



A D - E M P R E E N D I M E N T O S , P R O J E T O S E C O N S T R U Ç Ã O L T D A .

---

**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DAS INSTALAÇÕES  
HIDROSSANITÁRIAS DO TERMINAL HIDROVIÁRIO DO MUNICÍPIO DE  
CACHOEIRA DO ARARI – PARÁ**

**SETEMBRO/2020**

A.D Empreendimentos, Projetos e Construção Ltda.  
Rua Ferreira Pena, nº 367 - Térreo, Umarizal – CEP: 66.050-140 – BELÉM-PARÁ  
CNPJ: 34.618.462/0001-99  
E-mail: ad.epc@bol.com.br



## **SUMÁRIO**

**1 – CARACTERÍSTICAS**

**2 – OBJETIVO DO PROJETO**

**3 – DESCRIÇÃO DOS PROJETOS**

**4 – MEMORIAL DE CÁLCULO**

**5 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**6 – GARANTIA**



## **1 – CARACTERÍSTICAS**

### **1.1 – LOCALIZAÇÃO**

O terminal hidroviário encontra-se na Av. João Rodrigues Viana, Cachoeira do Arari, Pará. CEP 68840-000.

Cachoeira do Arari fica localizada na latitude 01°00'34.830000" S e longitude 48°57'40.863999 W segundo sistema de coordenadas UTM no estado do Pará, ilha do Marajó e possui seu acesso principal através da PA 154 e rio Arari, este conectado diretamente à baía do Marajó.

## **2 – OBJETIVO DO PROJETO**

Este memorial tem como objetivo descrever os projetos das instalações de Água Fria e das instalações de Esgoto Sanitário, do Terminal Hidroviário de Cachoeira do Arari, onde o prédio possui salão de embarque e desembarque, transbordo de cargas, guichês de vendas, guarda-volumes, lanchonete, DML, cat/loja, administrativo, juizado, banheiros masculino e feminino, e banheiros PCD masculino e feminino.



### **3 – DESCRIÇÃO DOS PROJETOS**

#### **3.1 – INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA**

##### **3.1.1 – Alimentação**

A alimentação da água potável ao Terminal Hidroviário de Cachoeira do Arari-PA será feita pela concessionária local, até o hidrômetro a ser instalado, com nicho próprio, junto ao alinhamento predial do passeio.

Do hidrômetro partirá uma canalização, dotada de registro de gaveta, até o reservatório, localizado na parte interna sobre uma laje acima do banheiro feminino com altura de 3,12m do nível da laje ao solo.

##### **3.1.2 – Distribuição**

A saída do reservatório será provida de registro de gaveta na coluna de distribuição de água. Da coluna derivará vários ramais de alimentação para as áreas molhadas do terminal.

O diâmetro inicial da coluna e suas reduções progressivas, foram calculadas pelo método dos pesos relativos utilizando o ábaco de diâmetros e vazões em função dos pesos ( $Q = 0,3x\sqrt{\sum P}$ ).

As colunas de fornecimento de água para os pontos de utilização são providas de registro de gaveta, conforme estão especificadas em projeto.

Toda tubulação de água fria de consumo, será executado em PVC classe 15.

##### **3.1.3 – Sub-ramais**

Os sub-ramais que alimentarão os banheiros, lanchonete e DML serão em PVC Ø25mm.



### 3.1.4 – Ligação dos aparelhos

As torneiras dos lavatórios e as esperas para as caixas de descargas acopladas aos vasos sanitários serão conectados as respectivas esperas, com ligações flexíveis de plástico branco de Ø1/2", torneiras serão ligadas diretamente as respectivas esperas.

### 3.1.5 – Reservatório

Possui um reservatório elevado de PEAD com capacidade para 2.000 litros, que abastecerá todo o terminal. Na entrada do reservatório haverá uma torneira bóia de modo a garantir o volume. A tubulação de limpeza será dotada de registro de gaveta.

## 3.2 – INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

### 3.2.1 – Ramais de descarga

O esgoto primário proveniente dos vasos sanitários será escoado por tubo PVC série normal Ø100mm, ligados a caixas de inspeção; o esgoto secundário proveniente dos lavatórios será ligado as respectivas caixas sifonadas por tubo PVC série normal Ø40mm e despejados na tubulação de Ø75mm, que será ligado a caixa de inspeção; a tubulação da cozinha da lanchonete de PVC Ø50mm será ligada a uma caixa de gordura em inox e que se ligará a caixa de inspeção; a tubulação do DML de PVC 50mm será ligada a uma caixa sifonada em alvenaria e que se ligará a caixa de inspeção. As tubulações de ventilação serão de PVC Ø50mm.



### 3.2.2 – Caixas sifonadas

As caixas sifonadas serão em PVC Ø150mm, com entrada de Ø40mm e saída de Ø50mm, com grelha e porta-grelha.

### 3.2.3 – Destino Final

Os efluentes dos esgotos sanitários serão levados a uma Elevatória de Efluentes de Esgoto (EEE) e esse esgoto será recalcado para a ETE – Estação de Tratamento de Esgoto, do tipo compacta, dimensionadas exclusivamente para o tratamento de esgoto sanitário e seguem os padrões das normas técnicas vigentes, entre as quais: NBR 7.229/93 (que versa sobre o projeto completo – memoriais de cálculo e desenhos – do Tanque Séptico), NBR 13.969/97 (dispõe sobre o Sistema de Tratamento Complementar e Disposição Final de Efluentes) e NBR 12.209/11 (referente aos projetos de estações de tratamento de esgoto sanitário), todas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

## 3.3 – TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DO ESGOTO

### 3.3.1 – ETE compacta

O Sistema de Tratamento de Efluentes dimensionado para o terminal hidroviário foi concebido objetivando a implantação de um sistema capaz de tratar os líquidos gerados pelas atividades humanas, comumente chamadas de esgotos domésticos. O sistema de tratamento desenvolvido adota uma concepção de ETE's compactas, através de reatores anóxicos confeccionados em fibra de vidro, com garantia de estanqueidade e ações de intempéries.

A ETE compacta, produzida em fibra de vidro (PRVF) tem por objetivo a remoção da matéria orgânica, macronutrientes e sólidos através de processos de bioadsorção e bioabsorção através da biomassa de tratamento.



### 3.3.2 – Descritivo técnico ETE Salutar Nascente

- Pré-Tratamento: Gradeamento médio + Caixa de Gordura Especial;
- Tratamento Primário: Reator Anaeróbio tipo Tanque de Sedimentação Primária;
- Tratamento Secundário: Filtro Anaeróbio + Filtro Aerado Submerso + 01 sopradores de ar de 0,75 cv + recheio plástico pall ring 90 mm + difusores tubulares de membrana EPDM (bolhas finas) + Decantador Secundário (com dispositivo acelerador de sedimentação) + Dispositivo de retorno de lodo por air-lift;
- Tratamento Terciário: Desinfecção por contato com cloro (cloro em pastilhas);
- Material da ETE: Plástico Reforçado com Fibra de Vidro com resina Isoftálica + pintura externa na cor branca com logotipo do cliente e logotipo Salutar;
- Eficiência Estimada: 90% para remoção de DBO.



ETE SALUTAR NASCENTE



### 3.3.3 – Destinação final do efluente tratado

O efluente tratado apresentará padrões enquadrados segundo as normativas 357/2005 e 430/2011 do CONAMA para lançamento em curso de água, o efluente tratado proveniente da ETE será lançado em recurso hídrico existente na região.

### 3.3.4 – Monitoramento do efluente tratado

Para assegurar a eficiência do sistema de tratamento, deverá ser elaborado um programa de monitoramento contemplando os seguintes parâmetros de acordo com o Art.16 da Resolução do CONAMA 357.

#### 1 - Condições da qualidade da água:

- a) Não verificação de efeito toxica aguda a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido;
- b) Material flutuante inclusive espuma não natural: virtualmente ausentes;
- c) Óleos e graxas: virtualmente ausentes;
- d) Substancias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;
- e) Não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;
- f) Resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;
- g) Coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato secundário não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de





pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Para dessedentação de animais criados confinados não deverá ser excedido o limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 4000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

- h) Cianobactérias para dessedentação de animais: os valores de densidade de cianobactérias não deverão exceder 50.000 cel/ml, ou 5mm<sup>3</sup>/L;
- i) DBO 5 dias a 20°C: até 10 mg/L O<sub>2</sub>;
- j) OD, em qualquer amostra: não inferior a 4 mg/L O<sub>2</sub>;
- k) Turbidez: até 100 UNT;
- l) Cor verdadeira: até 75 mg Pt/L; e,
- m) PH: 6,0 a 9,0.



## 4 – MÉMORIA DE CÁLCULO

### 4.1 – CONSUMO DE ÁGUA FRIA

#### 4.1.1 – Consumo diário (Cd)

Dados iniciais:

P=40 hab/dia (valor estimado)

q=25 litros/habxdia (per capita)

$$Cd = P \times q$$

$$Cd = 40 \times 25$$

$$Cd = 1000L/dia$$

#### 4.1.2 – Ramal predial

$$Dc = 25mm$$

#### 4.1.3 – Reservatório

A reservação total (Rt) deve ser maior que o consumo diário (Cd), com base nisso, foi adotado como reservação total mínima duas vezes o consumo diário.

$$Rt = 2 \times Cd$$

$$Rt = 2 \times 1000$$

$$Rt = 2000L$$



## 4.2 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

4.2.1 – Dimensionamento do Tanque Séptico para o Terminal Hidroviário, com intervalo entre limpeza de 01 (um) ano.

$$V = 1000 + N(C.T + K.Lf)$$

Sendo:

V – volume útil, em litros;

N – número de contribuintes;

C – contribuição de despejo (litros/pessoas x dias);

T – período de detenção em dias;

K – taxa de acumulação de lodo digerido em dias;

Lf – contribuição de lodo fresco (litros/pessoa).

Dados iniciais:

N=40 hab;

C=25 l/hab.dia (tabela 1 da NBR 7229/1993);

Lf=0,10 l/hab (tabela 1 da NBR 7229/1993);

Q=NxC – Q=40 hab x 25 l/hab.dia – Q=1000 l/dia;

T=1 dia (conforme tabela 2 da NBR 7229/1993);

K=57 (para 1 ano tempo de limpeza e cidade de Anajás, conforme tabela 3 da NBR 7229/1993).

C=0,8 (coeficiente de retorno)

$$V = 1000 + 40(25 \times 1 + 57 \times 0,10)$$

$$V = 2.228 \text{ litros ou } V = 2,2 \text{ m}^3$$



#### 4.2.2 – Dimensionamento do Filtro Anaeróbio

Para o cálculo do volume útil do filtro anaeróbio, tem que se respeitar algumas notas tiradas da NBR 13969/1997.

NT: A altura do leito filtrante, já incluindo a altura do fundo falso, deve ser limitada a 1,20 m. A altura do fundo falso deve ser limitada a 0,60 m, já incluindo a espessura da laje.

$$Vu = 1,6(N.C.T)$$

$$Vu = 1,6(40 \times 25 \times 1)$$

$$Vu = 1.600 \text{ litros ou } Vu = 1,6 \text{ m}^3$$

#### 4.2.3 – Dimensionamento ETE compacta

Como o terminal hidroviário se encontra em uma área próxima ao rio, com espaço reduzido, e que ocorrem uma grande variação no nível desse rio, ficou inviável a instalação do sistema de tratamento com tanque séptico e filtro anaeróbio em solo, com isso optou-se pela implementação de uma ETE compacta, do tipo de sobrepor, com uma elevatória de esgoto.

Para maiores informações, consultar o memorial descritivo do fabricante.

Parâmetros de projeto:

- N° de usuários (P): 40 pessoas
- Contribuição per capita (q): 50 litros/pessoa.dia
- Coeficiente de retorno (NBR-9649): 0,80

$$Q = P \times q$$

$$Q = 40 \times 50$$

$$Q = 2000 \text{ Litros/dia ou } Q = 2 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$Q_{med} = Q \times C$$

$$Q_{med} = 2000 \times 0,8$$

$$Q_{med} = 1600 \text{ Litros/dia}$$



## **5 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA**

### **5.1 – INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA**

#### **5.1.1 – Tubos e conexões**

Os tubos e conexões de água fria serão de PVC marrom soldável classe 15, obedecendo às dimensões, peso e resistência da tabela da ABNT. Todas as deflexões das canalizações deverão ser executadas através de conexões apropriadas. Não será permitida aplicação de calor para execução de qualquer deflexão.

Durante a construção, para evitar a entrada de corpos estranhos na tubulação, as suas extremidades serão vedadas com CAPs.

Para a execução das juntas soldadas, o tubo deverá ser fixado cuidadosamente para que não ocorra sua ovalização, o que implicará na imperfeição da junção. A extremidade do tubo deverá ser então cortada com uma serra de ferro, segundo um plano perpendicular ao seu eixo, removendo-se as rebarbas resultantes com lixa nº 100. Lixar a área a ser soldada até que saia todo do tubo e do interior da conexão. Com uma estopa embebida na solução limpadora, remover todas as impurezas e gorduras da área a ser soldada. Proceder a distribuição uniforme do adesivo com um pincel chato nas superfícies já tratadas. Encaixar as extremidades sem torcer e remover o adesivo em excesso.

Para a execução juntas rosqueadas, serão aplicadas fitas plásticas de teflon, deverão evitar a soltura de fios da fita.

A ligação de aparelhos sanitários, lavatórios, pias, mictórios, etc., se fará sempre com a interposição de conexões PVC solda com rosca de latão (SRM). Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.



### 5.1.2 – Registros e válvulas

Registros serão todos de gaveta e bronze. Os registros e torneiras de centro instalados em locais visíveis terão canopla de metal inoxidável. A tubulação antes dos revestimentos das alvenarias será submetida, a provas de pressão hidrostática, devendo a água permanecer na tubulação pelo menos quinze minutos.

## 5.2 – INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

### 5.2.1 – Tubos e conexões série normal

Tubos e conexões em PVC rígido branco, linha sanitária, com ponta e bolsa. As juntas deverão ser soldadas ou junta elástica com anel de borracha. Os trechos compridos deverão ter uma junta de dilatação a cada 6 metros pelo emprego de junta elástica.

Todas as deflexões das canalizações deverão ser executadas através de conexões apropriadas. Não será permitida aplicação de calor para execução de qualquer deflexão. As ligações de aparelhos sanitários, lavatórios, pias, mictórios, etc., se fará sempre com a interposição de conexões PVC solda com anel de borracha. As tubulações antes dos revestimentos serão submetidas a pressão de 3 metros e coluna d'água, devendo a água permanecer na tubulação pelo menos quinze minutos. Nos esgotos primários, secundários e águas pluviais de tubo PVC, as declividades mínimas serão as seguintes:

Ø 75mm – 2%

Ø 100mm – 1%

Ø 150mm – 1%

Ø 200mm – 0,5%

Nos tubos PVC não serão permitidos achatamentos. Os caimentos serão estudados cuidadosamente, com o fim de evitar entupimentos.



Para a fixação das tubulações embutidas até o diâmetro de 50mm inclusive, serão realizados rasgos na alvenaria, porém, para tubulações com o diâmetro a partir de 75mm deverá ser previsto na ocasião do assentamento da alvenaria, espaço suficiente para acomodação da tubulação.

Para as tubulações enterradas haverá necessidade de abertura de valas com paredes verticais, as quais deverão ter os fundos bem aplicados e constituindo um berço de areia com aproximadamente 10cm de espessura. Os fundos das valas serão nivelados segundo cotas indicadas no projeto.

Para a execução das juntas soldadas dever-se-á tirar o brilho das superfícies a serem soldadas (ponta e bolsa) com lixa nº 320 e limpar a ponta e bolsa com solução limpadora. A seguir aplicar com pincel chato, uma camada fina de solda na bolsa, cobrindo apenas o terço externo da mesma e outra camada, um pouco mais espessa, na ponta do tubo. Após aplicação da solda nas peças a serem soldadas, serão juntadas forçando o encaixe até o fundo da bolsa, sem torcer.

Caixas sifonadas serão de PVC conforme projeto, com tampas grelhadas metálicas ou herméticas para ligações de lavatórios. Ralos serão de PVC com grelha e caixilho metálicas de acordo com o projeto.

Caixas de inspeção serão de alvenaria nas dimensões constantes do projeto.

Caixas de gordura/sifonada serão de alvenaria nas dimensões constantes do projeto.



## 6 – GARANTIA

As instalações a serem executadas na força do Projeto e do presente Memorial deverão ser garantidas pela firma instaladora, quanto à qualidade dos materiais empregados e ainda, quanto à conformidade com as exigências em vigor até a presente data, impostas pelas repartições e concessionárias com jurisdição sobre as referidas instalações.

Belém (PA), 14 de setembro de 2020

---

Wagner Campos Pamplona Ribeiro  
Engenheiro Sanitarista – CREA 150.417.602-2