram somados e foi gerado o consumo diário total do terminal hidroviário.

**Tabela 1: Consumo diário**

COMÉRCIO E SERVIÇOS	
PRODUTO	CONSUMO TÍPICO
	NO PROCESSO DE CRIAÇÃO / ATIVIDADE / FABRICAÇÃO
LAVANDERIAS (kg DE ROUPA)	20 A 50
AEROPORTOS (POR PASSAGEIRO)	10 A 12
BARES (POR M²)	40
CINEMAS (POR ASSENTO)	2
CRECHES (POR CRIANÇA)	50 A 80 LITROS
EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS	50 A 80 LITROS / EMPREGADO OU 4 A 10 LITROS / M²
ESCOLAS (EXTERNAZOS) (POR ALUNO)	50
HOSPITAIS (POR LEITO)	250
HOTÉIS	250 A 350 LITROS / HÓSPEDE
INDÚSTRIAS (PARA FINS HIGIÊNICOS) (POR OPERÁRIO)	50 A 70
LOJAS E ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS (POR M²)	6 A 10
LAVA RÁPIDO AUTOMÁTICO DE CARROS (POR VEÍCULO)	250 LITROS
PARQUES E ÁREAS VERDES (POR M²)	2
RESIDÊNCIAS (POR PESSOA)	200
RESTAURANTES (POR REFECÇÃO PREPARADA)	20 A 30
SHOPPING CENTERS (POR M²)	4
TEATROS	7 LITROS / M² OU 5 A 10 LITROS / ASSENTO

### 3.2.2 Tubulação

O material utilizado para as tubulações do sistema hidrossanitário de água fria foi o PVC rígido soldável, a escolha ocorreu pelo custo-benefício do material, além de possuir uma boa durabilidade e facilidade de encontrar o produto no mercado. O PVC rígido soldável deve ser unido com cola (própria para tubulação de água fria). Vale ressaltar, que a tubulação de água potável não deve ser executada em nenhuma hipótese em cota abaixo da tubulação de esgoto ou de áreas que possam contaminar a tubulação de água.

As tubulações foram dimensionadas de modo a garantir o abastecimento de água com vazão e pressões adequadas, sem incorrer em superdimensionamento.

### 3.2.3 Dimensionamento

O dimensionamento das tubulações da rede predial de distribuição foi calculado utilizando a NBR 5626 como base, a norma supracitada indica o método dos pesos relativos, onde os pesos são estabelecidos empiricamente em função da vazão de projeto (ver tabela 2). O número de cada tipo de peça de utilização alimentada pela tubulação, que está sendo dimensionada, é multiplicada pelos

corresponde pesos relativos e a soma dos valores obtidos nas multiplicações de todos os tipos de peças de utilização constitui a soma total dos pesos ( $\Sigma P$ ).

$$Q = 0,3\sqrt{\Sigma P}$$

**Tabela 2: Pesos relativos nos pontos de utilização identificados em função do aparelho sanitário e da peça de utilização (NBR 5626/98)**

Aparelho Sanitário		Peça de Utilização	Vazão de Projeto L/s	Peso Relativo
Bacia Sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,7	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,3	1
Bebedouro		Registro de pressão	0,1	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,1	0,1
Chuveiro ou Ducha		Misturador (água fria)	0,2	0,4
Chuveiro Elétrico		Registro de pressão	0,1	0,1
Lavadora de prato ou de Roupa		Registro de pressão	0,3	1
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório Cerâmico	Com sifão integrado	Válvula de descarga	0,5	2,8
	Sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,1	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de Jardim ou Lavagem em Geral		Torneira	0,2	0,4

No dimensionamento da perda de carga deve ser calculada a perda segundo o comprimento da tubulação e as perdas provenientes das conexões e registros (expressos em termo de comprimento equivalente), para facilitar a visualização dos cálculos a NBR 5626 orienta que seja usada uma planilha para apresentação dos cálculos, onde devem ser considerados: Trecho (identificação do trecho de tubulação a ser dimensionado); Vazão estimada (litros/segundo); Diâmetro interno da tubulação (em Milímetros); Velocidade (em m/s); Comprimento real da tubulação e o Comprimento equivalente da

tubulação; Perda de carga unitária (J); a Perda; Altura; Desnível e a Pressão Disponível e a pressão a Jusante do ponto.

Belém, 01 de outubro de 2020.

**ELABORAÇÃO**

Ícaro Dourado  
Engenheiro Sanitarista  
CREA PA 151551608-3

**REVISÃO/APROVAÇÃO**

Matheus Araújo Coelho  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 151860060-3