

ANEXO X – PROJETO BÁSICO

1. INTRODUÇÃO

FIRM CONSULTORIA E PROJETOS LTDA apresenta o projeto de Revitalização e Restauração da Biquinha, localizado no bairro Porto, à Av. Cricaré, no município de São Mateus, conforme contrato nº 229/2014 firmado com a
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS

Neste documento estão apresentados os parâmetros e coeficientes empregados, a solução adotada e as disposições construtivas que deverão ser obedecidas durante a execução das obras.

Os projetos Hidrossanitário, Drenagem, Estrutural, além dos Estudos Hidrológicos e Levantamento Topográfico, foram elaborados, sob responsabilidade técnica de RENATO DE ALMEIDA MAXIMIANO, engenheiro civil, CREA 026297/D. Os projetos de Urbanismo, Arquitetura e Paisagismo, foram elaborados, sob responsabilidade técnica de PATRÍCIA DOS SANTOS MADEIRA, arquiteta, CAU-ES A27545-0. A metodologia adotada no projeto obedeceu às Normas Técnicas vigentes, bem como as diretrizes do edital do convite 023/2014 da Prefeitura Municipal de São Mateus.

2. LOCALIZAÇÃO

O empreendimento em questão se localiza no bairro Porto, e compreende intervenções na Av. Cricaré, na área mostrada na imagem abaixo:



3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Na Av. Cricaré, à altura do número 880, está sendo proposta a criação de uma área de convivência no entorno da edificação da Bica existente. Propõe-se também a mudança da posição das bicas para coleta de água.



*Foto 01 – Vista frontal da bica
implantar*

Foto 02 – Vista do trecho a

Para a execução da área de convivência, com playground e academia da terceira idade, será necessária a movimentação de terra para igualar os níveis de acesso.

Fez-se necessário a implantação de muro de contenção, uma vez que o desnível entre o terreno existente e o piso acabado será de 3m. A solução mais indicada observando custo e técnica será a execução de muro de contenção com blocos de fundação, viga e estaca hélice. O muro terá contra-fortes no sentido do terrapleno.

O trecho à direita da edificação na foto 01, apresenta terreno com afloramento de água que será captada através de dreno francês.

Abaixo foto do local.



Foto 03 – Terreno com afloramento de água]

Existem 03 cacimbas que abastecem o reservatório principal (edificação). 02 estão em funcionamento e 01 está assoreada.

A cacimba assoreada será refeita na mesma profundidade existente e as cacimbas em funcionamento serão mantidas e limpas. Verifica-se nas fotos abaixo a situação das mesmas.



Fotos 04 e 05 – Cacimbas em funcionamento

A edificação histórica existente (local não tombado pelo Patrimônio Histórico), permanece com estrutura conservada. Tem área construída de 5,00m x 3,00m e profundidade média de 1,30m. A pintura das paredes foi refeita diversas vezes pelos moradores locais, necessitando no momento de nova intervenção. A manutenção da edificação é feita por eles que detêm a chave de acesso ao interior do reservatório.

O piso do reservatório permanece inalterado, sendo o mesmo de seixo rolado e blocos cerâmicos maciços.

As paredes tem espessura de 20 cm. Existe ainda largura de 40 cm dentro do reservatório para deslocamento.

Necessita-se trocar a fechadura da porta. A escada de acesso à mesma encontra-se em estado precário, oferecendo inclusive risco aos usuários.

O telhado da edificação encontra-se em condições precárias e deverá ser removido e refeito.

Não existe iluminação interna à edificação, apenas tubulação de passagem elétrica.

A área que encontra-se esta edificação é fechada com cerca em tela e tubos. O trancamento é improvisado com correntes e cadeado.

A vegetação local é exótica. Será necessário limpeza e desmatamento para execução do paisagismo.

O reservatório da edificação lança suas águas em outro reservatório abaixo, com dimensões 1,60m x 3,20m e profundidade média de 1,30m. Este também deverá ser limpo e desobstruído e receberá impermeabilização. Para tal, deve-se remover a tampa existente e refazê-la. Deste reservatório é feito o lançamento para o público através de tubulação mista sustentada por pilar precário de concreto, diâmetro 3" com trecho em ferro fundido e pvc pba. A água cai em uma grelha/caixa que lança em boca de lobo e por consequência para o Rio Cricaré.

Existe ainda um terceiro reservatório que encontra-se completamente assoreado. Este será refeito e servirá como extravazador quando da manutenção do sistema.

A pavimentação do acesso à bica é feita em blocos de concreto sextavado que deverá ser substituído. A canaleta existente (20x20cm) que faz a coleta da água que escorre pela parede do muro de contenção em pedras existente deverá ser refeita

A contenção existente, feita em pedra de mão, não apresentou deformações ou indícios de tombamento até o encerramento destes estudos.

A drenagem existente está precária e subdimensionada. Deverá ser refeita. Será necessária a execução de sarjeta de concreto no trecho em frente à área da Bica.

Os vasos de planta que estão em frente à edificação deverão ser entregues à Prefeitura Municipal de São Mateus antes do início das obras.

O telefone público existente deverá ser deslocado para a lateral da área, porém fora da área a ser fechada.

A placa informativa do local deverá ser substituída conforme projeto em anexo.

A seguir as fotos para melhor compreensão:



Foto 06 – Trecho a ser escavado e contido



Foto 07 – Vista Geral do empreendimento



Foto 08 - Reservatório interno à edificação

Foto 09 - Porta de Acesso



Foto 10 - Abastecimento do reservatório



Foto 11 - Revestimento das paredes e teto



Foto 12 - Vista do reservatório abaixo dos vasos e da bica em ferro fundido e pvc, com lançamento na grelha



Foto 13 - Reservatório inferior



Foto 14 - Reservatório assoreado



*Foto 15 - Reservatório assoreado
refeitas*



Foto 16 - Escada e canaleta a serem



Foto 17 – Vista do muro de contenção existente

4. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTICO CADASTRAL

O levantamento planialtimétrico cadastral contém 1909.29 m² e inclui o cadastro de redes de utilidade pública, cercas, muros, meio-fios, número postal, soleira e número de pavimentos das edificações, bem como outros pontos notáveis.

Os serviços foram executados por meio de estação eletrônica. As planilhas de cadernetas de campo e desenhos do levantamento executado encontram-se no volume específico.

5. ARQUITETÔNICO / URBANÍSTICO / PAISAGISMO

Foi prevista uma pequena praça ao lado da Edificação existente, adjacente à Av. Cricaré, foi previsto o cercamento da área a praça, conforme indicado nos desenhos. Também está prevista a implantação de um playground e uma academia para 3ª idade com equipamentos de ginástica. Foram previstas vegetações adequadas ao clima e ao solo existente conforme memória do Projeto de Paisagismo em anexo.

6. ESTRUTURAL DAS CONTENÇÕES

Os muros de contenção previstos no projeto estão indicados, em planta, nas pranchas do projeto Arquitetônico e no Projeto Estrutural. Para o cálculo destes muros foram realizados furos de sondagem à percussão, cujos boletins são apresentados em anexo a esta memória. O Projeto Estrutural dos muros é apresentado no volume de desenhos e as memórias de cálculo dos mesmos também estão anexas a esta memória.

7. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

A metodologia utilizada neste trabalho é a indicada pela Equação das chuvas intensas para os cálculos de contribuição e dimensionamento das unidades de drenagem.

7.1. Equação de chuvas de diversas localidades brasileiras (I)

A intensidade máxima pontual pode ser determinada através das relações intensidade-duração-frequência – IDF das chuvas. Essas relações são obtidas através de uma série de dados de chuvas

intensas, suficientemente longas e representativas do local do projeto. O trabalho do engenheiro Otto Pfafstetter (1982) para 98 postos pluviográficos do território brasileiro. Estas relações seguem geralmente a seguinte forma:

$$P = T^{\alpha} + \left(\frac{\beta}{T^{\gamma}}\right) [at + b \log(1 + ct)] \quad (1)$$

onde:

P = altura pluviométrica máxima (mm); T_r Tempo de Retorno; t = duração da chuva; α e β = valores que dependem da duração da chuva; γ , a , b e c = valores constantes de cada posto.

Novaes (2000) apresentou uma equação para localidades onde não dispõe de dados de precipitações intensas, deve ser utilizada para duração de chuva compreendida entre 5 minutos e 4 horas.

$$\frac{P}{P_{1d}} = 0,022 \times T^{\theta} + 0,0068 \times T^{\theta} \times \ln(t) \quad (2)$$

Onde:

P = precipitação intensa em mm;

P_{1d} = precipitação intensa de um dia;

T^{θ} = temperatura média anual do local em °C;

t = duração da chuva; \ln = logaritmo neperiano.

Uma outra forma bastante usual, derivada da equação 1, de se expressar as relações de intensidade-duração-frequência - IDF, são expressões obtidas de ajustes de distribuição de frequência como Equação Geral:

$$i_{\max} = \frac{K * T_R^m}{(t + t_0)^n} \quad (3)$$

Equação da Chuva para São Mateus/ES

$$i_{\max} = \frac{4999,205 * T_R^{0,191}}{(t + 49,999)^{0,983}} \quad (\text{mm/hora}) \quad (111)$$

(Pruski, et al.)

7.2. Tempo de Concentração (Tc)

O valor de t_c , dado pela expressão do CALIFÓRNIA CUVERTS PRACTICE, CALIFÓRNIA HIGWAYS AND PUBLIC , define o tempo de duração da chuva.

$$t_c = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde temos os seguintes valores:

- t_c é o tempo de concentração em minutos;
- L a extensão do talvegue principal em Km;
- H é a elevação média em metros.

O valor mínimo para t_c foi fixado em 10 minutos.

7.3. Coeficiente Volumétrico De escoamento (C2)

A seguir temos a tabela de Coeficiente Volumétrico C2 em função do zoneamento urbano.

Tabela - Coeficiente Volumétrico C2

N.	Zoneamento Urbano	Código da	C2
----	-------------------	-----------	----

		Zona	
1	Zona de Preservação Ambiental	ZPAM	0,20- 0,90
2	Zona de Proteção - 1	ZP - 1	0,30- 0,50
3	Zona de Proteção - 2	ZP - 2	0,50
4	Zona de Proteção - 3	ZP - 3	0,60
5	Zona de Adensamento Restrito - 1	ZAR - 1	0,70
6	Zona de Adensamento Restrito - 2	ZAR - 2	0,75
7	Zona Adensada	ZA	1,00
8	Zona de Adensamento Preferencial	ZAP	0,80
9	Zona de Hipercentro	ZHIP	1,00
10	Zona Central do Barreiro	ZCBA	1,00
11	Zona Central de Belo Horizonte	ZCBH	1,00
12	Zona Central de Venda Nova	ZCVN	1,00
13	Zona de Especial Interesse Social	ZEIS	0,70
14	Zona de Grandes Equipamentos	ZE	0,30- 0,90

Para o presente projeto utilizou-se do parâmetro N. 13 (ZEIS), $C2=0,70$.

Para áreas restritas podem ser utilizados os valores de C indicados na Tabela 4.

Tabela 4 - Valores de C para áreas restritas

Características da Área	C	
	mínimo	máximo
Pátios e estacionamentos	0,90	0,95
Áreas cobertas	0,75	0,95
Lotes urbanos grandes	0,30	0,45
Parques e cemitérios	0,10	0,25
Terreno rochoso montanhoso	0,50	0,85
Relvado arenoso plano	0,05	0,10

7.4. Tempo de Recorrência (T)

O tempo de recorrência define o fator de probabilidade de ocorrência de determinada chuva, sendo os parâmetros adotados definidos a seguir:

- Afluentes principais dos Ribeirões Arrudas e Onça.....T = 50 anos
- Demais córregos.....T = 25 anos
- Redes Tubulares.....T = 10 anos
- Sarjetões e sarjetas.....T = 10 anos
- Bocas de lobo.....T = 10 anos
- Descidas d'água.....T = 25 anos ou T = 10 anos
- Bueiros.....T = 25 anos c/ verificação p/ 50 anos

7.5. Método Racional

As vazões foram calculadas com base nas precipitações pluviométricas e nos dados físicos das sub-áreas, a partir da expressão:

$$Q = 0,00278.C.i.A$$

Sendo:

- Q = a vazão que se deseja calcular em m³/s;
- C = o coeficiente de deflúvio superficial ou Run-off;
- i = precipitação pluviométrica em mm/h;
- A = é a área da sub-bacia em hectares.

O valor de C é dado pela fórmula:

$$C = 0,67 \times C_2$$

Sendo C₂ o coeficiente volumétrico de escoamento, definido pelo tipo de ocupação existente na área em projeto.

7.6. Cálculo das Vazões

A seguir têm-se a planilha com o cálculo de vazão.

8. DRENAGEM

O projeto das unidades drenantes nas vias objeto de estudo tem o objetivo de conduzir as águas pluviais até o lançamento no sistema existente.

O dimensionamento dos dispositivos será realizado de acordo com a metodologia descrita abaixo:

8.1. Parâmetros e Diretrizes

8.1.1. Sarjetas

Em condições normais de vias urbanas a definição da área de drenagem leva em conta a faixa da pista que contribui para o escoamento em uma sarjeta (sua largura é igual a “ $F/2$ ”, sendo “ F ” a largura total da via incluindo o passeio) e uma faixa da quadra lindeira (com largura “ a ”).

Nos casos específicos para as vias do nosso estudo, onde o parcelamento da área não se caracteriza como padrões ideais urbanos, esta definição de área de contribuição não pode ser adotada.

Sendo assim, a área de contribuição para as vias em estudo levará em conta o estudo hidrológico, onde a área é delimitada para cada situação.

As faixas de alagamento adotadas em Belo Horizonte são de 1,67 metros em geral e 2,17 metros para os trechos iniciais.

Em função desta faixa e tipo de sarjeta os valores da lâmina d'água nas guias dos passeios são indicados pela Tabela 1.

Tabela 1 - Altura da lâmina d'água nas guias dos passeios

ALTURA "Y" (cm)		
SARJETA PADRÃO	LARGURA DO ALAGAMENTO NA SARJETA (m)	
		1,67
A	5,0	6,5
B	11,0	12,5
C	16,0	17,5

Tabela 2 - Valores de "a" em função de "F"

a (m)	F (m)
20	< 18
30	>18

A capacidade de escoamento das sarjetas será determinada pela fórmula de Izzard,

$$Q_s = 0,00175 \times z/n \times (Y)^{8/3} \times (i)^{1/2}$$

Sendo:

- Q_s = capacidade da sarjeta, em l/s;
- Y = altura máxima da lâmina d'água na sarjeta junto ao meio fio, de acordo com a Tabela 1;
- Z = inverso da declividade transversal, em m/m;
- I = declividade longitudinal da via, em m/m;
- n = coeficiente de rugosidade média de Manning (adotado 0,015).

Resulta, assim, os valores da capacidade das diferentes sarjetas e respectivas velocidades para faixa de inundação $T = 1,67m$, conforme indicado na Tabela 2.

Tabela 2 - Capacidade das Sarjetas

Tipo de sarjeta	Vazão (Q_s) (l/s)	Velocidade (U_s) (m/s)
A	$284,429 \cdot (i)^{1/2}$	$6,913 \cdot (i)^{1/2}$
B	$553,766 \cdot (i)^{1/2}$	$9,762 \cdot (i)^{1/2}$
C	$855,946 \cdot (i)^{1/2}$	$12,364 \cdot (i)^{1/2}$

As sarjetas adotadas no projeto serão do tipo A, B ou C, PADRÃO SUDECAP, com espessura de 10 cm, largura de 50 cm e declividades de 3%, 15% e 25% respectivamente.

Velocidade: máxima igual a 4,00 m/s e mínima igual a 0,50 m/s.

O comprimento crítico das sarjetas será obtido através da igualdade das fórmulas acima relacionadas, com o cálculo da vazão da área da sarjeta em estudo, conforme descrito abaixo:

$$q = q_1 + q_2$$

onde,

q_1 é a vazão referente à contribuição da área da pista, mais a área do passeio;

q_2 é a vazão referente à faixa de contribuição, delimitada pelo estudo hidrológico específico para cada área em estudo.

Foram adotados os seguintes parâmetros, definidos em reunião com o técnico da Urbel, envolvido no projeto:

- $t_c = 10$ minutos;
- $i_{min} = 194,50$ mm/hora;
- $TR = 10$ anos;
- $C = 0,90$ (pista e passeio);
- $C =$ de $0,70$ à $0,90$ (faixa de contribuição) (*).

(*) O valor de C para a faixa de contribuição será definido para cada área em estudo, dependendo da ocupação atual.

Sendo:

$$q = C \cdot i \cdot A$$

8.1.2. Bocas de lobo

Para a capacidade de engolimento da Boca-de-Lobo deverão ser adotados estudos realizados pela Universidade de John Hopkings Baltimore - EEUU.

A boca-de-lobo será adotada como solução após verificada uma ou mais das seguintes condições:

- Existência de ponto baixo;

- Capacidade de escoamento da via inferior à vazão de contribuição;
- Velocidade de escoamento na sarjeta maior que 4,0 m/s;
- Vazão de contribuição maior que 0,5 m³/s;
- O número de bocas-de-lobo e o posicionamento deverá ser definido pela capacidade de captação, o tipo adotada e declividade da via.

Para as BLs localizadas em pontos baixos será adotado o método baseado nas experiências do U.S. Army Corps of Engineers, conforme o seguinte formulário:

- Vazão de engolimento de uma grelha para BL simples

$$Q = 2,383 \times (Y)^{1,5}$$

- Vazão de engolimento de uma grelha para BL dupla

$$Q = 4,766 \times (Y)^{1,5}$$

- Vazão de engolimento da cantoneira de uma BL simples

$$Q = 1,7 \times (Y)^{1,5} \times L \times 10^3$$

- Vazão de engolimento da cantoneira de uma BL dupla

$$Q = 3,4 \times (Y)^{1,5} \times L \times 10^3$$

Para as aplicações em projetos de microdrenagem foram elaboradas as seguintes tabelas:

Tabela 10 - Capacidade das BLs de Grelha (l/s)

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	dupla	simples	Dupla
5	26	52	27	53
10	74	148	75	151

11	85	170	87	174
16	149	299	153	305

* Faixa de alagamento de 1,67 m

**Boca de Lobo localizada em ponto baixo da via

Tabela 11 - Capacidade das BLs de Cantoneira (l/s)

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	dupla	simples	Dupla
5	16	32	17	33
10	46	91	47	95
11	53	105	55	109
16	65	130	65	130

* Faixa de alagamento de 1,67 m

**Boca de Lobo localizada em ponto baixo da via

Tabela 12 - Capacidade das BLs de Combinadas (l/s)

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	dupla	simples	Dupla
5	42	84	43	87
10	119	239	123	245
11	138	276	142	283
16	214	429	218	435

Tabela 13 - Capacidade das BLs de Grelha (l/s)

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	dupla	simples	Dupla
6,5	39	77	39	79
11,5	91	182	93	186
12,5	103	206	105	211
17,5	171	342	174	349

* Faixa de alagamento de 2,17 m

**Boca de Lobo localizada em ponto baixo da via

Tabela 14 - Capacidade das BLs de Cantoneira (l/s)

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	dupla	simples	Dupla
6,5	24	48	25	45

11,5	56	113	58	106
12,5	64	128	66	120
17,5	78	156	77	154

* Faixa de alagamento de 2,17 m

**Boca de Lobo localizada em ponto baixo da via

Tabela 15 - Capacidade das BLs de Combinadas (l/s)

Y	Ferro Fundido		Concreto	
	simples	Dupla	simples	Dupla
6,5	63	125	64	124
11,5	147	295	151	292
12,5	167	334	171	331
17,5	249	498	251	503

* Faixa de alagamento de 2,17 m

**Boca de Lobo localizada em ponto baixo da via

Serão projetadas bocas de lobo nos locais onde, esgotadas as capacidades das sarjetas, tenham início as galerias pluviais. As bocas de lobo simples ou duplas seguirão os modelos com grelhas ou combinadas, preconizados pela publicação "Padrões - Elementos para Obras de Infra-estrutura Urbana". As bocas de lobo com grelha possuem a caixa de alvenaria e o conjunto quadro e grelha, onde será feita a captação. As bocas de lobo combinadas possuem, além dos dispositivos mencionados, a abertura no meio-fio (cantoneira). Para o projeto das bocas de lobo serão observados os seguintes critérios:

- rebaixo, (5cm), e assentamento em nível, tanto nos pontos baixos quanto nos greides contínuos;

- quando utilizada a boca de lobo conjugada com sarjeta tipo C, não haverá rebaixamento e a grelha terá a mesma inclinação da sarjeta;
- as ligações das bocas de lobo às galerias serão efetuadas por meio de ramais, com diâmetro e declividade especificados no projeto. Os ramais ligarão as bocas de lobo às caixas de passagem ou aos poços de visita;
- em galerias celulares ou redes tubulares, com DN não inferior a 1.000mm, as ligações poderão ser efetuadas diretamente às galerias, desde que mantida a sua integridade.

As ligações das bocas de lobo foram analisadas quanto à viabilidade construtiva (número de ligações por PV ou CP, posição das ligações, extensão de ramais etc.), à capacidade dos ramais e às interferências com outras redes (esgoto, água, etc.).

8.1.3. Canalizações

As redes tubulares serão em concreto pré-moldado. O tubo deverá ser do tipo CA - 1 (concreto armado) ponta e bolsa e deverá ser assentado sobre berço, com contra-berço em concreto. Os ramais de ligação constituirão os

trechos que interligam as bocas de lobo às redes de drenagem, e deverão ser de tubo do tipo CA - 1, com diâmetro mínimo de 400 mm.

As galerias pluviais foram dimensionadas pela fórmula de Manning, apresentada a seguir, cujos parâmetros são os seguintes:

$$V = R_H^{\left(\frac{2}{3}\right)} \times \frac{\sqrt{I}}{n}$$

Onde:

V é a velocidade em m/s;

Rh é o raio hidráulico em m;

I é a declividade da rede em mm, e

n o coeficiente de rugosidade, no caso fixado em 0,014.

O raio hidráulico é, por definição

$$R_H = \frac{A}{P}$$

Sendo:

A a área molhada e P o perímetro molhado. A capacidade da galeria é dada pela equação da continuidade, na qual Q, a vazão em m³/s, é:

$$Q = A \times V$$

Os limites a serem adotados são:

$$h/D = 80\%$$

para redes tubulares :

$$0,75 \text{ m/s} \leq v \leq 8,00 \text{ m/s}$$

para galerias :

$$0,75 \text{ m/s} \leq v \leq 12,00 \text{ m/s}$$

Onde h é a altura da lâmina d'água ou tirante e D o diâmetro no caso de galerias circulares e a altura total no caso das canaletas.

9. ELÉTRICO

A execução das instalações elétricas devem ser rigorosamente as indicações no projeto elétrico em volume específico.

Devem ser também obedecidas as Normas técnicas específicas:

NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO;

NBR 14039 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE ALTA TENSÃO;

NBR 5419 – PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS;

NBR 5354 – REQUISITOS GERAIS PARA MATERIAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS;

NBR 5356 – TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA;

NBR 6689 – REQUISITOS GERAIS PARA CONDUTOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS;

NBR 6150 – ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO;

NBR 6148 – CONDUTORES ISOLADOS COM ISOLAÇÃO EXTRUDADA DE CLORETO DE POLIVINILA (PVC) PARA TENSÕES DE ATÉ 750 V – SEM COBERTURA;

NBR 5349 – CABOS NUS DE COBRE PARA FINS ELÉTRICOS;

NBR 6235 – CAIXAS DE DERIVAÇÃO PARA USO EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DOMÉSTICAS E ANÁLOGAS;

NBR 5431 – CAIXAS DE DERIVAÇÃO PARA USO EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DOMÉSTICAS E ANÁLOGAS – DIMENSÕES;

NBR 5413 – ILUMINAÇÃO DE INTERIORES;

NBR 5461 – ILUMINAÇÃO

10. HIDROSSANITÁRIO

A execução das instalações hidráulicas devem ser rigorosamente as indicações no projeto hidrossanitário em volume específico.

Devem ser também obedecidas as Normas técnicas específicas.

NBR 5626 – INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA;