

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E MANUTENÇÃO

ANEXO II

PROJETO BÁSICO

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS – MEMORIAL

Contratação de empresa especializada para a elaboração de projeto executivo e execução da construção do terminal de recepção de passageiros de navios de cruzeiro

Rev. 00

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO



ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

**PROJETO BÁSICO
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
TERMINAL DE PASSAGEIROS
MEMÓRIA DE CÁLCULO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E ÁGUA PLUVIAL DE
COBERTURA**

| Revisão | Descrição da Revisão | Elaborado | Verificado | Aprovado | Data |
|---------|---------------------------|-----------|------------|----------|------------|
| 0 | EMISSÃO INICIAL | AGN | AGN | PAC | 07/04/2025 |
| 1 | ATENDENDO AOS COMENTÁRIOS | AGN | AGN | PAC | 30/06/2025 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

As informações contidas neste documento são de propriedade da RPEOTTA não devendo ser utilizadas para outras finalidades senão aquelas estabelecidas contratualmente.

ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| 1 - OBJETIVO | 5 |
| 2 - NORMAS APLICÁVEIS E LITERATURA CONSULTADA | 5 |
| 3 - ESTIMATIVA DO CONSUMO DIÁRIO | 5 |
| 3.1 - METODOLOGIA APLICADA | 5 |
| 3.2 - Consumo Diário (Cd)..... | 6 |
| 3.3 - Reservação Total..... | 6 |
| 3.4 - Reserva Técnica para Incêndio - RTI | 6 |
| 4 - DIMENSIONAMENTO DOS CONJUNTOS ELEVATÓRIOS | 6 |
| 4.1 - Água Potável | 6 |
| 4.1.1 - PERDA DE CARGA SUCÇÃO - (JS)..... | 6 |
| 4.1.2 - PERDA DE CARGA RECALQUE (JR)..... | 7 |
| 4.1.3 - ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (AMT)..... | 7 |
| 4.1.4 - SELEÇÃO DA BOMBA | 7 |
| 4.2 - Água Não Potável | 7 |
| 4.2.1 - CONJUNTO 1 - CONDUIRÁ ÁGUA DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE CHUVA ENTERRADO AOS RESERVATÓRIOS APOIADOS | 7 |
| 4.2.2 - PERDA CARGA NA SUCÇÃO (JS) | 7 |
| 4.2.3 - PERDA DE CARGA NO RECALQUE (JR)..... | 8 |
| 4.2.4 - ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (AMT)..... | 8 |
| 4.2.5 - SELEÇÃO DE BOMBAS | 8 |
| 4.3 - Conjunto 2..... | 8 |
| 4.3.1 - PERDA DE CARGA SUCÇÃO (JS)..... | 8 |
| 4.3.2 - PERDA DE CARGA NO RECALQUE (JR)..... | 9 |
| 4.3.3 - ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (AMT)..... | 9 |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

| | |
|---|-----------|
| 4.3.4 - SELEÇÃO DE BOMBAS | 9 |
| 5 - DIMENSIONAMENTO DA CANALIZAÇÃO - NBR 5626..... | 9 |
| 6 - DIMENSIONAMENTO – ÁGUA PLUVIAL DA COBERTURA | 16 |
| 6.1 - CHUVA DE PROJETO..... | 16 |
| 6.2 - CÁLCULO DAS ÁREAS E VAZÕES | 16 |
| 6.3 - CÁLCULO VAZÕES | 16 |
| 6.4 - DIMENSIONAMENTO DE CALHAS | 16 |
| 6.5 - DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES..... | 17 |
| 6.6 - DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES..... | 17 |
| 7 - DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES E SUBCOLETORES (SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIOS) | 18 |
| 7.1 - QUADRO 1 - UNIDADE HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO E DIÂMETROS | 18 |
| 7.2 - QUADRO 2 – COLETORES PREDIAIS E SUBCOLETORES..... | 18 |
| 7.3 - QUADRO 3 - DIMENSIONAMENTO DE TUBOS DE QUEDA..... | 18 |
| 7.4 - QUADRO 4 - DIMENSIONAMENTO RAMAIS DE ESGOTO | 18 |
| 7.5 - QUADRO 5 - DIMENSIONAMENTO RAMAL DE VENTILAÇÃO | 18 |
| 7.6 - QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DO PROJETO..... | 19 |
| 8 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA | 20 |
| 8.1 - Volume do Poço (Vp) | 20 |
| 8.2 - Dimensionamento da bomba..... | 20 |
| 9 - DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO FOSSA/FILTRO ANAERÓBIO..... | 21 |
| 9.1 - Parâmetros da NBR 17076 | 21 |
| 9.2 - Dimensionamento da fossa..... | 21 |
| 9.3 - Dimensionamento do filtro..... | 21 |
| 10 - DIMENSIONAMENTO DO TANQUE DE CONTATO (DESINFECÇÃO)..... | 21 |
| 11 - OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO | 22 |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

| | |
|--|----|
| 11.1 - Gradeamento | 22 |
| 11.2 - TANQUE DE FLOTAÇÃO / SEDIMENTAÇÃO – FILTRO ANAERÓBIO..... | 22 |
| 11.3 - CÂMARA DE CONTATO (DESINFECÇÃO)..... | 22 |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

1 - OBJETIVO

O presente documento trata da memória de cálculo das Instalações Hidráulicas, compreendendo Água Potável e Água Não Potável (chuva), que receberá em cada operação cerca de 5.000 passageiros e que conduziu ao dimensionamento dos dispositivos hidráulicos para escoamento das águas pluviais da cobertura, compreendendo também os sistemas de esgotos sanitários do Terminal de Recepção de Passageiros de Navios de Cruzeiro, do Porto de Paranaguá – PR.

2 - NORMAS APLICÁVEIS E LITERATURA CONSULTADA

- ABNT NBR 8160 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIOS;
- ABNT NBR 17076 – PROJETO DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE MENOR PORTE;
- ABNT NBR 10844 – INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS;
- APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA – PLÍNIO TOMAZ;
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA;
- MANUAL DE HIDRÁULICA – AZEVEDO NETO;
- CHUVAS INTENSAS NO BRASIL – OTTO PFAFSTETTER.

3 - ESTIMATIVA DO CONSUMO DIÁRIO

Considerando tratar-se de empreendimento com operação sazonal, buscou-se otimizar os volumes requeridos, de forma a minimizar as estruturas de reservação e os dispositivos hidráulicos inerentes. Ressalte-se que a literatura técnica disponível tangencia o assunto. Em aeroportos, a percapta da NBR é 10 a 12 litros por passageiro, enquanto estudo elaborado pela Universidade do Paraná sugere 11 a 19 por passageiro.

3.1 - METODOLOGIA APLICADA

A experiência mostra que, em empreendimentos desta natureza e similares, podemos avaliar o consumo diário de água de modo a atender a demanda requerida sem risco de colapso.

Destarte, podemos considerar:

- Passageiros por operação = 5.000
- 70% farão uso das instalações
- O consumo *per capita* é de 20 l/dia.
- Do consumo diário, 70% é água Não Potável
- 30% é de Água Potável.

Ressalte-se que torneiras e válvulas atualmente já incorporam dispositivos economizadores de água.

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

3.2 - CONSUMO DIÁRIO (CD)

Cd = 3500 x 20 = 70 m³ dos quais:

- Água potável - 0,30 x 70 = 21 m³
- Água Não Potável - 0,70 x 70 = 49 m³

3.3 - RESERVAÇÃO TOTAL

Água Potável - 2 dias x 21 = 42 m³

- Reservatório superior - 2/5 x 42 = 16,80 m³
- Reservatório inferior - 3/5 x 42 = 25,20 m³

Água Não Potável - 3 dias x 49 = 147 m³

- Reservatório superior = 18 m³
- Reservatório inferior = 50 m³
- Reservatório apoiado = 67 m³

3.4 - RESERVA TÉCNICA PARA INCÊNDIO - RTI

RTI, V=77m³ armazenada no módulo inferior do reservatório potável e se destina exclusivamente para incêndio.

4 - DIMENSIONAMENTO DOS CONJUNTOS ELEVATÓRIOS

4.1 - ÁGUA POTÁVEL

Esta bomba conduzirá água aos reservatórios superiores e de incêndio, através de manobra.

Q = 12 m³/h ou 3,4 l/s

- Diâmetro sucção = 2 1/2"
- Diâmetro recalque 2"
- Altura geométrica sucção = 2,50 m.
- Altura recalque = 15,0 m.

4.1.1 - PERDA DE CARGA SUCÇÃO - (JS)

- Válvula de pé 2 1/2" - 1 x 20,0 = 20,0
- Curva 90° x 2 1/2" - 1 x 2,0 = 2,0
- Ampliação - 2 1/2 x 1 1/2 - 1 x 2,0 = 2,0
- União - 2 1/2" - 1 x 0,5 = 0,5
- Comprimento sucção = 4,8

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

Soma = 29,30 m.

Logo, para $Q = 3,4$ l/s e $\varnothing = 2 \frac{1}{2}'' = 0,034$ e $V = 1,20$ m/s.
 $J_s = 29,30 \times 0,034 = 0,99$ mca.

4.1.2 - PERDA DE CARGA RECALQUE (JR)

- Registro aberto 2" - $2 \times 0,4 = 0,80$
- Curva 90" x 2" - $5 \times 1,1 = 5,5$
- Tê derivação 2" - $2 \times 3,5 = 7,0$
- Redução 2 x 1 1/2" - $1 \times 1,0 = 1,0$
- Válvula retenção 2" - $1 \times 14 = 14,0$
- Comprimento recalque = 25,0 m

Soma = 53,30 m.

Jr, para $Q=3.4$ l/s e $\varnothing=2'' = 0,089$ e $V= 1,73$
 $J_r = 53,30 \times 0,089 = 5,22$ mca.

4.1.3 - ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (AMT)

$AMT = J_s + J_r + H_{gs} + H_{gr}$
 $AMT = 0,99 + 5,22 + 2,50 + 15,0 = 23,71$ mca.

4.1.4 - SELEÇÃO DA BOMBA

Deverá ser adquirida duas bombas para $Q = 12$ m³/h x AMT = 25 mca, potência 3cv, sendo uma reserva para funcionar alternada.

4.2 - ÁGUA NÃO POTÁVEL

4.2.1 - CONJUNTO 1 - CONDUZIRÁ ÁGUA DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE CHUVA ENTERRADO AO RESERVATÓRIO APOIADO.

$Q = 18$ m³/h ou 5,0 l/s

- Diâmetro sucção = 3"
- Diâmetro recalque = 2 1/2"
- Altura geométrica sucção = 5,0 m.
- Altura geométrica recalque = 11,0 m.

4.2.2 - PERDA CARGA NA SUCÇÃO (JS)

- Válvula de pé 3" - $1 \times 20 = 20,0$
- Curva 90° x 3" - $1 \times 1,6 = 1,6$
- Ampliação 3x2" - $1 \times 2,0 = 2,0$
- União 3" - $1 \times 1,6 = 1,6$

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

- Comprimento sucção = 5,0

SOMA = 30,2 m.

Js, para Q=5,0 l/s e Ø=3" = 0,0252 m/m e V = 1,13 m/s

Js = 30,2 x 0,0252 = 0,76 mca.

4.2.3 - PERDA DE CARGA NO RECALQUE (JR)

- Registro gaveta aberto 2 1/2" - 2 x 0,5 = 1,0
- Curva 90° x 2 1/2" - 6 x 1,3 = 7,8
- Válvula de retenção 2 1/2" - 1 x 5,2 = 6,3
- Redução 2 1/2" x 1 1/2" - 1 x 4,0 = 4,0
- União 2 1/2" - 1 x 1,5 = 1,5
- Tê derivado 2 1/2" - 1 x 5,2 = 5,2
- Comprimento recalque - 22,0

Soma = 47,80 m

Jr, para Q = 5,0 lps e Ø 2 1/2":

Jr = 47,80 x 0,0252 = 1,20 mca

4.2.4 - ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (AMT)

AMT = Js + Jr + Hgs + Hgr

AMT = 0,76 + 1,2 + 5,0 + 12,0 = 18,96 mca

4.2.5 - SELEÇÃO DE BOMBAS

Deverá ser adquirida duas bombas para Q = 18,0 m³/h x AMT = 20 mca, potência 3 CV, sendo uma reserva para funcionar alternada.

4.3 - CONJUNTO 2

Conduzirá água do reservatório apoiado ao reservatório elevado destinado à distribuição.

Q = 18 m³/h ou 5,0 lps

- Diâmetro sucção = 3"
- Diâmetro recalque = 2 1/2"
- Altura geométrica sucção = 0 (bomba afogada)
- Altura geométrica recalque = 15,50 m
- Diâmetros: sucção 3", recalque 2 1/2"

4.3.1 - PERDA DE CARGA SUCÇÃO (JS)

- Válvula de pé 3" - 1 x 20 = 20,0
- Tê derivado 3" - 1 x 5,2 = 5,2

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

- Curva 90° x 3" - 1 x 1,6 = 1,6
- Registro gaveta - 1 x 0,5 = 0,5
- Redução 3" x 2" - 1 x 5,0 = 5,0
- União 3" - 1 x 2,0 = 2,0
- Comprimento sucção = 6,0

Soma = 40,30 m

Jr, para Q = 5,0 lps e Ø 3": Jr = 0,0252 e v = 1,13 m/s

Jr = 40,30 x 0,0252 = 1,01 mca

4.3.2 - PERDA DE CARGA NO RECALQUE (JR)

- Registro gaveta 2 1/2" - 1 x 0,5 = 0,50
- Curva 90° x 3" - 6 x 1,6 = 9,60
- Tê derivado 3" - 2 x 5,2 = 10,4
- Redução 3" x 1 1/2" - 1 x 2,0 = 2,0
- União 3" - 1 x 1,0 = 1,0
- Comprimento recalque 3" - 25,00

Soma = 39,50 mca

Para Q = 5,0 lps e Ø = 2 1/2": Jr = 0,0748 e v = 1,76 m/s

Jr = 39,50 x 0,0748 = 2,95 mca

4.3.3 - ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (AMT)

AMT = Js + Jr + Hgs + Hgr

AMT = 1,01 + 2,95 + 0,00 + 15,50 = 19,46 mca

4.3.4 - SELEÇÃO DE BOMBAS

Deverá ser adquirida duas bombas para Q = 18 m³/h x AMT = 22 mca, potência 3 CV, sendo uma reserva para funcionar alternada.

5 - DIMENSIONAMENTO DA CANALIZAÇÃO - NBR 5626

Foram atribuídos os seguintes pesos relativos para dimensionamento explicitado nas tabelas abaixo:

- Bacia sanitária com válvulas= 32
- Chuveiro= 0,4
- Lavatório= 0,3
- Mictório= 2,8
- Tanque= 0,7

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

| 1º PAVIMENTO - EIXOS 9 AO 15 - POTÁVEL | | | | | | | | | | |
|---|--------|---------|------|--------------|--------------|--------|-------|----------------|----------|----------|
| TRECHO | ACUM. | VAZÃO Q | DN Ø | VELOC. ESCO. | COMPRIMENTOS | | | PERDA DE CARGA | | |
| | | | | | REAL | EQUIV. | TOTAL | UNIT. | TOTAL | ACUM. |
| | AUT | AUT | | AUT | | | AUT | AUT | AUT | AUT |
| (id) | (adim) | (l/s) | (mm) | (m/s) | (m) | (m) | (m) | (m.c.a./m) | (m.c.a.) | (m.c.a.) |
| 1-2 | 2,00 | 0,42 | 50 | 0,22 | 12,00 | 7,00 | 19,00 | 0,00 | 0,03 | 0,03 |
| 2-3 | 10,00 | 0,95 | 50 | 0,48 | 26,00 | 4,40 | 30,40 | 0,01 | 0,20 | 0,24 |
| 3-4 | 12,00 | 1,04 | 50 | 0,53 | 15,00 | 6,40 | 21,40 | 0,01 | 0,17 | 0,41 |
| 3,1-2,1 | 3,00 | 0,52 | 50 | 0,26 | 16,00 | 8,60 | 24,60 | 0,00 | 0,06 | 0,46 |
| 4-5 | 22,00 | 1,41 | 50 | 0,72 | 21,00 | 12,60 | 33,60 | 0,01 | 0,45 | 0,92 |
| 5-6 | 12,00 | 1,04 | 50 | 0,53 | 12,00 | 17,30 | 29,30 | 0,01 | 0,23 | 1,15 |
| 7-D | 32,00 | 1,70 | 50 | 0,86 | 10,00 | 28,40 | 38,40 | 0,02 | 0,72 | 1,86 |

| PAVIMENTO TÉRREO - EIXOS 3 AO 7 - POTÁVEL | | | | | | | | | | |
|--|--------|---------|------|--------------|--------------|--------|-------|----------------|----------|----------|
| TRECHO | ACUM. | VAZÃO Q | DN Ø | VELOC. ESCO. | COMPRIMENTOS | | | PERDA DE CARGA | | |
| | | | | | REAL | EQUIV. | TOTAL | UNIT. | TOTAL | ACUM. |
| | AUT | AUT | | AUT | | | AUT | AUT | AUT | AUT |
| (id) | (adim) | (l/s) | (mm) | (m/s) | (m) | (m) | (m) | (m.c.a./m) | (m.c.a.) | (m.c.a.) |
| 1-2 | 7,00 | 0,79 | 50 | 0,40 | 4,00 | 15,70 | 19,70 | 0,00 | 0,10 | 0,10 |
| 2-3 | 18,00 | 1,27 | 50 | 0,65 | 18,00 | 9,20 | 27,20 | 0,01 | 0,31 | 0,40 |
| 3-4 | 28,00 | 1,59 | 50 | 0,81 | 7,00 | 8,80 | 15,80 | 0,02 | 0,26 | 0,67 |
| 4-5 | 30,00 | 1,64 | 50 | 0,84 | 26,00 | 6,40 | 32,40 | 0,02 | 0,57 | 1,24 |
| 5-6 | 8,00 | 0,85 | 50 | 0,43 | 16,00 | 6,60 | 22,60 | 0,01 | 0,13 | 1,36 |
| 5-D | 38,00 | 1,85 | 50 | 0,94 | 20,00 | 29,60 | 49,60 | 0,02 | 1,08 | 2,44 |

| 1º PAVIMENTO - EIXOS 3 AO 7 - POTÁVEL | | | | | | | | | | |
|--|--------|---------|------|--------------|--------------|--------|-------|----------------|----------|----------|
| TRECHO | ACUM. | VAZÃO Q | DN Ø | VELOC. ESCO. | COMPRIMENTOS | | | PERDA DE CARGA | | |
| | | | | | REAL | EQUIV. | TOTAL | UNIT. | TOTAL | ACUM. |
| | AUT | AUT | | AUT | | | AUT | AUT | AUT | AUT |
| (id) | (adim) | (l/s) | (mm) | (m/s) | (m) | (m) | (m) | (m.c.a./m) | (m.c.a.) | (m.c.a.) |
| 2-3 | 4,50 | 0,64 | 50 | 0,32 | 5,00 | 4,60 | 9,60 | 0,00 | 0,03 | 0,03 |
| 3-CP | 3,50 | 0,56 | 50 | 0,29 | 6,00 | 7,30 | 13,30 | 0,00 | 0,04 | 0,07 |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

| | | | | | | | | | | |
|------|-------|------|----|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 3-4 | 9,00 | 0,90 | 50 | 0,46 | 6,00 | 5,00 | 11,00 | 0,01 | 0,07 | 0,14 |
| 4-CP | 4,00 | 0,60 | 50 | 0,31 | 6,00 | 11,50 | 17,50 | 0,00 | 0,05 | 0,19 |
| 4-5 | 16,00 | 1,20 | 50 | 0,61 | 16,00 | 2,30 | 18,30 | 0,01 | 0,19 | 0,19 |
| 5-CP | 4,20 | 0,61 | 50 | 0,31 | 6,00 | 10,20 | 16,20 | 0,00 | 0,05 | 0,05 |
| 5-6 | 22,00 | 1,41 | 50 | 0,72 | 6,00 | 9,20 | 15,20 | 0,01 | 0,20 | 0,20 |
| 6-D | 26,00 | 1,53 | 50 | 0,78 | 9,00 | 30,40 | 39,40 | 0,02 | 0,61 | 0,61 |

DISTRIBUIDOR GERAL POTÁVEL

| TREC HO | ACU M. | VAZ ãO Q | VAZ ãO Q | DN Ø | VELO C. ESCO. | COMPRIMENTOS | | | PERDA DE CARGA | | |
|---------|--------|----------|---------------|------|---------------|--------------|--------|--------|----------------|------------|------------|
| | AUT | AUT | OCULT AR | | AUT | RE AL | EQ UI. | TOT AL | UNIT. AUT | TOT AL AUT | ACU M. AUT |
| (id) | (adim) | (l/s) | (m³/s) | (mm) | (m/s) | (m) | (m) | (m) | (m.c.a./m) | (m.c.a.) | (m.c.a.) |
| 1,1-1 | 83,00 | 2,73 | 0,0027 | 75 | 0,62 | 46,00 | 35,30 | 81,30 | 0,01 | 0,51 | 0,51 |
| 1-2 | 83,00 | 2,73 | 0,0027 | 75 | 0,62 | 48,00 | 2,50 | 50,50 | 0,01 | 0,32 | 0,83 |
| 2,1-2 | 20,00 | 1,34 | 0,0013 | 50 | 0,68 | 32,50 | 26,30 | 58,80 | 0,01 | 0,73 | 1,55 |
| 2-3 | 103,00 | 6,07 | 0,0061 | 85 | 1,07 | 40,00 | 8,00 | 48,00 | 0,01 | 0,67 | 2,22 |
| 3-3,1 | 65,00 | 3,42 | 0,0034 | 60 | 1,21 | 46,00 | 26,30 | 72,30 | 0,03 | 1,93 | 1,93 |
| 3-4 | 168,00 | 3,89 | 0,0039 | 85 | 0,69 | 80,00 | 8,00 | 88,00 | 0,01 | 0,56 | 0,56 |
| 4-G | 40,00 | 1,90 | 0,0019 | 50 | 0,97 | 48,00 | 14,40 | 62,40 | 0,02 | 1,42 | 1,42 |
| 4-B | 208,00 | 11,39 | 0,0114 | 85 | 2,01 | 30,00 | 42,60 | 72,60 | 0,04 | 3,05 | 3,05 |

1º PAVIMENTO - EIXOS 9 AO 15 - NÃO POTÁVEL

| TREC HO | ACU M. | VAZ ãO Q | DN Ø | VELOC. ESCO. | COMPRIMENTOS | | | PERDA DE CARGA | | |
|---------|--------|----------|------|--------------|--------------|--------|--------|----------------|------------|------------|
| | AUT | AUT | | AUT | REA L | EQU I. | TOTA L | UNIT. AUT | TOTA L AUT | ACU M. AUT |
| (id) | (adim) | (l/s) | (mm) | (m/s) | (m) | (m) | (m) | (m.c.a./m) | (m.c.a.) | (m.c.a.) |
| 1-2 | 129,00 | 3,41 | 60 | 1,21 | 14,00 | 13,80 | 27,80 | 0,03 | 0,74 | 0,74 |
| 2-CNP | 96,00 | 2,94 | 60 | 1,04 | 14,50 | 11,80 | 26,30 | 0,02 | 0,54 | 1,28 |
| 2-3 | 225,00 | 4,50 | 75 | 1,02 | 11,00 | 2,50 | 13,50 | 0,01 | 0,20 | 1,48 |
| 3-4 | 257,00 | 4,81 | 75 | 1,09 | 15,00 | 5,00 | 20,00 | 0,02 | 0,34 | 1,82 |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------|------|-----|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 4-CNP | 65,00 | 2,42 | 60 | 0,86 | 5,00 | 10,80 | 15,80 | 0,01 | 0,23 | 2,05 |
| 4-5 | 354,00 | 5,64 | 110 | 0,59 | 9,00 | 2,50 | 11,50 | 0,00 | 0,04 | 2,09 |
| 5-CNP | 96,00 | 2,94 | 60 | 1,04 | 5,00 | 11,70 | 16,70 | 0,02 | 0,34 | 2,43 |
| 5-6 | 450,00 | 6,36 | 75 | 1,44 | 1,50 | 2,50 | 4,00 | 0,03 | 0,11 | 2,54 |
| 6-CNP | 160,00 | 3,79 | 60 | 1,34 | 4,00 | 11,70 | 15,70 | 0,03 | 0,50 | 3,05 |
| 6-7 | 610,00 | 7,41 | 110 | 0,78 | 20,00 | 3,90 | 23,90 | 0,01 | 0,14 | 3,19 |
| 7-8 | 162,00 | 3,82 | 60 | 1,35 | 12,50 | 20,40 | 32,90 | 0,03 | 1,07 | 4,25 |
| 6-CNP | 96,00 | 2,94 | 60 | 1,04 | 4,00 | 3,70 | 7,70 | 0,02 | 0,16 | 4,41 |
| 7-D | 772,00 | 8,34 | 110 | 0,88 | 12,00 | 20,00 | 32,00 | 0,01 | 0,23 | 4,64 |

| PAVIMENTO TÉRREO - EIXOS 3 AO 7 - NÃO POTÁVEL | | | | | | | | | | |
|---|--------|---------|------|--------------|--------------|--------|-------|----------------|----------|----------|
| TRECHO | ACUM. | VAZÃO Q | DN Ø | VELOC. ESCO. | COMPRIMENTOS | | | PERDA DE CARGA | | |
| | | | | | REAL | EQUIV. | TOTAL | UNIT. | TOTAL | ACUM. |
| (id) | (adim) | (l/s) | (mm) | (m/s) | (m) | (m) | (m) | (m.c.a./m) | (m.c.a.) | (m.c.a.) |
| 1-2 | 160,00 | 3,79 | 60 | 1,34 | 5,00 | 13,80 | 18,80 | 0,03 | 0,60 | 0,60 |
| 2-3 | 224,00 | 4,49 | 60 | 1,59 | 5,00 | 11,80 | 16,80 | 0,04 | 0,72 | 1,33 |
| 3-CNP | 96,00 | 2,94 | 60 | 1,04 | 2,00 | 2,50 | 4,50 | 0,02 | 0,09 | 1,42 |
| 3-4 | 320,00 | 5,37 | 75 | 1,21 | 7,00 | 5,00 | 12,00 | 0,02 | 0,24 | 1,66 |
| 4-CNP | 64,00 | 2,40 | 60 | 0,85 | 6,50 | 10,80 | 17,30 | 0,01 | 0,25 | 1,91 |
| 4-7 | 384,00 | 5,88 | 75 | 1,33 | 5,00 | 2,50 | 7,50 | 0,02 | 0,18 | 2,09 |
| 6-7 | 34,00 | 1,75 | 60 | 0,62 | 2,00 | 11,70 | 13,70 | 0,01 | 0,11 | 2,21 |
| 5-6 | 2,00 | 0,42 | 60 | 0,15 | 4,00 | 2,50 | 6,50 | 0,00 | 0,00 | 2,21 |
| 7-8 | 482,00 | 6,59 | 75 | 1,49 | 12,00 | 11,70 | 23,70 | 0,03 | 0,69 | 2,90 |
| 8-CNP | 98,00 | 2,97 | 60 | 1,05 | 4,00 | 3,90 | 7,90 | 0,02 | 0,17 | 3,07 |
| CNP-8 | 96,00 | 2,94 | 60 | 1,04 | 1,50 | 20,40 | 21,90 | 0,02 | 0,45 | 3,52 |
| 8-9 | 642,00 | 7,60 | 75 | 1,72 | 7,00 | 3,70 | 10,70 | 0,04 | 0,40 | 3,92 |
| 10-11 | 128,00 | 3,39 | 75 | 0,77 | 4,00 | 20,00 | 24,00 | 0,01 | 0,22 | 4,14 |
| 11-12 | 224,00 | 4,49 | 75 | 1,02 | 2,00 | 20,00 | 22,00 | 0,01 | 0,33 | 4,47 |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

| | | | | | | | | | | |
|-------|------------|------|-----|------|-----------|-----------|-------|------|------|------|
| 12-13 | 866,0 0 | 8,83 | 110 | 0,93 | 3,00 | 20,0 0 | 23,00 | 0,01 | 0,18 | 4,65 |
| 12-15 | 32,00 | 1,70 | 60 | 0,60 | 4,00 | 5,50 | 9,50 | 0,01 | 0,07 | 4,72 |
| 15-13 | 124,0 0 | 3,34 | 60 | 1,18 | 12,0 0 | 10,2 0 | 22,20 | 0,03 | 0,57 | 5,29 |
| 13-D | 990,0 0 | 9,44 | 110 | 0,99 | 35,0 0 | 19,8 0 | 54,80 | 0,01 | 0,49 | 5,78 |

| PAVIMENTO TÉRREO - EIXOS 9 AO 11 - NÃO POTÁVEL | | | | | | | | | | |
|--|------------|---------|------|--------------|--------------|-----------|-------|----------------|----------|----------|
| TRECHO | ACUM. | VAZÃO Q | DN Ø | VELOC. ESCO. | COMPRIMENTOS | | | PERDA DE CARGA | | |
| | | | | | REAL | EQUIV. | TOTAL | UNIT. | TOTAL | ACUM. |
| | AUT | AUT | | AUT | | | AUT | AUT | AUT | AUT |
| (id) | (adim) | (l/s) | (mm) | (m/s) | (m) | (m) | (m) | (m.c.a./m) | (m.c.a.) | (m.c.a.) |
| 1-CP | 64,00 | 2,40 | 50 | 1,22 | 5,00 | 5,70 | 10,70 | 0,03 | 0,37 | 0,37 |
| 1-2 | 96,00 | 2,94 | 50 | 1,50 | 3,00 | 2,40 | 5,40 | 0,05 | 0,26 | 0,63 |
| 2-3 | 194,0 0 | 4,18 | 75 | 0,95 | 5,00 | 8,00 | 13,00 | 0,01 | 0,17 | 0,80 |
| 3-D | 320,0 0 | 5,37 | 75 | 1,21 | 29,5 0 | 36,0 0 | 65,50 | 0,02 | 1,34 | 2,14 |

| PAVIMENTO TÉRREO - EIXOS 9 AO 11 - NÃO POTÁVEL | | | | | | | | | | |
|--|------------|---------|------|--------------|--------------|-----------|-------|----------------|----------|----------|
| TRECHO | ACUM. | VAZÃO Q | DN Ø | VELOC. ESCO. | COMPRIMENTOS | | | PERDA DE CARGA | | |
| | | | | | REAL | EQUIV. | TOTAL | UNIT. | TOTAL | ACUM. |
| | AUT | AUT | | AUT | | | AUT | AUT | AUT | AUT |
| (id) | (adim) | (l/s) | (mm) | (m/s) | (m) | (m) | (m) | (m.c.a./m) | (m.c.a.) | (m.c.a.) |
| 1-2 | 66,00 | 2,44 | 60 | 0,86 | 8,00 | 9,80 | 17,80 | 0,01 | 0,26 | 0,26 |
| 2-CP | 32,00 | 1,70 | 60 | 0,60 | 8,00 | 11,2 0 | 19,20 | 0,01 | 0,15 | 0,41 |
| 2-3 | 98,00 | 2,97 | 60 | 1,05 | 4,00 | 2,50 | 6,50 | 0,02 | 0,14 | 0,55 |
| 3-CP | 96,00 | 2,94 | 60 | 1,04 | 6,00 | 11,9 0 | 17,90 | 0,02 | 0,37 | 0,92 |
| 3-4 | 258,0 0 | 4,82 | 75 | 1,09 | 18,0 0 | 9,00 | 27,00 | 0,02 | 0,46 | 0,46 |
| 4-5 | 160,0 0 | 3,79 | 60 | 1,34 | 9,00 | 2,50 | 11,50 | 0,03 | 0,37 | 0,37 |
| 5-6 | 64,00 | 2,40 | 60 | 0,85 | 3,50 | 7,80 | 11,30 | 0,01 | 0,16 | 0,16 |
| 4-8 | 418,0 0 | 6,13 | 75 | 1,39 | 3,50 | 5,00 | 8,50 | 0,03 | 0,22 | 0,22 |
| 8-CP | 128,0 0 | 3,39 | 60 | 1,20 | 3,00 | 8,30 | 11,30 | 0,03 | 0,30 | 0,30 |
| 8-D | 546,0 0 | 7,01 | 75 | 1,59 | 40,0 0 | 30,1 0 | 70,10 | 0,03 | 2,28 | 2,28 |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

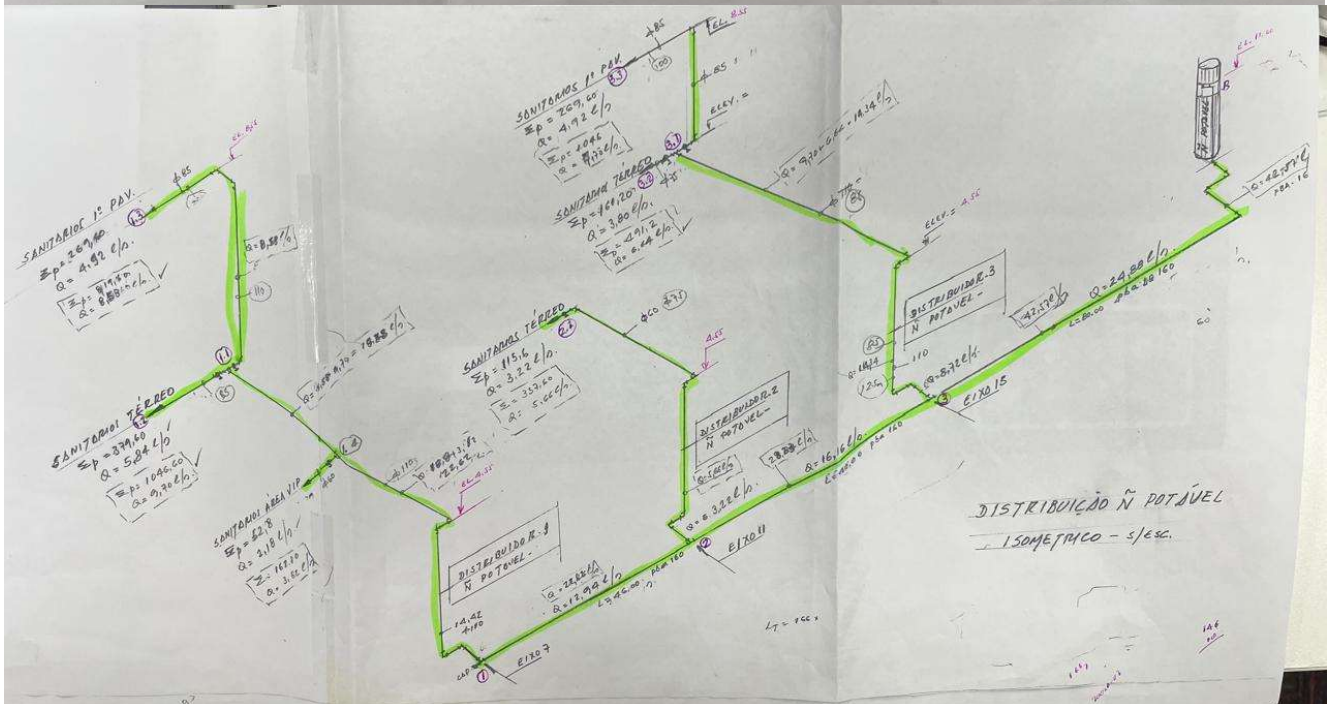
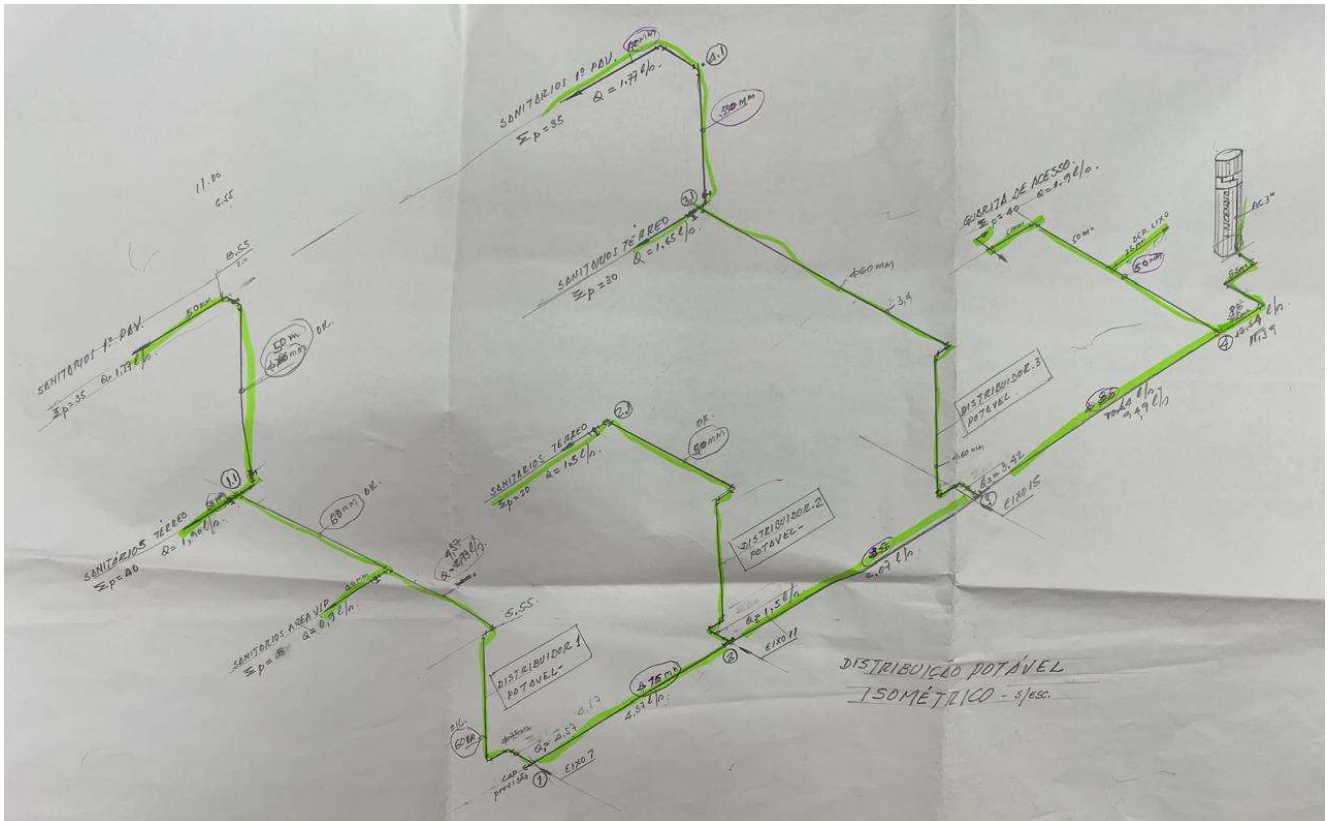
| 1º PAVIMENTO - EIXOS 3 AO 7 - NÃO POTÁVEL | | | | | | | | | | |
|--|--------|---------|------|--------------|--------------|--------|-------|----------------|----------|----------|
| TRECHO | ACUM. | VAZÃO Q | DN Ø | VELOC. ESCO. | COMPRIMENTOS | | | PERDA DE CARGA | | |
| | | | | | REAL | EQUIV. | TOTAL | UNIT. | TOTAL | ACUM. |
| | AUT | AUT | | AUT | | | AUT | AUT | AUT | AUT |
| (id) | (adim) | (l/s) | (mm) | (m/s) | (m) | (m) | (m) | (m.c.a./m) | (m.c.a.) | (m.c.a.) |
| 1-2 | 96,00 | 2,94 | 60 | 1,04 | 5,00 | 11,30 | 16,30 | 0,02 | 0,33 | 0,33 |
| 2-3 | 224,00 | 4,49 | 60 | 1,59 | 8,00 | 9,00 | 17,00 | 0,04 | 0,73 | 1,07 |
| 3-4 | 288,00 | 5,09 | 60 | 1,80 | 5,00 | 2,60 | 7,60 | 0,05 | 0,41 | 1,47 |
| 4-5 | 130,00 | 3,42 | 60 | 1,21 | 2,00 | 12,00 | 14,00 | 0,03 | 0,37 | 1,85 |
| 4-6 | 418,00 | 6,13 | 75 | 1,39 | 12,00 | 2,60 | 14,60 | 0,03 | 0,38 | 0,38 |
| CNP-6 | 98,00 | 2,97 | 60 | 1,05 | 3,00 | 11,80 | 14,80 | 0,02 | 0,31 | 0,31 |
| 6-7 | 516,00 | 6,81 | 75 | 1,54 | 7,00 | 2,60 | 9,60 | 0,03 | 0,30 | 0,30 |
| 7-9 | 588,00 | 7,27 | 75 | 1,65 | 5,50 | 5,20 | 10,70 | 0,03 | 0,37 | 0,37 |
| 9-8 | 224,00 | 4,49 | 60 | 1,59 | 4,00 | 12,00 | 16,00 | 0,04 | 0,69 | 0,69 |
| 9-D | 812,00 | 8,55 | 75 | 1,94 | 10,00 | 30,00 | 40,00 | 0,05 | 1,84 | 1,84 |

| DISTRIBUIDOR GERAL NÃO POTÁVEL | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------|---------|------|--------------|--------------|--------|-------|----------------|----------|----------|
| TRECHO | ACUM. | VAZÃO Q | DN Ø | VELOC. ESCO. | COMPRIMENTOS | | | PERDA DE CARGA | | |
| | | | | | REAL | EQUIV. | TOTAL | UNIT. | TOTAL | ACUM. |
| | AUT | AUT | | AUT | | | AUT | AUT | AUT | AUT |
| (id) | (adim) | (l/s) | (mm) | (m/s) | (m) | (m) | (m) | (m.c.a./m) | (m.c.a.) | (m.c.a.) |
| 1,1-1.3 | 280,00 | 5,02 | 110 | 0,53 | 4,00 | 24,20 | 28,20 | 0,00 | 0,08 | 0,08 |
| 1,1-1.2 | 380,00 | 5,85 | 110 | 0,62 | 6,00 | 8,00 | 14,00 | 0,00 | 0,05 | 0,14 |
| 1,1-1.4 | 660,00 | 7,71 | 110 | 0,81 | 20,00 | 2,60 | 22,60 | 0,01 | 0,14 | 0,28 |
| 1,4-1 | 712,80 | 8,01 | 110 | 0,84 | 27,00 | 25,50 | 52,50 | 0,01 | 0,35 | 0,63 |
| 2-1 | 712,00 | 8,00 | 85 | 1,41 | 20,00 | 27,50 | 47,50 | 0,02 | 1,08 | 1,08 |
| 2-1-2 | 115,60 | 3,23 | 50 | 1,64 | 20,00 | 27,50 | 47,50 | 0,06 | 2,73 | 2,73 |
| 2,3 | 827,60 | 8,63 | 85 | 1,52 | 40,00 | 2,60 | 42,60 | 0,03 | 1,10 | 1,10 |
| 3,3-3,1 | 280,00 | 5,02 | 85 | 0,88 | 38,00 | 21,30 | 59,30 | 0,01 | 0,59 | 0,59 |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

| | | | | | | | | | | |
|---------|---------|-------|-----|------|-------|-------|--------|------|------|------|
| 3,1-3,2 | 162,00 | 3,82 | 75 | 0,86 | 12,00 | 8,00 | 20,00 | 0,01 | 0,22 | 0,22 |
| 3,1-3 | 442,00 | 6,31 | 85 | 1,11 | 45,00 | 30,80 | 75,80 | 0,01 | 1,13 | 1,13 |
| 3-B | 1487,00 | 11,57 | 110 | 1,22 | 80,00 | 42,00 | 122,00 | 0,01 | 1,55 | 1,55 |



CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

6 - DIMENSIONAMENTO – ÁGUA PLUVIAL DA COBERTURA

6.1 - CHUVA DE PROJETO

- $I_m = 221 \text{ mm/h}$
- Duração da chuva = 5 minutos
- Tempo de retorno = 50 anos
- Fonte: Atlas Pluviométrico do Brasil

6.2 - CÁLCULO DAS ÁREAS E VAZÕES

- Área 1 = $151 \times 7 = 1.057 \text{ m}^2$ - contribui calha 1
- Área 2 = $151 \times 41 = 6.191 \text{ m}^2$ - contribui calha 2
- Área 3 = $151 \times 11 = 1.661 \text{ m}^2$ - contribui calha 3

6.3 - CÁLCULO VAZÕES

- $Q = 0,2778 / 1000 \times C \times i \times A$
- $Q_1 = 0,2778 / 1000 \times 1 \times 221 \times 1,057 = 64,89 \text{ l/s}$
- $Q_2 = 0,2778 / 1000 \times 1 \times 221 \times 6,191 = 380,08 \text{ l/s}$
- $Q_3 = 0,2778 / 1000 \times 1 \times 221 \times 1,661 = 101,97 \text{ l/s}$
- A vazão por m^2 é = $0,06 \text{ l/s}$

6.4 - DIMENSIONAMENTO DE CALHAS

Calha 1:

- $Q_1 = 64,89 \text{ l/s} = 0,0648 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q = AV$; $V = 1 \text{ m/s}$
- $A = Q/V \rightarrow A = 0,0648 / 1 = 0,0648 \text{ m}^2$
- Para $l = 0,40$, $h = 0,0648 / 0,40 = 0,162 \text{ m}$
- Adotada calha $0,40 \times 0,30 \text{ m}$ (largura x altura)

Calha 2 (central):

Esta calha, para efeito de dimensionamento, será considerada como dois segmentos, e cada segmento é esgotado por dois condutores.

Assim, seu dimensionamento será:

- $Q_2 = 380,08 / 2 = 190,04 \text{ l/s} = 0,19 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_2 = AV$; $V = 1 \text{ m/s}$
- $A = Q/V \rightarrow A = 0,19 / 1 = 0,19 \text{ m}^2$
- Para $l = 0,80$, $h = 0,19 / 0,80 = 0,237 \text{ m}$
- Adotada calha $0,80 \times 0,40$ (largura x altura)

Calha 3:

- $Q_3 = 101,97 \text{ l/s} = 0,1019 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_3 = AV$; $V = 1 \text{ m/s}$
- $A = Q/V \rightarrow A = 0,1019 / 1 = 0,1019 \text{ m}^2$

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

- Para $l = 0,40$, $h = 0,101 / 0,40 = 0,25$ m
- Adotada calha $0,40 \times 0,40$ (largura x altura)

6.5 - DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

Os condutores AP3 e AP4 da calha 1 e os condutores AP7 e AP8 da calha 2 têm suas vazões direcionadas ao reservatório de água não potável, representando área de contribuição de 2000 m² da cobertura.

Condutores calha 1 (são 4 condutores):

- $Q1 = 64,89 / 4 = 16,22$ l/s → condutor 150 mm
- Área de contribuição por condutor = 264 m²

Condutores calha 2 (são 4 condutores):

- $Q2 = 380,08 / 4 = 95,02$ l/s → condutor 250 mm
- Área de contribuição por condutor = 1.547 m²

Condutores calha 3 (são 4 condutores):

- $Q3 = 101,97 / 4 = 25,49$ l/s → condutor 150 mm
- Área de contribuição por condutor = 415 m²

6.6 - DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO 1

| TRECHO | VAZÃO (l/s) | DIÂMETRO (mm) | DECLIVIDADE (%) | MATERIAL |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|----------|
| PV-A - PV-B | 95 | 300 | 0,40% | PEAD |
| PV-B - PVC | 111,22 | 400 | 0,20% | PEAD |
| PVC - PVD | 222,44 | 400 | 0,20% | PEAD |
| AVD - PVSE | 238,66 | 500 | 0,30% | PEAD |
| PVE - PVR | 238,66 | 500 | 0,30% | PEAD |

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO 2

| TRECHO | VAZÃO (l/s) | DIÂMETRO (mm) | DECLIVIDADE (%) | MATERIAL |
|------------------|-------------|---------------|-----------------|----------|
| PVC - EFLUENTE 1 | 111,22 | 400 | 0,20% | PEAD |
| PV-B - PV-A | 16,22 | 250 | 0,20% | PEAD |
| PV-A - EFLUENTE | 111,22 | 400 | 0,20% | PEAD |
| PV-G - PV-H | 20 | 250 | 0,20% | PEAD |
| PV-H - EFLUENTE | 40 | 250 | 0,30% | PEAD |
| PV-I - PV-J | 20 | 250 | 0,20% | PEAD |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

| | | | | |
|-------------------|----|-----|-------|------|
| PV-J - EFLUENTE 2 | 40 | 250 | 0,30% | PEAD |
|-------------------|----|-----|-------|------|

7 - DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES E SUBCOLETORES (SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIOS)

O dimensionamento dos diâmetros das tubulações está associado ao número de "UHC" (Unidade Hunter de Contribuição), correspondentes aos aparelhos sanitários ligados às tubulações, conforme quadros.

7.1 - QUADRO 1 - UNIDADE HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO E DIÂMETROS

| Aparelho | Nº UHC de Contribuição | Diâmetro do ramal de descarga (mm) |
|---------------------|------------------------|------------------------------------|
| Chuveiro coletivo | 4 | 40 |
| Lavatório uso geral | 2 | 40 |
| Mictório | 2 | 40 |
| Pia de cozinha | 3 | 40 |
| Tanque | 3 | 40 |
| Vaso sanitário | 6 | 100 |

7.2 - QUADRO 2 – COLETORES PREDIAIS E SUBCOLETORES

| Diâmetro (mm) | Número Máximo de UHC e Declividade Mínima | | | |
|---------------|---|------|------|------|
| | 0,5% | 1% | 2% | 4% |
| 100 | - | 180 | 216 | 250 |
| 150 | - | 700 | 840 | 1000 |
| 200 | 1400 | 1600 | 1920 | 2300 |

7.3 - QUADRO 3 - DIMENSIONAMENTO DE TUBOS DE QUEDA

| Diâmetro (mm) | Número Máximo de UHC (Prédio até 3 pavimentos) |
|---------------|--|
| 40 | 4 |
| 50 | 10 |
| 75 | 30 |
| 100 | 240 |

7.4 - QUADRO 4 - DIMENSIONAMENTO RAMAIS DE ESGOTO

| Diâmetro (mm) | Número Máximo de UHC |
|---------------|----------------------|
| 40 | 3 |
| 50 | 6 |
| 75 | 20 |
| 100 | 160 |

7.5 - QUADRO 5 - DIMENSIONAMENTO RAMAL DE VENTILAÇÃO

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

| Grupo de Aparelhos sem Vaso Sanitário | | Grupo de Aparelhos com Vaso Sanitário | |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|
| UHC | Diâmetro (mm) | UHC | Diâmetro (mm) |
| Até 2 | 30 | Até 17 | 50 |
| 3 a 12 | 40 | 18 a 60 | 75 |
| 13 a 18 | 50 | | |
| 19 a 36 | 75 | | |

7.6 - QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

| Trecho | Unidade Hunter de Contribuição | Diâmetro (mm) | Declividade (%) | Material |
|-------------|--|------------------|--------------------|----------------|
| Cl.1-Cl.2 | 24 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.2-Cl.3 | 42 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.3-Cl.4 | 78 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.4-Cl.5 | 134 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.5-Cl.6 | 146 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.8-Cl.7 | 32 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.7-Cl.6 | 56 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.6-Cl.9 | 259 | 150 | 0,7% | PVC Vinil Fort |
| Cl.9-Cl.10 | 281 | 150 | 0,7% | PVC Vinil Fort |
| Cl.11-Cl.12 | 24 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.12-Cl.10 | 75 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.10-Cl.14 | 372 | 150 | 0,7 | PVC Vinil Fort |
| Cl.13-Cl.14 | 86 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.16-Cl.15 | 28 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.15-Cl.14 | 58 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.14-Cl.17 | 522 | 150 | 0,7 | PVC Vinil Fort |
| Cl.18-Cl.20 | 26 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.18-Cl.19 | 12 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.20-Cl.21 | 32 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.19-Cl.21 | 44 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.23-Cl.24 | 26 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.20-Cl.23 | 779 | 200 | 0,5% | PVC Vinil Fort |
| Cl.23-Cl.24 | 129 | 100 | 1 | PVC Vinil Fort |
| Cl.23-Cl.27 | 896 | 200 | 0,5% | PVC Vinil Fort |
| Cl.27-Cl.28 | 895 | 200 | 0,5% | PVC Vinil Fort |
| Cl.28-Cl.29 | 896 | 200 | 0,5% | PVC Vinil Fort |
| Cl.30-Cl.31 | 6 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |
| Cl.31-Cl.29 | 24 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |
| Cl.23-Cl.32 | 6 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |
| Cl.29-Cl.34 | 938 | 200 | 0,5% | PVC Vinil Fort |
| Cl.34-Cl.35 | 124 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |
| Cl.35-Cl.36 | 76 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |
| Cl.36-Cl.37 | 58 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |
| Cl.37-Cl.38 | 16 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |
| Cl.35-Cl.38 | 48 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA
PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

| Trecho | Unidade Hunter de Contribuição | Diâmetro (mm) | Declividade (%) | Material |
|-------------|--------------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| Cl.38-Cl.39 | 48 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |
| Cl.39-Cl.40 | 42 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |
| Cl.40-Cl.41 | 30 | 100 | 1% | PVC Vinil Fort |

8 - DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA

8.1 - VOLUME DO POÇO (VP)

$V_p = (\text{Vazão de esgoto afluyente} \times \text{Tempo de retenção}) + (\text{Taxa de bombeamento} \times \text{Tempo de bombeamento})$

$V_p = (Q \times Tr) + (Q_b \times T_b)$ onde:

- V_p - em m^3
- Q - em l/s
- Tr - em segundos
- Q_b - em l/s
- T_b - em s
- Para vazão de esgotos afluyente = 10 l/s
- Tempo de retenção = 10 min = 600 seg
- Taxa de bombeamento = 10 l/s
- Tempo de 5 minutos = 300 s

$$V_p = (10 \text{ l/s} \times 600 \text{ s}) + (10 \text{ l/s} \times 300 \text{ s})$$

$$V_p = 6000 + 3000 = 9.0 \text{ m}^3; \text{ acrescido do volume de submersão das bombas que é igual a } (3.50 \times 2.50 \times 0.40) = 3.5 \text{ m}^3$$

Assim, o volume útil do poço (volume molhado) será:

$$V_{up} = 9.0 + 3.5 = 12.50 \text{ m}^3 \rightarrow \text{ adotado } 15.0 \text{ m}^3$$

8.2 - DIMENSIONAMENTO DA BOMBA

$Q = 10 \text{ l/s}$, diâmetro recalque = 100mm material FF.

- Bomba submersível
- Perda carga recalque

Conexões:

- Ampliação 75x100 - 1 x 1.20 = 1.20
- Redução/Curva 90° x 100 - 2 x 2.10 = 4.20
- Comprimento recalque = 4.00

$$\text{SOMA} = 9.40$$

Perda carga recalque (J_r):

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

- $Q = 10 \text{ l/s}$; $\varnothing 100\text{mm}$ e $C = 130$
- $J_r = 1.93 \text{ m}/100\text{m} = 0.019 \text{ m/m}$
- $J_r = 9.4 \times 0.019 = 0.18 \text{ m}$

Altura geométrica = 4.00 m

Altura geométrica total (AMT)

$AMT = J_r + H_g = 0.18 + 4.0 = 4.18 \text{ m}$

- Bombas Selecionadas:

Deverá ser adquirida 2 bombas submersíveis para esgotos sanitários para vazão 10,0 l/s e altura manométrica 4,50 mca, sendo uma reserva, com operação alternada.

OBSERVAÇÃO: A bomba tem que permitir passagem de sólidos máximo de 20mm.

9 - DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO FOSSA/FILTRO ANAERÓBIO

9.1 - PARÂMETROS DA NBR 17076

$N = 3200 / 6 \text{ módulos} = 533 \text{ usuários/módulo}$

$q = 20 \text{ l/dia}$

$K = 57$

$T = 0.50$

$L_f = 0.20 = (\text{para conjuntos modestos})$

9.2 - DIMENSIONAMENTO DA FOSSA

$V = 1000 + N (q \times T + K \times L_f)$

$V = 1000 + 533 (20 \times 0.50 + 57 \times 0.20)$

$V = 12.40 \text{ m}^3$

- Geometria:

A fossa de seções retangulares terá:

- Largura = 2.00 m
- Comprimento = 4.00 m
- Altura útil = 1.8 m

9.3 - DIMENSIONAMENTO DO FILTRO

$V_f = 1.60 NqT$

$V_f = 1.60 \times 533 \times 20 \times 0.50 = 8.53 \text{ m}^3$

Geometria:

- Largura = 2.00 m
- Comprimento = 2.60 m
- $h_m = 1.70 \text{ m}$

10 - DIMENSIONAMENTO DO TANQUE DE CONTATO (DESINFECÇÃO)

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

Para tempo de detenção $T_d = 30$ minutos.

Face ao grande número de usuários que pode provocar em determinados momentos vazões elevadas, temos:

$Q = (12.000 \times 1.2 \times 1.5) / 12$, volume referente a 1 hora.

Então $Q = 1.8 \text{ m}^3$, logo o tempo de detenção para 30 minutos será: $V = 1.8 / 2 = 0.9 \text{ m}^3$

O tanque receberá efluente de três módulos do conjunto fossa/filtro, logo seu volume será:

$V_t = 3 \times 0.90 = 2.70 \text{ m}^3$

Considerando altura útil de 0.90 e a relação comprimento/largura de 2:1, temos:

$H_u = 0.90$

Largura = 1.20

Comprimento = 2.60

11 - OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

11.1 - GRADEAMENTO

Diariamente, quando em uso, o operador deve remover os detritos retidos na caixa de grade e encaminhá-los para depósito de resíduos sólidos, embalados em sacos plásticos. É recomendável a utilização de EPI como luvas e máscaras pelo operador nesta remoção.

11.2 - TANQUE DE FLOTAÇÃO / SEDIMENTAÇÃO – FILTRO ANAERÓBIO

A gordura e o lodo acumulados no tanque de flotação/sedimentação devem ser removidos em intervalos de seis meses, em função da utilização a que a instalação se destina. Este intervalo, entretanto, pode ser alongado ou reduzido sempre que se verificarem alterações nas vazões e cargas estimadas quando da elaboração do projeto.

A remoção periódica do lodo digerido e espuma do conjunto tanque de flotação/sedimentação e filtro anaeróbio deve ser realizada por empresas especializadas, cadastradas na FEEMA, que disponham de equipamentos indicados para efetivação desses serviços e descartem o material removido em destino final adequado.

Na operação de remoção do lodo digerido, pelo menos 10% de seu volume deve ser deixado no tanque séptico, de modo que o processo de tratamento não sofra interrupções até a formação de novas colônias de bactérias.

Quando for realizada a remoção dos lodos digeridos do tanque séptico, deve ser prevista uma operação de retro-lavagem no filtro anaeróbio de modo a remover, das camadas mais altas do leito filtrante, os materiais retidos e que provocam perdas de carga elevadas no sistema.

11.3 - CÂMARA DE CONTATO (DESINFECÇÃO)

Deverá ser mantido um estoque de pastilhas de cloro de pelo menos 1 mês, de modo que não haja riscos de se interromper a desinfecção. Assim, deverão ser armazenadas pelo menos 30 pastilhas de cloro de 200 g por mês

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

Diariamente deverá ser verificada a situação das pastilhas na câmara de contato, repondo-as assim que se fizer necessário.

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO



ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

**PROJETO BÁSICO
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
TERMINAL DE PASSAGEIROS
MEMORIAL DESCRITIVO**

| Revisão | Descrição da Revisão | Elaborado | Verificado | Aprovado | Data |
|---------|----------------------|-----------|------------|----------|------------|
| 0 | EMISSÃO INICIAL | RCL | AGN | PAC | 02/04/2025 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

As informações contidas neste documento são de propriedade da **RPEOTTA** não devendo ser utilizadas para outras finalidades senão aquelas estabelecidas contratualmente.

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| 1. OBJETIVO | 3 |
| 2. DESCRIÇÃO SISTEMA DE ÁGUA..... | 3 |
| 2.1. ÁGUA POTÁVEL – RESERVAÇÃO | 3 |
| 2.2. ÁGUA NÃO POTÁVEL - RESERVAÇÃO..... | 3 |
| 3. DESCRIÇÃO ÁGUAS PLUVIAIS DA COBERTURA..... | 4 |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

1. OBJETIVO

O presente documento tem como objetivo a descrição dos sistemas de distribuição de água potável e não potável para o Terminal de Recepção de Passageiros de Paranaguá, descrevendo os sistemas de drenagem pluvial da cobertura para fins de utilização como água não potável para atender bacias sanitárias, mictórios, lavagem de pisos e rega de jardim e o sistema de distribuição de água potável que atenderá as demais instalações do Terminal.

2. DESCRIÇÃO SISTEMA DE ÁGUA

2.1. ÁGUA POTÁVEL – RESERVAÇÃO

O sistema proposto preconiza a implantação de um reservatório inferior com duas células para armazenar água fornecida pelo sistema público através da Concessionária IGUÁ SANEAMENTO. Essa água fornecida passa por um hidrômetro onde é distribuída para cada célula do reservatório potável, cujo volume total é de 40,0 m³.

Para assegurar a pressão dinâmica necessária ao funcionamento dos aparelhos sanitários no primeiro pavimento, o projeto preconiza um castelo d'água apoiado no solo, com diâmetro de 4,00 metros e altura total de 15,00 metros, contemplando a água de consumo na parte superior e a reserva técnica de incêndio (RTI) na parte inferior.

O módulo potável tem seu fundo implantado na elevação (+10.0) metros, encerrando volume útil de 18,0 m³, divididos em duas células.

Um conjunto de bombas recalcará a água do reservatório inferior, abastecendo o módulo superior e o modelo de incêndio, este através de manobra.

São duas bombas, sendo uma reserva que deve operar de forma alternada.

Ambos os reservatórios elevados, POTÁVEL e NÃO POTÁVEL, serão providos de barrilete de distribuição, extravasor, respiro, dreno de limpeza e válvulas para operação onde couber. Estas tubulações serão em aço carbono.

Os reservatórios apoiados serão providos de extravasor, dreno de limpeza, respiro e válvula onde couber. Tubulações em aço carbono.

2.2. ÁGUA NÃO POTÁVEL - RESERVAÇÃO

A água de chuva que será utilizada como água não potável para ser usada em bacias sanitárias, mictórios, limpeza e rega de jardim, é coletada na cobertura e armazenada no reservatório inferior.

O reservatório apoiado com volume de 68,00 m³ sendo distribuída pelo reservatório superior com volume de 19,00m³, este implantado com a cota de fundo na elevação (+10.0) metros.

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

A água coletada na cobertura, após passar por filtro onde descarta materiais flutuantes e sólidos, é armazenada no reservatório inferior com volume de 50,0 m³ compartimentado em duas células.

A água deste reservatório é bombeada para o reservatório apoiado de armazenamento e daí recalçada por outro conjunto de bombas para o reservatório de distribuição elevado.

A configuração do arranjo geral da canalização de distribuição preconizada prevê um distribuidor principal que parte do barrilete e se desenvolve enterrado ao longo da fachada principal, se ramificando nos eixos 15, 11 e 7, caracterizando os distribuidores 1, 2 e 3, respectivamente. Estes distribuidores internos se ramificam para atender o pavimento térreo e o primeiro pavimento, de forma que cada qual atenderá a um conjunto de sanitários intencionalmente agrupados pela arquitetura.

A adoção desses subdistribuidores enseja prever uma válvula em cada ramo para manobra quando necessário, contribuindo para segurança e flexibilidade operacional do sistema.

Toda canalização horizontal interna se desenvolve aparente pelo forro, enquanto as colunas que alimentam grupo de aparelhos terão uma válvula de bloqueio posicionada no forro com acesso através de visita, inibindo vandalismo.

O distribuidor principal de água não potável será prolongado para atendimento às torneiras que participam na rega de jardim.

Cabe ressaltar que a legislação sanitária impõe que todos os pontos de utilização de água não potável sejam identificados com os dizeres: **ÁGUA NÃO POTÁVEL - IMPRÓPRIA PARA CONSUMO**. Além disto, poderá ser instaladas torneiras de uso restrito.

3. DESCRIÇÃO ÁGUAS PLUVIAIS DA COBERTURA

O projeto compreende a captação das águas pluviais precipitadas na cobertura, sua coleta através de calhas, a condução ao térreo por condutores e seu transporte até reservatórios de acumulação, onde será armazenada.

A cobertura apresenta uma superfície com cerca de 8.700m² com cinco planos de escoamento, ensejando contribuições para as calhas 1, 2 e 3, respectivamente.

A calha 1, ao longo do eixo "A", é uma calha de beiral cujos condutores são desviados para o paramento da fachada para alcançar o térreo e se conectam às caixas de passagem respectivas. A calha 2 é uma calha central ao longo do eixo "E", cujos condutores são desviados para alcançar o pavimento térreo, ligando-se nas respectivas caixas. Finalmente, a calha 3, ao longo do eixo "I", cujos condutores são desviados para se conectarem com as caixas.

Para cada calha, o projeto preconiza quatro condutores.

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

Os quatro condutores da fachada principal, após passar por caixa de areia, são interligados à rede externa de drenagem.

As calhas foram dimensionadas com seção confortável, assegurando facilidade de manutenção e segurança contra transbordamento em precipitações intempestivas que extrapolem os dados pluviométricos de chuva de projeto com retorno de 50 anos.

As calhas serão providas de aberturas em suas extremidades, com vertedor acima da seção hidráulica de escoamento, constituindo extravasores e com 5cm de altura pela largura da calha.

Os condutores AP3 e AP4 da calha 1 e os condutores AP7 e AP8 da calha 2 têm suas vazões direcionadas ao reservatório de água não potável, representando área de contribuição de 2.000 m² da cobertura.

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO



ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

**PROJETO BÁSICO
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
TERMINAL DE PASSAGEIROS
MEMORIAL DESCRITIVO - ESGOTO SANITÁRIO**

| Revisão | Descrição da Revisão | Elaborado | Verificado | Aprovado | Data |
|---------|----------------------|-----------|------------|----------|------------|
| 0 | EMISSÃO INICIAL | YSC | AGN | PAC | 12/06/2025 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

As informações contidas neste documento são de propriedade da **RPEOTTA** não devendo ser utilizadas para outras finalidades senão aquelas estabelecidas contratualmente.

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

ÍNDICE

| | |
|----------------------------------|---|
| 1. OBJETIVO | 3 |
| 2. DESCRIÇÃO SISTEMA ESGOTO..... | 3 |

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

1. OBJETIVO

O presente documento tem como objetivo a descrição dos sistemas de esgoto sanitário projetado para o Terminal Marítimo de Paranaguá.

2. DESCRIÇÃO SISTEMA ESGOTO

O logradouro nas adjacências do empreendimento é desprovido de sistema público de esgoto sanitário, impondo a adoção de uma unidade de tratamento - ETE, capaz de reduzir a carga poluidora a níveis dos parâmetros preconizados pela legislação ambiental pertinente.

Por tratar-se de empreendimento com funcionamento sazonal e volumes flutuantes, a adoção de ETE compacta esbarra na intermitência da vazão afluyente, sendo sugerido assim, a adoção de um sistema de tratamento modular através de conjunto fossa/filtro anaeróbio.

Assim sendo, o sistema de esgotamento proposto compreende a implantação de ramais coletores e coletores para transportar a água de origem sanitária geradas no empreendimento que serão reunidas em uma elevatória principal e conduzidas à unidade de tratamento.

Este conjunto compreende uma caixa de desarenação e gradeamento, uma elevatória cujo recalque passa por uma caixa de tranquilização e equalização das vazões, que irão aos módulos do conjunto fossa/filtro anaeróbio, seguido de uma caixa de distribuição equalizada das vazões, caixa de desinfecção através de tanque de contato e finalmente uma caixa para coleta de amostra com medidor de vazão, com efluente lançado no corpo d'água receptor.

A elevatória deste conjunto possibilita a qualquer momento lançar o efluente de esgoto bruto (não tratado) ao coletor de esgoto que vier a ser implantado no logradouro, possivelmente com adequação das bombas submersíveis para vencer a perda de carga oriunda da linha de recalque.

O sistema projetado permite flexibilização de uso, face a sua modulação, sazonalidade e vazões afluentes.

Outro aspecto positivo é que a operação fica limitada à limpeza da grade e à reposição de pastilhas de cloro no tanque de desinfecção.

Quanto à coleta dos esgotos internos, estes serão conduzidos as caixas de inspeção através de ramais de esgoto primário e secundário, tubos de queda, ralos sifonados. O sistema será provido de ramais e colunas de ventilação.

Todos os tubos de queda serão prolongados, constituindo ventilação primária (VP), que juntamente com as colunas de ventilação (CV) após transpor o teto do primeiro pavimento, serão conectadas através de barrilete de ventilação.

Os barriletes de ventilação transpõem o paramento da fachada logo abaixo da cobertura.

CLIENTE: ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA

PROJETO: TERMINAL DE RECEPÇÃO DE PASSAGEIROS DE NAVIOS DE CRUZEIRO

A guarita, por estar distanciada do prédio principal, foi preconizada uma pequena elevatória recalçando os esgotos até a caixa de inspeção (CI-1) no eixo 3.

Os ralos sifonados que recebem efluentes de mictórios, serão providos de tampa hermética.

Os efluentes gerados na copa da sala VIP, pavimento térreo e refeitório no primeiro pavimento deverão passar por caixa de gordura especial (CGE).

A geometria sugerida pode ser visualizada no desenho de arranjo geral.