

[illegible]

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|--------|
|  <div>PREFEITURA NITERÓI FEITA POR VOCÊ</div> | | <div>EXECUTIVA</div>  <div>PRO-SUSTENTÁVEL PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA</div> |  <div>BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA</div> |  <div>PLANAVE S.A. Estudos e Projetos de Engenharia</div> | |
| <div>TÍTULO:</div> <div>CRITÉRIOS DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS</div> | | Nº PLANAVE | | REV. PLANAVE | FOLHA: |
| | | CP-H04-J04-0005 | | 0 | |
| | | Nº CLIENTE | | REV. CLIENTE | |
| | | UGP-CAF-NIT-0012 | | 0 | 2/9 |

ÍNDICE

| | | |
|----|---------------------------------------|---|
| 1. | OBJETIVO..... | 3 |
| 2. | NORMAS DE REFERÊNCIA..... | 3 |
| 3. | DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA | 3 |
| 5. | INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO | 6 |
| 6. | INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS | 7 |

| | | | |
|--|--------------------------------|-------------------|-------------------|
|  | | | |
| TÍTULO: CRITÉRIOS DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS | Nº PLANAVE CP-H04-J04-0005 | REV. PLANAVE 0 | FOLHA: 3/9 |
| | Nº CLIENTE UGP-CAF-NIT-0012 | REV. CLIENTE 0 | |

1. OBJETIVO

Este documento tem por objetivo apresentar os critérios de projeto das Instalações Hidráulico Sanitárias das edificações administrativas e depósito de peixes a serem implantadas no Projeto Urbanístico e Sócio Ambiental do Canto de Itaipu - Niterói

2. NORMAS DE REFERÊNCIA

As Normas e Recomendações adotadas serão as seguintes:

- NBR 5626 – Instalação Predial de Água Fria;
- NBR 5648 – Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 PA, com junta soldável – Requisito.
- NBR 5680 – Dimensões de Tubos de PVC rígidos
- NBR 5688 – Sistemas Prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos.
- NBR 6414 – Rosca para tubos onde a vedação é feita pela rosca.
- NBR 7198 – Projeto e Execução de Instalações Prediais de Água Quente
- NBR-7362 – Sistemas enterrados para condução de esgotos – Parte 1 Requisitos para tubos PVC com junta elástica
- NBR-7372 – Execução de tubulações de pressão – PVC rígido com junta soldada.
- NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário
- NBR 10071 – Registro de pressão fabricado com corpo e castelo em ligas de cobre para instalações hidráulicas prediais.
- NBR 10072 – Instalações Hidráulicas prediais – Registro de gaveta
- NBR 10569 – Conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor de esgotos sanitários – Tipo e dimensões
- NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais.
- NBR 12912 – Rosca NPT para tubos – Dimensões.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Plano Urbanístico do Canto de Itaipu – Estudo AR-11 – Prefeitura de Niterói
- Levantamento topográfico de pontos cotados -, CAMPO AUD – Arquitetura, Urbanismo Design Ltda.

| | | | |
|--|--------------------------------|-------------------|-------------------|
|  | | | |
| TÍTULO: CRITÉRIOS DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS | Nº PLANAVE CP-H04-J04-0005 | REV. PLANAVE 0 | FOLHA: 4/9 |
| | Nº CLIENTE UGP-CAF-NIT-0012 | REV. CLIENTE 0 | |

4. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

4.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

4.1.1 Alimentação

A alimentação de água para atendimento as edificações a serem implantadas no Canto de Itapu será proveniente da rede pressurizada de água potável da concessionária Águas de Niterói através de uma tubulação de 32 mm (1 1/2") de diâmetro em PVC. A tubulação de alimentação sob pressão abastecerá duas caixas de água localizadas na cobertura do prédio administrativo e no depósito de peixes a partir do qual serão abastecidas as instalações hidrossanitárias das edificações para os ramais de água potável da edificação.

4.1.2 Distribuição de água

A partir da cobertura, a água potável será distribuída por gravidade através de 2 (duas) colunas de água fria para alimentar os aparelhos do módulo sanitário da edificação de administração e depósito de peixes com diâmetros de (1" e 3/4") respectivamente.

4.1.3 Características dos materiais

As tubulações e conexões para água fria serão em PVC rígido soldável conforme NBR 5648, classe 10 na cor marrom.

4.2 DIMENSIONAMENTO DAS TUBULACÕES DA REDE PREDIAL

4.2.1 Cálculo das Vazões de Demanda de Água Potável

Para determinação das vazões de água potável foi adotado o critério da simultaneidade de utilização dos diversos aparelhos que compõem as edificações do Complexo Itaipu, no que se refere ao seu consumo máximo. Assim o consumo de água potável foi calculado pela fórmula:

$$Q = 0,3 \times (\Sigma P)^{0,50}$$

onde:

Q = vazão máxima de água potável (l/s)

ΣP = somatório de pesos (conforme a NBR 5626 / Set.1998 da ABNT)

| | | | |
|---|--|---|---|
|  PREFEITURA NITERÓI FEITA POR VOCÊ | EXECUTIVA  PRO-SUS/ENTÁVEL <small>PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA</small> |  BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA |  PLANAVE S.A. Estudos e Projetos de Engenharia |
| TÍTULO: CRITÉRIOS DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS | Nº PLANAVE CP-H04-J04-0005 | REV. PLANAVE 0 | FOLHA: 5/9 |
| | Nº CLIENTE UGP-CAF-NIT-0012 | REV. CLIENTE 0 | |

Quadro 1

| PESOS E VAZÕES NOS PONTOS DE UTILIZAÇÃO | | | |
|---|------------------------|-------------------|---------------|
| Aparelho Sanitário | Peça de Utilização | Vazão (litros /s) | Peso Relativo |
| Banheira | Misturador (Água Fria) | 0,30 | 1,0 |
| Bidê | | 0,10 | 0,1 |
| Chuveiro ou Ducha | | 0,20 | 0,4 |
| Lavatório | | 0,15 | 0,3 |
| Pia | | 0,25 | 0,7 |
| Torneira Elétrica | Torneira | 0,10 | 0,1 |
| Torneira de Lavagem | | 0,20 | 0,4 |
| Torneira de Jardim | | 0,20 | 0,4 |
| Tanque | | 0,25 | 0,7 |
| Bebedouro | Registro de Pressão | 0,10 | 0,1 |
| Chuveiro Elétrico | | 0,10 | 0,1 |
| Mictório | | 0,15 | 0,3 |
| Calha mictório | | 0,15/m | 0,3 |
| MLR ou MLP | | 0,30 | 1,0 |
| Bacia Sanitária | Caixa de Descarga | 0,15 | 0,3 |
| Mictório | Válvula de Descarga | 0,50 | 2,8 |
| Bacia Sanitária (vaso sanitário) | | 1,70 | 32,0 |

4.2.2 Cálculo do Alimentador Predial

Dimensionamento de ramal Alimentador proveniente da rede pressurizada da concessionária.

Quadro 2

| Sistema Máximo Provável (NBR 5626) | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|-------------|-------------|----------------|
| | REF (pol) | DN (mm) | DE (mm) | DI (mm) | e (mm) | V máx (m/s) | Qmáx (l/s) | Somatório Pmáx |
| PVC Soldável Classe 15 | ½ | 20 | 20 | 17,0 | 1,5 | 1,83 | 0,41 | 2 |
| | ¾ | 25 | 25 | 21,4 | 1,8 | 2,05 | 0,74 | 6 |
| | 1 | 32 | 32 | 27,8 | 2,1 | 2,33 | 1,42 | 22 |
| | 1 ¼ | 40 | 40 | 35,2 | 2,4 | 2,63 | 2,56 | 73 |
| | 1 ½ | 50 | 50 | 44,0 | 3,0 | 2,94 | 4,47 | 222 |
| | 2 | 60 | 60 | 53,0 | 3,5 | 3,00 | 6,82 | 487 |
| | 2 ½ | 75 | 75 | 66,6 | 4,2 | 3,00 | 10,45 | 1.214 |
| | 3 | 85 | 85 | 75,6 | 4,7 | 3,00 | 13,47 | 2.015 |

| | | | |
|--|--------------------------------|-------------------|-------------------|
|  | | | |
| TÍTULO: CRITÉRIOS DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS | Nº PLANAVE CP-H04-J04-0005 | REV. PLANAVE 0 | FOLHA: 6/9 |
| | Nº CLIENTE UGP-CAF-NIT-0012 | REV. CLIENTE 0 | |

5. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

5.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

5.1.1 Caracterização dos efluentes sanitários

O sistema de esgotamento sanitário terá por finalidade coletar os efluentes das edificações e encaminhá-los a rede coletora da área.

Considera-se o uso exclusivamente para fins domésticos, não havendo, portanto qualquer tipo de contribuição do tipo industrial e outras de alto risco de contaminação.

5.2 DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES DA REDE PREDIAL

5.1.2 Cálculo da Vazão de Projeto

Para determinação das vazões de água potável e esgoto sanitário foi adotado o critério da simultaneidade de utilização dos diversos aparelhos que compõem cada unidade, no que se refere ao seu consumo máximo. Assim o consumo de água potável foi calculado pela fórmula:

$$Q = 0,3 \times (\Sigma P)^{0,50}$$

Onde:

Q = vazão máxima de água potável (l/s)

ΣP = somatório de pesos (conforme a NBR 5626 / Set.1998 da ABNT).

5.1.3 Dimensionamento dos ramais de descarga dos sanitários

Para o cálculo dos ramais de descarga circulares de esgotamento sanitário será utilizada a Norma NBR 8160/83 da ABNT baseada na UHC (Unidades Hunter de Contribuição), que é um fator numérico probabilístico que representa a frequência habitual de utilização associada à vazão típica de cada uma das diferentes peças de um conjunto de aparelhos heterogêneos de funcionamento simultâneo.

5.1.4 Número de unidades Hunter de contribuição (UHC) dos aparelhos e diâmetro nominal dos ramais de descarga.

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|---|--|---|--|
|  PREFEITURA NITERÓI FEITA POR VOCÊ | | | | EXECUTIVA  PRO-SUSTENTÁVEL PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA | |  CBF BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA | |  PLANAVE S.A. Estudos e Projetos de Engenharia | |
| TÍTULO: CRITÉRIOS DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS | | | | Nº PLANAVE CP-H04-J04-0005 | | REV. PLANAVE 0 | | FOLHA: 7/9 | |
| | | | | Nº CLIENTE UGP-CAF-NIT-0012 | | REV. CLIENTE 0 | | | |

Quadro 5

| Aparelho | Numero dr Unidades Hunter de Contribuição (UHC) | Diâmetro nominal do ramal de descarga (mm) |
|-----------------|---|--|
| Lavatório geral | 2 | 40 |
| Bebedouro | 0,5 | 40 |
| Mictório | 2 | 40 |
| Vaso sanitário | 6 | 100 |
| Pia | 2 | 50 |
| Chuveiro | 2 | 40 |

5.2.4 Dimensionamento de coletores prediais e sub coletores segundo ABNT NBR 8160/83

Quadro 6 – Tabela ABNT NBR 8160/83

| Diâmetro nominal do tubo (DN) mm | Número máximo de Unidades Hunter de Contribuição (UHC) Declividades mínimas (%) | | | |
|----------------------------------|---|-------|--------|--------|
| | 0,5 | 1 | 2 | 4 |
| 75 | | | | |
| 100 | - | 180 | 216 | 250 |
| 150 | - | 700 | 840 | 1.000 |
| 200 | 1.400 | 1.600 | 1.920 | 2.300 |
| 250 | 2.500 | 2.900 | 3.500 | 4.200 |
| 300 | 3.900 | 4.600 | 5.600 | 6.700 |
| 400 | 7.000 | 8.300 | 10.000 | 12.000 |

Ligação com a caixa de inspeção

Edificação administrativa = 100 mm de diâmetro

Depósito de Peixes = 75 mm

6. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.1.1 Caracterização Sistema

O sistema de águas pluviais terá por finalidade coletar as águas de chuva precipitadas na cobertura das edificações e encaminhá-las a caixas de areia e posteriormente à rede coletora da área.

A água precipitada nas coberturas será coletada com declividade no sentido das descidas projetadas conforme os desenhos de Arquitetura fornecidos. Ralos hemisféricos serão localizados nas saídas verticais e encaminharão as águas coletadas para as caixas de areia na parte externa da edificação. As caixas de areia serão interligadas por tubulação em PVC rígido e encaminharão as águas coletadas para o sistema de coleta de águas pluviais da área.

| | | | |
|--|--------------------------------|-------------------|---------------|
|  | | | |
| TÍTULO: CRITÉRIOS DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS | Nº PLANAVE CP-H04-J04-0005 | REV. PLANAVE 0 | FOLHA: 8/9 |
| | Nº CLIENTE UGP-CAF-NIT-0012 | REV. CLIENTE 0 | |

6.2 DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES DA REDE PREDIAL

6.2.1 Cálculo da Vazão de Projeto e dos Condutores Verticais (AP)

A vazão de projeto para as calhas e condutores foi estimada pela equação do Método Racional, considerando o coeficiente de escoamento $C = 1$

$$Q = \frac{i \times S}{60}$$

onde:

i = intensidade de chuva em mm/h

S = Área de contribuição em m^2

Q = Vazão em l/min

O posto pluviométrico a ser utilizado nos projetos de drenagem será o de Niterói, com a seguinte equação, de acordo com a publicação “Estudo de Chuvas do Estado do Rio de Janeiro”, editada pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro:

$$I = \frac{706 Tr^{0,330}}{(t + 10)^{0,704}}$$

Onde:

I - Intensidade em mm/h;

Tr - Tempo de recorrência em anos;

t – tempo de concentração em minutos.

A intensidade calculada para o tempo de recorrência de 10 anos e duração de chuva de 10 minutos foi de:

$$i = 183,18 \text{ mm/h.}$$

6.1.2 Dimensionamento dos condutores de águas pluviais

A capacidade máxima dos condutores verticais pode ser estimada para escoamento em seção plena e limites de velocidade indicados pelo National Plumbing Code (EUA) conforme tabela a seguir:

| Condutores verticais seção circular – Área máxima de Contribuição em m^2 | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|----------------|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| DN | V max m/s | Q máx l/min | Intensidade em mm/h e l/ min/ m^2 | | | | | | | |
| | | | 100 1,67 | 125 2,08 | 150 2,50 | 175 2,92 | 200 3,33 | 225 3,75 | 250 4,17 | 275 4,58 |
| 75 (3") | 1,28 | 339,6 | 203,4 | 163,3 | 135,8 | 116,3 | 102,0 | 90,6 | 81,4 | 74,1 |
| 100 | 1,60 | 706,9 | 423,3 | 340,0 | 228,8 | 242,1 | 212,3 | 188,5 | 169,5 | 154,3 |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
|  PREFEITURA NITERÓI FEITA POR VOCÊ | | EXECUTIVA  PRO-SUSTENTÁVEL PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA |  BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA |  PLANAVE S.A. Estudos e Projetos de Engenharia |
| TÍTULO: CRITÉRIOS DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS | | Nº PLANAVE CP-H04-J04-0005 | REV. PLANAVE 0 | FOLHA: 9/9 |
| | | Nº CLIENTE UGP-CAF-NIT-0012 | REV. CLIENTE 0 | |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| (4") | | | | | | | | | | |
| 125 (5") | 1,81 | 1332,7 | 798,0 | 640,7 | 533,1 | 456,4 | 400,2 | 355,4 | 319,6 | 291,0 |
| 150 (6") | 1,97 | 2088,8 | 1250, | 1004,2 | 835,5 | 715,3 | 627,3 | 557,0 | 500,9 | 456,1 |
| 200 (8") | 2,38 | 4486,2 | 2686, | 2156,8 | 1794,5 | 1536,4 | 1347,2 | 1196,3 | 107 | 979,5 |
| 250 (10") | 2,75 | 8099,4 | 4849, | 3893,9 | 3239,8 | 2773,8 | 2432,3 | 2159,8 | 1924, | 1768,4 |

6.3 DIMENSIONAMENTO DA REDE EXTERNA DE DRENAGEM PLUVIAL

6.3.1 Caracterização da rede externa de drenagem pluvial

As águas pluviais coletadas na cobertura do módulo sanitário serão encaminhadas por gravidade através de condutores de 100 mm de diâmetro em PVC rígido do tipo ponta e bolsa até a caixa de areia (CA) localizadas na área externa do prédio.

As caixas de areia (CA) serão construídas em alvenaria de blocos de concreto e terão dimensões internas de 0,60 x 0,60 e altura variável.

As caixas de areia (CA) serão interligadas entre si através de tubulações em PVC rígido do tipo ponta e bolsa conforme NBR -7362 com declividade de 0,5 %

6.3.2 Dimensionamento das tubulações de drenagem externas ao prédio

6.3.2.1 Critérios de Projeto

Para o cálculo das vazões de projeto foram utilizados os seguintes critérios:

a) O sistema de tubulações de drenagem de águas pluviais foi dimensionado para funcionamento como canal, adotando-se com relação máxima entre lâmina de água e diâmetro interno (y/D) de 0,70.

b) Para as tubulações de seção circular foi utilizada a fórmula de Manning com coeficiente de rugosidade para tubos $\rightarrow n = 0,013$

A análise do escoamento da rede coletora foi feita pelo emprego da fórmula de Manning:

$Q = A/n R_h^{2/3} I^{1/2}$, onde:

Q = vazão de escoamento do trecho considerado (m³/s);

n = coeficiente de rugosidade (n= 0,001);

Rh = raio hidráulico;

I = declividade do trecho.

c) Como velocidades limites foram utilizadas: mínima = 0,60 m/s; máxima = 4,5 m/s

d) Declividade da tubulação (padrão) = 0,5 %

e) Diâmetros mínimos das tubulações: 150 mm