



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

**INSTRUÇÕES NORMATIVAS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE
INSTALAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA FRIA, ÁGUA QUENTE, ESGOTO SANITÁRIO
E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Blumenau, maio de 2010.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

1. RESUMO	3
2. OBJETIVO	3
3. INTRODUÇÃO	3
4. INSTRUÇÕES GERAIS	3
5. ETAPAS DE PROJETO.....	5
5.1. LEVANTAMENTO DE UTILIDADES	5
5.2. PROJETO BÁSICO E PROJETO EXECUTIVO	5
6. INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA	6
6.1. APRESENTAÇÃO GRÁFICA	6
6.2. MEMORIAL DESCRITIVO	7
6.3. MEMORIAL DE CÁLCULO	8
6.4. CONDIÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA	9
6.4.1. Reservatórios	9
6.4.2. Rede de Distribuição	10
6.4.3. Instalações Elevatórias	11
7. INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA QUENTE.....	11
7.1. APRESENTAÇÃO GRÁFICA	12
7.2. MEMORIAL DESCRITIVO	12
7.3. MEMORIAL DE CÁLCULO	12
7.4. CONDIÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA QUENTE	13
7.4.1. Aquecedores	14
8. SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO.....	16
8.1. APRESENTAÇÃO GRÁFICA	16
8.2. MEMORIAL DESCRITIVO	17
8.3. MEMORIAL DE CÁLCULO	18
8.4. CONDIÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA QUENTE	18
8.4.1. Caixa Coletora	20
8.4.2. Peças de Inspeção	20
9. INSTALAÇÕES DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	20
9.1. APRESENTAÇÃO GRÁFICA	21
9.2. MEMORIAL DESCRITIVO	22
9.3. MEMORIAL DE CÁLCULO	23
9.4. CONDIÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	23



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

1. RESUMO

Estas Instruções Normativas de Projeto apresentam os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados para elaboração dos projetos de instalações hidráulicas, sanitárias, águas pluviais, drenagem e reaproveitamento de água da chuva a serem apresentados ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Catarinense – IFC.

2. OBJETIVO

Estabelecer diretrizes gerais para elaboração dos projetos hidrossanitários para o IFC.

3. INTRODUÇÃO

Os Projetos Hidrossanitários apresentados ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFC, deverá atender as especificações e orientações aqui constantes, de modo a submeter a avaliação junto ao corpo técnico de engenheiros e arquitetos deste Instituto.

As orientações contidas neste instrumento referem-se às instalações hidrossanitárias para elaboração de projetos de instalações prediais de água fria, instalações prediais de água quente e aquecedores, coleta e tratamento de esgoto sanitário, coleta e direcionamento de rede de águas pluviais, e para sistema de drenagem.

Importante ressaltar que a equipe técnica de engenheiros e arquitetos do IFC não fará correção na concepção de projeto, principalmente aqueles que necessitam da aprovação de Órgãos específicos, como é o caso de projetos avaliados pelo Corpo de Bombeiros, Vigilância Sanitária, Celesc, Prefeitura Municipal e de outros órgãos competentes, quando necessário.

Todos os projetos direcionados ao IFC devem atender às normas vigentes da ABNT, INMETRO, bem como os Códigos, Decretos, Leis, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.

4. INSTRUÇÕES GERAIS

Os projetos deverão ser apresentados ao INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE – IFC, para análise pelo corpo técnico e posterior liberação para a fiscalização / obra, não sendo liberados sem o cumprimento dos itens constantes nestas instruções.

Estes deverão ser detalhados, de forma a facilitar a leitura e sua execução na obra, com tantas pranchas de desenho quantas necessárias forem.

Após análise dos projetos pelos técnicos, estes se julgarem necessário, poderão solicitar complementos ao mesmo. Os projetos só serão liberados pelos técnicos do IFC se estiverem assinados, acompanhados das respectivas ARTs. E memoriais descritivos com as respectivas aprovações nos órgãos municipais/ estaduais e/ ou federais que se fizerem necessárias.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

A elaboração de todos os projetos obedecerá rigorosamente às normas construtivas da ABNT, das Prefeituras, do Corpo de Bombeiros, da Vigilância Sanitária, da CELESC e dos demais órgãos competentes.

Quando da elaboração de projetos especiais (como laboratórios, clínicas, etc), deverão ser seguidas as normas específicas para os mesmos, a serem definidas no edital de contratação. O mesmo edital estabelecerá, quando necessário, exigências e obrigações complementares para a elaboração e apresentação dos projetos executivos.

No caso de projeto de ampliação, apresentar a interligação à parte existente, obedecendo todas as condições anteriormente citadas.

Os projetos complementares deverão estar harmonizados com o projeto de arquitetura, observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas e considerando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção das instalações de um modo geral. Todos os detalhes de um projeto que possam interferir em um outro da mesma obra, deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

A memória ou roteiro de cálculo deverá ser obrigatoriamente entregue anexa ao memorial descritivo citando os processos e critérios adotados, referindo-se às normas técnicas e ao estabelecido nestas instruções. Detalhará todos os cálculos explicitamente, quando solicitado pelo IFC.

Todos os materiais e serviços deverão ser devidamente especificados no memorial descritivo, estipulando-se as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando-se tipos, modelos, sem definição de marcas (conforme determina Decreto de Licitações e Contratos 8.666/93), e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva.

O uso de materiais similares aos especificados só deverá ser possível quando previamente aprovado pelo IFC, ficando, contudo, a Empreiteira responsável pela comprovação da similaridade.

A relação de materiais e equipamentos (devidamente especificados) deverá ser apresentada anexa ao memorial descritivo e junto à prancha de projeto, quando seu volume assim o permitir. Os materiais e equipamentos deverão ser agrupados de maneira clara e precisa, com os correspondentes quantitativos e unidades de medição.

O memorial descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados e sua exequibilidade.

Os projetos deverão ser apresentados com o selo padrão do IFC, conforme modelo em anexo.

A apresentação gráfica dos projetos deverá ser desenvolvida em softwares, aplicativos das áreas de engenharia e arquitetura, entregues uma cópia em CD e uma cópia impressa. As folhas serão numeradas, tituladas, datadas, com identificação do autor do projeto



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

e de acordo com o modelo do selo desta Instrução. O tamanho das folhas deve seguir as normas (NBR10068/87 – folhas de desenho “lay out” e dimensões / NBR 10582 – conteúdo da folha para desenho técnico / NBR 13142 – dobramento de cópia) e convenções usuais referentes às folhas para representação de desenhos técnicos. As normas em vigor, editadas pela ABNT adotam a seqüência “A” de folhas: A0 (841mm x 1189mm), A1 (594mm x 841mm), A2 (420mm x 594mm), A3 (297mm x 420 mm), A4 (210mm x 297mm) – largura (mm) x altura (mm).

Os memoriais, relação e quantitativos de materiais e memórias de cálculo deverão ser apresentados impressos em papel A-4 (relação e quantitativos – também junto à prancha de projeto, quando o volume assim o permitir) com suas folhas numeradas, tituladas, rubricadas, datadas e assinadas pelo responsável técnico. Estes serão entregues também em arquivo com extensão do tipo “doc”, compatível com “word”.

A definição do prazo de entrega dos projetos será fornecida pela contratante, que deverá fornecer um cronograma, definindo o início, prazos intermediários, onde ocorrerão tantas análises / revisões quantas forem necessárias e solicitadas pelos técnicos do IFC e o prazo final de entrega, que será contado a partir da data da aprovação (órgãos competentes) e liberação final do projeto.

O formulário da ART, será preenchido pelo Responsável Técnico do serviço, sem rasuras, manuscrito em letra de forma ou por intermédio de sistema informatizado, com cópias, rigorosamente de acordo com as instruções que determinam o manual:técnico de preenchimento de ART, estabelecido pelo CREA.

A ART dos projetos hidrossanitário deverão ser emitidas com área igual à do projeto arquitetônico.

5. ETAPAS DE PROJETO

5.1. LEVANTAMENTO DE UTILIDADES

Esta primeira fase do projeto envolve a obtenção de informações sobre a existência de redes públicas na região a ser projetada, recorrendo à concessionária de água e esgoto local e também ao Corpo de Bombeiros responsável pela análise do projeto de combate a incêndio.

Quando for necessário o lançamento dos efluentes sanitários em cursos d’água, o projetista deverá consultar o Órgão competente pela fiscalização ambiental do local do projeto, para definição do tratamento cabível para o caso em questão.

5.2. PROJETO BÁSICO E PROJETO EXECUTIVO

No projeto básico devem ser desenvolvidas as soluções conceituais para instalações hidráulicas, incluindo a definição do tipo de abastecimento de água a ser utilizado, se por rede pública, poço, captação superficial ou não havendo outra condição, por caminhão pipa, apresentando o local e a capacidade dos reservatórios.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Também devem ser definidas a disposição dos esgotos sanitários quanto a ligação em rede pública (deve ser usado sempre que existente), em fossa séptica e poço sumidouro, em fossa séptica e filtro anaeróbio ou outro tipo de tratamento exigido pelo Órgão competente.

O projeto executivo deve apresentar todos os elementos necessários à execução da obra através de plantas, cortes, detalhes, memorial de cálculo e lista de materiais e equipamentos.

6. INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA

O projeto de Instalação Predial de Água Fria é composto por elementos gráficos, memoriais, desenhos e especificações técnicas que definem a instalação do sistema de recebimento, alimentação, reservação e distribuição de água fria nas edificações.

As instalações prediais de água fria deverão ser projetadas de forma que sejam compatíveis com o projeto arquitetônico e demais projetos complementares, visando a máxima economia de energia, o menor desperdício e o máximo reaproveitamento da água.

Deve garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade suficiente, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e dos sistemas de tubulações, além de preservar rigorosamente a qualidade da água no sistema de abastecimento.

O projeto deve ser apresentado de forma clara e legível, obedecendo às normas construtivas da ABNT, Prefeitura Municipal, Casam, Corpo de Bombeiros, Vigilância Sanitária e demais órgãos competentes, quando for necessário, principalmente quando se tratar de projetos especiais como clínicas veterinárias, hospitais, laboratórios, etc.

6.1. APRESENTAÇÃO GRÁFICA

Os projetos de água fria deverão ser apresentados impressos em pranchas numeradas, tituladas, datadas, com identificação do autor do projeto e com selo específico desta instituição. Deve ser entregue ao IFC uma cópia de cada planta, detalhes ou esquemas verticais, em arquivo digital com extensão DWG ou DXF.

Podem ser utilizadas quantas pranchas de desenho forem necessárias para garantir uma boa apresentação, de forma que venha a facilitar a leitura, análise e execução do projeto. Deve incluir detalhamentos específicos de reservatórios, caixas de inspeção, caixas de passagem e ligações em instalações prediais já existentes, quando se tratar de uma obra de ampliação ou reforma.

Devem ser apresentados os seguintes projetos gráficos:

- a) Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:750, salvo em casos liberados pela equipe técnica do IFC. Devem conter as seguintes indicações: localização de todas as tubulações externas, redes existentes das concessionárias, localização do cavalete para hidrômetro e outros pontos que sejam importantes para implantação do projeto. Deve indicar a direção do Norte verdadeiro. Deve



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- constar na prancha uma legenda indicativa, de forma que seja possível identificar a função de cada tubulação, isto é, se é uma tubulação de alimentação do reservatório, linha de recalque, etc;
- b) Projeto de implantação da obra no terreno em escala adequada, indicando áreas a serem ampliadas ou detalhadas;
 - c) Planta baixa de cada pavimento (pavimento tipo, térreo, garagem, subsolo, cobertura, etc) em escala 1:50, contendo a indicação das tubulações quanto a comprimentos, materiais e diâmetros, com localização precisa dos aparelhos sanitários e ponto de consumo, indicação de conexões (tê, joelho, curva, etc), localização dos reservatórios, dos conjuntos motobomba, estações redutoras de pressão ou outros equipamentos necessários ao funcionamento do sistema de abastecimento de água fria. Deve ser integrada a esta prancha legenda adequada indicando a função de cada tubulação, isto é, se alimentação do reservatório, linha de recalque, linha de alimentação dos pontos de consumo, linha de extravazão, etc,
 - d) Detalhamento em perspectiva isométrica dos banheiros, cozinhas, lavanderias e demais dependências que necessitam de abastecimento de água fria, indicando diâmetros, cotas verticais (altura de abastecimento), nível do piso acabado, conexões, válvulas, registros e outros elementos. Escala de apresentação 1:20.
 - e) Deve ser indicado o sistema de abastecimento dos vasos sanitários, podendo ser: válvula de descarga (VD), caixa de descarga (CD) ou caixa acoplada (CA);
 - f) Deve ser apresentado detalhamento da alimentação e saída dos reservatórios;
 - g) Esquema vertical sempre que a obra tiver mais do que um pavimento, ou sempre que a equipe técnica do IFC julgar necessária sua apresentação;
 - h) Quando houver sobreposição de tubulação, deve ser indicada a espessura da parede;
 - i) Deve ser colocado junto à prancha de desenho um resumo de quantidade de peças a serem utilizadas na execução, de forma que venha a facilitar a manipulação e leitura do projeto.

6.2. MEMORIAL DESCRITIVO

O Memorial Descritivo deve ser apresentado impresso em papel no formato A4, com folhas numeradas, tituladas, rubricadas, datadas e assinadas pelo responsável técnico. Deve ser utilizada fonte “Arial” ou “Times New Roman” com tamanho 12, e entrelinhas 1,15 ou 1,5. Deve ser entregue ao IFC uma cópia do memorial descritivo em arquivo digital, podendo ter as extensões DOC ou PDF.

Junto com o memorial descritivo deve ser entregue a relação de materiais e equipamentos (inclusive conjunto motobomba e reservatórios), contendo a descrição completa, quantidade e unidade de medição, e modelo.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

O memorial descritivo deve especificar todos os materiais e serviços a serem executados, estipulando as condições mínimas de qualidade, tipo, modelo, características técnicas e sem definição de marcas (Lei 8666/93).

Descrições mínimas a serem apresentadas no memorial descritivo:

- a) Louças sanitárias: especificar cor, qualidade e modelo;
- b) Especificar modelo de cuba para lavatório, cor, forma e dimensão;
- c) Detalhar bancada para lavatório com dimensões e cor.
- d) Especificar torneiras e registros (gaveta, globo e pressão), indicando material, cor e qualidade, dando preferência para as que proporcionam maior economia de água como as de torneiras de fechamento automático;
- e) Especificar tipo de acionamento da descarga;
- f) Devem ser previstos acessórios como porta-toalhas, papeleira e saboneteira
- g) Assento da bacia sanitária: especificar cor, material, e qualidade
- h) Descrever o tipo de fixação das peças sanitárias e acessórios;
- i) Descrever com exatidão o modelo e as dimensões de vaso sanitário, assento e lavatório exclusivos para portadores de necessidades especiais.
- j) Especificar material, cor e forma de execução dos tubos de distribuição de água fria;
- k) Quando for previsto chuveiro na edificação, deve ser especificado o material e modelo de box;
- l) Descrever o material e volume dos reservatórios superior e inferior.

6.3. MEMORIAL DE CÁLCULO

Deve ser apresentado com o mesmo formato do memorial descritivo. Quando forem utilizadas planilhas eletrônicas para dimensionamento do projeto deve ser entregue ao IFC uma cópia deste arquivo digital com extensão XLS e outra cópia do arquivo com extensão PDF.

Demonstrar o cálculo para determinação do consumo diário da edificação levando em consideração o tipo e número de usuários, e demanda dos aparelhos.

Descrever o roteiro de cálculo, ou apresentar planilha específica, para dimensionamento do alimentador predial, barrilete, colunas de água e ramais, especificando vazão, perda de carga, diâmetro da tubulação e cálculo da pressão nos pontos mais desfavoráveis.

Deve apresentar o cálculo completo de dimensionamento dos conjuntos motobomba e de outros equipamentos necessários.

Demonstrar o cálculo do volume dos reservatórios inferior e superior, especificando as dimensões destes reservatórios e incluindo reserva técnica de incêndio.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

6.4. CONDIÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA

Deverão ser observadas as seguintes condições para elaboração do projeto e dimensionamento das instalações prediais de água fria:

- a) Verificar a existência de rede de água proveniente de abastecimento público, sendo seu uso obrigatório, e respeitando as exigências da concessionária local;
- b) Verificar a disponibilidade de vazão e pressão na rede da concessionária;
- c) Comparar o volume fornecido ao consumo médio diário;
- d) Em caso de inexistência de abastecimento público por concessionária local, ou no caso desse abastecimento ser insuficiente em volume ou pressão, deve-se prever outros sistemas de abastecimento ou complementação com sistema de armazenamento e motobombas, ou captação superficial ou em poços profundos;
- e) A ligação à rede pública deverá ser projetada de modo a proporcionar o menor trajeto possível do alimentador, respeitando-se as exigências da concessionária local.
- f) Deve-se tomar todas as providências para garantir a qualidade da água fornecida pela concessionária local;
- g) Deve ser apresentado projeto que inclui reaproveitamento da água da chuva, salvo em casos pré-definidos em edital, ou quando, por algum motivo de força maior, isso não seja possível.

6.4.1. Reservatórios

Os reservatórios deverão ser dimensionados de forma a garantir o abastecimento contínuo e adequado (vazão e pressão) de toda a edificação, assim como, o armazenamento de água referente a pelo menos um dia de consumo. Podem ser utilizados reservatórios de fabricação em série (fibras, pré-moldados, etc) ou moldados no local.

Quando projetados dois reservatórios, o superior deve ser dimensionado para 40% do volume do consumo diário e o inferior para 60% deste consumo.

Se a única opção for o abastecimento através de caminhões pipa, ou em casos em que o sistema de abastecimento seja deficiente, deve-se estudar a adoção de reservatórios com maior capacidade.

Os reservatórios devem ser fechados e cobertos de modo a não permitir a entrada de luz natural ou de elementos que possam poluir ou contaminar as águas.

Devem possibilitar fácil acesso ao seu interior para inspeção, limpeza e conservação da qualidade da água.

Sempre que possível deve ser dimensionado duas células de abastecimento, de modo que possibilite a manutenção sem interromper o abastecimento de água.

Os reservatórios deverão ser projetados e executados prevendo a instalação dos seguintes itens:



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- a) Limitadores de nível de água, com a finalidade de impedir a perda de água por extravasamento;
- b) Tubulação de limpeza situada abaixo do nível de água mínimo;
- c) Extravasor dimensionado de forma que possibilite a descarga da vazão máxima que alimenta o reservatório;
- d) Deve ser previsto um espaço livre acima do nível máximo de água, adequado para a ventilação do reservatório e colocação dos dispositivos hidráulicos e elétricos.
- e) Em reservatório inferior (cisterna) deve ser previsto ramal especial com instalação elevatória para limpeza, sempre que não for possível projetar este ramal por gravidade.
- f) Não havendo possibilidade de utilização de reservatório superior, para garantir o abastecimento contínuo em condições ideais de pressão e vazão, sugere-se a utilização de instalação hidropneumática.

Qualquer impossibilidade de instalação dos itens descritos deve-se realizar consulta junto ao corpo técnico de engenheiros e arquitetos deste instituto para permitir alterações, desde que estas alterações sejam devidamente justificadas.

6.4.2. Rede de Distribuição

Toda a instalação de água fria deverá ser projetada de modo que as pressões estáticas e dinâmicas se situem dentro dos limites estabelecidos pelas normas, regulamentações, características e necessidades dos equipamentos e materiais das tubulações especificadas em projeto.

No dimensionamento de cada trecho (ramal, sub-ramal) deverá ser definido diâmetro, vazão e perda de carga, considerando o uso simultâneo dos pontos de consumo.

Devem ser previstos registros para bloqueio de fluxo d'água nos seguintes pontos:

- a) Junto a aparelhos e dispositivos sujeitos a manutenção ou substituição como hidrômetros, torneiras de bóia, válvulas redutoras de pressão, bombas e outros;
- b) Nas saídas dos reservatórios, exceto no extravasor;
- c) Nas colunas de distribuições;
- d) Nos ramais de grupos de aparelhos e pontos de consumo;
- e) Antes de pontos específicos, tais como bebedouros, filtros, mictórios e outros;
- f) Em casos especiais como seccionamentos, isolamentos, etc.

As tubulações suspensas deverão ser fixadas em suportes específicos, posicionados e dimensionados de modo a não permitir a sua deformação física. Quando as tubulações forem de cobre deverão ser previstos isolamento entre a tubulação e os suportes para evitar a corrosão galvânica.

Devem ser observadas as seguintes condições das tubulações



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- a) Dilatação térmica da tubulação: quando sujeita a exposição de raios solares, ou quando embutida em parede de alvenaria sujeita a raios solares de alta intensidade.
- b) Resistência mecânica: Quando a tubulação for enterrada ou estiver sujeita a cargas externas permanentes ou eventuais que possam danificá-la. Podem ser projetados reforços para garantir a integridade das tubulações.
- c) Absorção de deformações: quando as tubulações estiverem posicionadas em juntas estruturais.

A passagem de tubulações por vigas e lajes só poderão ser feitas após avaliação do projetista estrutural. Não será permitida em hipótese alguma a passagem de tubulações por pilares.

6.4.3. Instalações Elevatórias

Os equipamentos da instalação elevatória devem se dimensionados considerando a altura de sucção, altura de recalque, vazão, tempo de funcionamento e rendimento do motor. A altura estática de sucção será de preferência negativa, ou seja, as bombas devem trabalhar afogadas.

Deve ser previsto para o diâmetro de sucção, um diâmetro superior ao da tubulação de recalque.

O conjunto deve ter acionamento manual e automático.

Deve ser instalado na linha de recalque, na saída das bombas, uma válvula de retenção e um registro de bloqueio, para impedir o retrocesso da água para a bomba.

Prever sempre pelo menos dois conjuntos motobomba para cada estação elevatória, de modo que um funcione como reserva.

Devem ser instalados em local abrigado, coberto, com ventilação e iluminação adequada, livre de enchentes e enxurradas. Deve permitir fácil acesso e ter dimensões que facilitem a inspeção, manutenção e limpeza, além de possuir sistema de drenagem da água de respingo ou de limpeza dos equipamentos.

Deverá ser apresentado no projeto e nos memoriais o modelo do conjunto motobombas com suas características elétricas.

7. INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA QUENTE

O projeto de Instalação Predial de Água Quente é composto por elementos gráficos, memoriais, desenhos e especificações técnicas que definem a instalação do sistema de aquecimento, reservação e distribuição de água quente na edificação.

Deverão ser projetadas de forma que sejam compatíveis com o projeto arquitetônico e demais projetos complementares, visando a máxima economia de energia, o menor desperdício e o máximo reaproveitamento da água.



7.1. APRESENTAÇÃO GRÁFICA

Deve ser entregue ao IFC uma cópia de cada planta, detalhes ou esquemas verticais, em arquivo digital com extensão DWG ou DXF.

Devem ser apresentados os seguintes projetos gráficos:

- a) Planta baixa de cada pavimento (pavimento tipo, térreo, garagem, subsolo, cobertura, etc) em escala 1:50, contendo a indicação das tubulações quanto a comprimentos, materiais e diâmetros, com localização precisa dos aparelhos sanitários e ponto de consumo, equipamentos e reservatórios;
- b) Tipo de aquecedores utilizados;
- c) Detalhamento em perspectiva isométrica dos banheiros, cozinhas, lavanderias e demais dependências que necessitam de abastecimento de água quente, indicando diâmetros, cotas verticais (altura de abastecimento), conexões, válvulas, registros e outros elementos. Escala de apresentação 1:20;
- d) Tipo e espessura do isolamento adotado.

7.2. MEMORIAL DESCRITIVO

O Memorial Descritivo deve ser apresentado impresso em papel no formato A4, com folhas numeradas, tituladas, rubricadas, datadas e assinadas pelo responsável técnico. Deve ser utilizada fonte “Arial” ou “Times New Roman” com tamanho 12, e entrelinhas 1,15 ou 1,5. Deve ser entregue ao IFC uma cópia do memorial descritivo em arquivo digital, podendo ter as extensões DOC ou PDF.

Junto com o memorial descritivo deve ser entregue a relação de materiais e equipamentos (aquecedores e reservatórios), contendo a descrição completa, quantidade e unidade de medição, e modelo.

O memorial descritivo deve especificar todos os materiais e serviços a serem executados, estipulando as condições mínimas de qualidade, tipo, modelo, características técnicas e sem definição de marcas (Lei 8666/93).

Deve informar claramente o tipo de aquecimento a ser utilizado, tipo de isolamento de tubulação, modelo de válvulas, registros, aquecedores e reservatório, material a ser utilizado nas tubulações e demais informações necessárias ao entendimento e execução deste projeto.

7.3. MEMORIAL DE CÁLCULO

Deve ser apresentado com o mesmo formato do memorial descritivo. Quando forem utilizadas planilhas eletrônicas para dimensionamento do projeto deve ser entregue ao IFC uma cópia deste arquivo digital com extensão XLS e outra cópia do arquivo com extensão PDF.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Demonstrar o cálculo para determinação do consumo diário da edificação levando em consideração o tipo e número de usuários, e demanda dos aparelhos, conforme especificações da NBR 7198/93 – Projeto e Execução de Instalações Prediais de Água Quente.

Determinar a capacidade volumétrica de armazenamento de água quente em função do consumo e da capacidade de recuperação do equipamento e dados do fabricante.

Sempre que necessário deve-se considerar o consumo nas horas de pico.

Quando o IFC julgar necessário, este poderá exigir outros documentos da empresa contratada para realização do projeto.

7.4. CONDIÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA QUENTE

Deverão ser adotados os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de fonte de energia compatível com a região;
- Utilização de soluções de custos e manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- O sistema de distribuição de água quente poderá ser sem ou com recirculação, devendo levar em consideração a opção mais econômica e de maior sustentabilidade;
- Preservação da qualidade da água fornecida pela concessionária;
- Adequação do sistema ao desempenho dos equipamentos.

Todas as tubulações de água quente serão dimensionadas definindo-se, para cada trecho diâmetro, vazão e perda de carga. A pressão de projeto deverá estar situada dentro dos limites estabelecidos pela NBR7198/93 – Projeto e execução de instalações prediais de água quente, e das características e necessidades dos equipamentos.

No cálculo das vazões máximas para dimensionamento dos diversos trechos da rede de água quente, considerar o uso simultâneo dos pontos de consumo (chuveiros, lavatórios, equipamentos, etc), principalmente no caso de moradias destinadas a internatos.

A instalação de água quente deverá ser projetada de tal forma que, nos pontos de consumo com misturador, a pressão de água quente seja constante e igual ou próxima à da água fria. No caso de utilização de válvula para controle de pressão, esta deverá exclusivamente ser do tipo globo e nunca de gaveta.

Deve ser previsto a instalação de registros para bloqueio de fluxo de água junto a aparelhos e dispositivos sujeitos a manutenção, como é o caso de aquecedores e bombas, na saída dos reservatórios de água quente, nas colunas de distribuição, nos ramais de grupos e pontos de consumo, ou em casos especiais.

Quando for adequado impedir o refluxo de água quente, deve ser previsto a instalação de válvulas de retenção ou outros dispositivos adequados nas tubulações.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

O projeto deverá levar em consideração as dilatações térmicas para as tubulações em trechos retilíneos longos, prevendo elementos que as absorvam.

Os suportes para as tubulações suspensas serão posicionados de modo a não permitir a sua deformação física. Para as tubulações de cobre deverão ser previstos isolamentos entre a tubulação e os suportes para se evitar a corrosão galvânica.

Prever sistemas de acionamento automático, a fim de obter economia no consumo de água.

A tubulação de alimentação de água quente deverá ser feita com material resistente à temperatura máxima admissível do aquecedor.

Prever o isolamento térmico adequado para as canalizações e equipamentos, e proteção contra infiltração.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento da estrutura, o autor do projeto estrutural deverá ser consultado para verificação e avaliação.

O aquecimento da água poderá ser feito por:

- a) Sistema de aquecimento local, como chuveiros elétricos, torneiras elétricas, aquecedores locais e outros;
- b) Sistema de aquecimento de passagem;
- c) Sistema central individual (atende a uma unidade habitacional ou de serviço da edificação);
- d) Sistema central coletivo (atende a todas as unidades habitacionais ou de serviço da edificação)

7.4.1. Aquecedores

Os aquecedores deverão ser posicionados em cota que assegure a pressão mínima recomendada pelo fabricante.

Os aquecedores de acumulação deverão ser providos de isolamento térmico devidamente protegido.

Todos os aquecedores devem ser equipados com termostato de alta sensibilidade, com escala de temperatura regulável.

- a) Aquecimento elétrico

Devem ser observadas as seguintes condições:

- A alimentação de água fria do aquecedor de acumulação será feita por canalização de material resistente à temperatura;
- O ramal de alimentação de água do aquecedor de acumulação será derivado da coluna de distribuição, devendo ser colocado registro de gaveta e válvula de segurança.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- Instalar o aquecedor de acumulação em local de fácil acesso, o mais próximo possível dos locais de consumo de água quente, de forma que haja espaço livre mínimo para manutenção;
- Prever canalização de drenagem do aquecedor provida de registro próximo do aparelho, despejando em local visível;
- Aquecedores individuais não deverão alimentar um número maior de pontos de consumo que o indicado pelo fabricante do aparelho.

b) Aquecimento a gás

Devem ser observadas as indicações, normas e recomendações da concessionária local de distribuição de gás (para aquecedores desse tipo) e também dos fabricantes dos equipamentos.

Devem ser observadas as seguintes condições:

- A ligação da rede de gás ao aquecedor será feita através de um registro de modelo aprovado pela concessionária local;
- A alimentação de água fria do aquecedor de acumulação será feita por canalização de material resistente à temperatura;
- O local previsto para o aquecedor será devidamente ventilado e terá condições para a instalação de chaminé, que conduzirá os gases de combustão ao exterior da edificação diretamente ou por meio de poço ou coluna de ventilação;
- As chaminés e demais instalações complementares serão executadas de acordo com a Norma NBR 8132/70 – Chaminés para tiragem dos gases de combustão de aquecedores a gás;
- Um sifão deverá ser instalado na entrada de água fria do aquecedor de acumulação, conforme indicação do fabricante, sendo obrigatório o uso de válvula de retenção;
- Prover o aquecedor de passagem de termostato de segurança, para fechamento da alimentação de gás dos queimadores principais.

c) Aquecimento solar

Quando se faz uso de aquecimento solar é necessário prever sistema de aquecimento auxiliar com capacidade para suprir integralmente as necessidades normais requeridas sempre que o reservatório possuir capacidade volumétrica igual ou inferior à demanda de um dia. Quando o reservatório possuir capacidade volumétrica superior a um dia, o sistema auxiliar de aquecimento deverá ser previsto para suprir parcialmente as necessidades normais requeridas.

Para uso de aquecimento solar devem ser observadas as seguintes condições:

- O local de instalação dos coletores disporá de acesso direto dos raios solares durante a maior parte do dia;
- Situar os coletores em local o mais próximo possível do reservatório de água quente;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- Prever em local de fácil acesso, comando do sistema auxiliar de aquecimento, para impedir o seu funcionamento em períodos de não utilização de água quente;
- Caso haja necessidade de bombeamento, instalar sensores térmicos e termostatos para controle da bomba de circulação, a fim de evitar que esta funcione quando não houver ganho de calor previsto.

8. SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

O projeto de Esgoto Sanitário é composto por elementos gráficos, memoriais, desenhos e especificações técnicas que definem a instalação do sistema de coleta, condução e afastamento dos despejos de esgoto sanitários das edificações.

Deverão ser projetadas de forma que sejam compatíveis com o projeto arquitetônico e demais projetos complementares, visando a máxima economia de energia e equipamentos.

8.1. APRESENTAÇÃO GRÁFICA

Os projetos de Esgoto Sanitário deverão ser apresentados impressos em pranchas numeradas, tituladas, datadas, com identificação do autor do projeto e com selo específico desta instituição.

Deve ser entregue ao IFC uma cópia de cada planta, detalhes ou esquemas verticais, em arquivo digital com extensão DWG ou DXF.

Podem ser utilizadas quantas pranchas de desenho forem necessárias para garantir uma boa apresentação, de forma que venha a facilitar a leitura, análise e execução do projeto. Deve incluir detalhamentos específicos de caixas de inspeção, caixas de passagem, caixa de gordura, caixa separadora de óleo, caixa coletora, ligações em instalações prediais já existentes, ou qualquer outro elemento previsto em projeto.

- a) Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:750, salvo em casos liberados pela equipe técnica do IFC. Devem conter as seguintes indicações: localização de todas as tubulações externas, redes existentes das concessionárias e outros pontos que sejam importantes para implantação do projeto. Deve indicar a direção do Norte verdadeiro. Deve constar na prancha uma legenda indicativa, de forma que seja possível identificar a função de cada tubulação, isto é, se é coletor externo, coletor predial, etc, especificando comprimento, diâmetro e inclinação da tubulação. Localização e caracterização do sistema de tratamento quando for o caso.
- b) Projeto de implantação da obra no terreno em escala adequada indicando áreas a serem ampliadas e detalhadas. Indicar a posição das caixas de tratamento, caixas de inspeção, etc.
- c) Planta baixa de cada pavimento (pavimento tipo, térreo, garagem, subsolo, cobertura, etc) em escala 1:50, contendo a indicação das tubulações quanto a material, diâmetro e elevação, com localização precisa dos aparelhos sanitários,



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

ralos e caixas sifonadas, peças e caixas de inspeção, tubos de ventilação, caixas coletoras, caixas separadoras e instalações de conjunto motobomba quando houver;

- d) Desenhos da instalação de esgoto sanitário referente à rede geral, com indicação de diâmetro dos tubos, ramais, coletores e sub-coletores;
- e) Detalhamento em planta dos conjuntos sanitários (banheiros, cozinhas, lavanderias) e/ou outros ambientes com despejo de água, indicando diâmetro das tubulações, posição de ralo sifonado, posição do ramal de ventilação, coluna de ventilação e tubo de queda.
- f) Deve ser indicado o tipo de descarga do vaso sanitário: válvula de descarga (VD), caixa de descarga (CD) ou caixa aclopada (CA);
- g) Esquema vertical sempre que a obra tiver mais do que um pavimento, ou sempre que a equipe técnica do IFC julgar necessária sua apresentação;
- h) Quando houver sobreposição de tubulação, deve ser indicada a espessura da parede;
- i) Deve ser colocado junto à prancha de desenho um resumo de quantidade de peças a serem utilizadas na execução, de forma que venha a facilitar a manipulação e leitura do projeto.

8.2. MEMORIAL DESCRITIVO

O Memorial Descritivo deve ser apresentado impresso em papel no formato A4, com folhas numeradas, tituladas, rubricadas, datadas e assinadas pelo responsável técnico. Deve ser utilizada fonte “Arial” ou “Times New Roman” com tamanho 12, e entrelinhas 1,15 ou 1,5. Deve ser entregue ao IFC uma cópia do memorial descritivo em arquivo digital, podendo ter as extensões DOC ou PDF.

Junto com o memorial descritivo deve ser entregue a relação de materiais e equipamentos (inclusive caixas específicas de tratamento), contendo a descrição completa, quantidade e unidade de medição, e modelo.

O memorial descritivo deve especificar todos os materiais e serviços a serem executados, estipulando as condições mínimas de qualidade, tipo, modelo, características técnicas e sem definição de marcas (Lei 8666/93).

Descrições mínimas a serem apresentadas no memorial descritivo:

- a) Peças sanitárias como ralos, grelhas, sifões, caixas de inspeção, conexões, etc, especificando modelo, tamanho, formato e qualidade;
- b) Especificar tipo de acionamento da descarga;
- c) Descrever a fixação das peças sanitárias e acessórios;
- d) Especificar material, cor e forma de execução dos tubos de coleta de esgoto;
- e) Especificar material e volume das caixas utilizadas no projeto: caixa de gordura, caixa de inspeção, caixa de ligação, caixa separadora de óleo, etc.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

8.3. MEMORIAL DE CÁLCULO

Deve ser apresentado com o mesmo formato do memorial descritivo. Quando forem utilizadas planilhas eletrônicas para dimensionamento do projeto deve ser entregue ao IFC uma cópia deste arquivo digital com extensão XLS e outra cópia do arquivo com extensão PDF.

A determinação da contribuição de despejos e o dimensionamento da tubulação, trecho por trecho, deverão obedecer ao estipulado na Norma NBR8160/99 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução, levando em consideração o tipo e número de usuários, e de eventuais equipamentos e necessidades de demanda.

O cálculo das vazões deve ser apresentado através da contabilização estatística das diversas peças, simultaneidade de utilização e seus respectivos pesos. Devem ser realizados os dimensionamentos dos sistemas de ventilação das tubulações, bem como o cálculo das profundidades e declividades.

Quando for necessário o uso de conjunto elevatório, deverá ser apresentado o dimensionamento do sistema de recalque, definição do conjunto motobomba, vazão e altura manométrica.

Em casos de necessidade de sistema de tratamento de esgoto deve ser apresentado o dimensionamento do sistema e indicado a eficiência na remoção de cargas orgânicas e adequação às condições de lançamento em corpos receptores ou na infiltração no subsolo.

8.4. CONDIÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA QUENTE

Os sistemas prediais de esgoto sanitário devem ser elaborados em consonância com a norma NBR8160/99 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução.

Se houver rede pública de esgotos sanitários, em condições de atendimento, as instalações de esgoto das edificações deverão ligar-se obrigatoriamente a ela, respeitando a exigência das concessionárias.

Em zonas desprovidas de rede pública de esgotos sanitário, os resíduos líquidos, sólidos ou em qualquer estado de agregação da matéria, provenientes de edificações, somente podem ser despejados em águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas, após receberem tratamento que proporcionem a redução dos índices poluidores aos valores compatíveis com os corpos receptores, respeitada a legislação de proteção do meio ambiente.

Admite-se o uso de instalações de tratamento constituídas por fossas sépticas e filtros biológicos em zonas desprovidas de rede de esgotos sanitários, desde que estes sejam projetados e executados em conformidade com a NBR7229/93 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos, e NBR13969/97 – Tanques sépticos – Unidades de Tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, Construção e Operação e que atendam as exigências dos órgãos ambientais.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

No caso de lançamento dos esgotos sanitários em sistema receptor que não seja público, por inexistência deste, prever a possibilidade da futura ligação do coletor ao sistema público.

A condução dos esgotos sanitários à rede pública ou ao sistema receptor será feita, sempre que possível, por gravidade.

Sempre que possível devem ser adotados os seguintes critérios de projeto:

- Admitir o rápido escoamento dos despejos;
- Facilitar os serviços de desobstrução e limpeza sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações, alvenaria e/ou estruturas;
- Impedir a formação de depósitos de gases no interior das tubulações;
- Não interligar o sistema de esgoto sanitário com outros sistemas;

As tubulações horizontais não deverão ser embutidas nas lajes. Recomenda-se que as tubulações principais sejam aparentes empregando-se forros falsos para escondê-las, de modo a facilitar os serviços de manutenção, excetuando-se as tubulações dos pavimentos em contato direto com o solo.

Quando forem utilizadas caixas de gordura, estas deverão ser fechadas, com tampa removível e dotadas de fecho hídrico, sendo adotadas para esgoto sanitário gorduroso proveniente de pias da cozinha, copa ou refeitório.

Aparelhos sanitários e ralos não deverão ser conectados diretamente em subcoletores que recebem despejos com detergentes, os quais possuirão ramais independentes para evitar o retorno de espumas.

Evitar, sempre que possível, desvios de tubo de queda. Em casos em que o desvio for obrigatório, os ramais de descarga de aparelhos não devem ser interligados diretamente a este desvio, necessitando de uma coluna totalmente separada ou interligada abaixo do desvio.

Os ramais de descarga deverão ser providos de sifonamento.

Os ramais de descarga provenientes de máquinas de lavar pratos e máquinas de lavar roupa serão projetados em material resistente a temperaturas altas.

É vedada a instalação de tubulação de esgoto em locais que possam apresentar risco de contaminação da água potável.

Quando forem previstas aberturas em peças embutidas em qualquer elemento estrutural, o projetista estrutural deve ser consultado para verificação e estão em conformidade, deverá emitir um aval.

Os suportes para tubulações suspensas serão posicionadas de modo a não permitir a deformação física destas.

O autor do projeto deverá verificar as resistências das tubulações enterradas a exposição de cargas externas permanentes e cargas eventuais, e se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

8.4.1. Caixa Coletora

Serão utilizadas quando os esgotos não puderem ser escoados por gravidade, devendo ser encaminhados a caixa coletora e então bombeados, obedecendo às seguintes condições:

- A caixa coletora será independente da caixa de drenagem de águas pluviais;
- Possuirá fechamento hermético quando se localizar em ambiente confinado;
- Devem ser previstos 02 conjuntos motobomba para a mesma caixa coletora, sendo que uma será de reserva;
- As bombas serão apropriadas para esgoto, de eixo vertical, submersível, providas de válvula de retenção própria para cada unidade e de registros de fechamento e, de preferência, acionadas por motor elétrico;
- O comando das bombas será automático e deverá situar-se dentro do poço, em ponto onde a contribuição de entrada não provoque turbulência no nível de água, acarretando em acionamentos indevidos;
- As caixas deverão ser dimensionadas de forma a atender as vazões de contribuições e a vencer os desníveis necessários;
- As caixas coletoras deverão estar localizadas de preferência em áreas não edificadas.

8.4.2. Peças de Inspeção

Devem ser previstas peças adequadas de inspeção das tubulações aparentes ou embutidas, para fins de desobstrução, pelo menos nos seguintes lugares:

- Nos pés dos tubos de queda;
- Nos ramais de esgoto e sub-ramais que estão localizados em trecho reto, com distância máxima de 15 metros entre elas;
- Antes das mudanças de nível ou de direção, quando não houver aparelho sanitário ou outra inspeção a montante com distância adequada;
- Se forem utilizadas caixas de inspeção, estas deverão estar localizadas preferencialmente em áreas não edificadas.

9. INSTALAÇÕES DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto de Instalações de Drenagem de Águas Pluviais é composto por elementos gráficos, memoriais, desenhos e especificações técnicas que definem a instalação do sistema de captação, condução, afastamento e reaproveitamento das águas pluviais de superfície e de infiltração das edificações.

Deverão ser projetadas de forma que sejam compatíveis com o projeto arquitetônico e demais projetos complementares.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

O projeto deve ser apresentado de forma clara e legível, obedecendo as normas construtivas da ABNT, Prefeitura Municipal, Celesc, Corpo de Bombeiros, Vigilância Sanitária e demais órgãos competentes, quando for necessário, principalmente quando se tratar de projetos especiais como clínicas veterinárias, hospitais, laboratórios, etc.

Formarão o projeto de drenagem pluvial:

- 1) Águas pluviais provenientes das coberturas, terraços, marquises e outros;
- 2) Águas pluviais externas, provenientes de áreas impermeáveis descobertas como pátios, quintais, ruas, estacionamentos e outros;
- 3) Águas pluviais de infiltração, provenientes de superfícies receptoras permeáveis como jardins, áreas não pavimentadas e outras.

O projeto entregue deverá conter os seguintes elementos:

- 1) Pranchas com desenhos: planta, detalhamentos, etc;
- 2) Memorial descritivo;
- 3) Memorial de Cálculo (Roteiro de cálculo);
- 4) ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) e demais documentos comprobatórios que venham a ser solicitados.

9.1. APRESENTAÇÃO GRÁFICA

O projeto de Instalação de Drenagem de Águas Pluviais deve ser apresentado impresso em pranchas numeradas, tituladas, datadas, com identificação do autor do projeto e com selo específico desta instituição.

Deve ser entregue ao IFC uma cópia de cada planta, detalhes ou esquemas verticais, em arquivo digital com extensão DWG ou DXF.

Podem ser utilizadas quantas pranchas de desenho forem necessárias para garantir uma boa apresentação, de forma que venha a facilitar a leitura, análise e execução do projeto. Deve incluir detalhamentos específicos de caixas de inspeção, bocas de lobo e poço de visita, bem como a ligação de uma nova rede de drenagem a outra já existente.

Deve ser apresentado os seguintes produtos gráficos:

- a) Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:750, salvo em casos liberados pela equipe técnica do IFC. Devem conter as seguintes indicações: localização de ramais externos, redes existentes das concessionárias, posicionamento de todos os elementos de coleta e características das respectivas áreas de contribuição, com dimensões, limites, cotas, inclinação, sentido de escoamento e permeabilidade. Quando houver necessidade deve indicar as áreas detalhadas. Deve indicar o Norte Verdadeiro e local de armazenamento em caso de reaproveitamento de águas pluviais.
- b) Projeto de implantação da obra no terreno em escala adequada indicando áreas a serem ampliadas e detalhadas
- c) Legenda adequada indicando a função de cada tubulação, redes externas, coletores horizontais, coletores verticais, etc;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- d) As caixas de inspeção, coletoras, poços de visita, bocas de lobo, canaletas e outras peças, devem ser detalhadas separadamente, indicando as cotas de fundo e de tampa, cotas dos tubos afluente e efluente;
- e) Planta da cobertura e demais pavimentos da edificação onde existirem áreas de contribuição (terraços e marquises), em escala 1:50, contendo a indicação das tubulações quanto a material, diâmetro e declividades, e demais características dos condutores verticais, calhas, rufos e canaletas. Devem indicar água furçada, beiral e platibanda.
- f) Plantas baixas com indicação das prumadas de águas pluviais, usualmente 1:50. Estes desenhos devem indicar as caixas coletoras dos condutores verticais e respectivas dimensões, apresentar o traçado em planta dos condutores horizontais, indicando diâmetros, caixas de passagem, cotas e conexões eventualmente necessárias
- g) Cortes, em escala 1:50, indicando o posicionamento dos condutores verticais , quando for necessário para melhor elucidação;
- h) Desenhos em escala adequadas, onde constem o posicionamento dimensões físicas e características de instalações de bombeamento, quando houver, detalhes de drenos, caixas de inspeção, de areia e coletora, canaletas, ralos, suportes, fixações, filtros e demais equipamentos para uso no sistema de captação para reaproveitamento e outros;
- i) Espessura necessária de parede, quando a canalização utilizada para condutor vertical ultrapassar o limite usual;
- j) Detalhamento referente ao projeto de captação para reaproveitamento da água pluvial em escala conveniente, apresentando eventuais tratamentos da água coletada;
- k) Desenho do esquema geral da instalação;

9.2. MEMORIAL DESCRITIVO

O Memorial Descritivo deve ser apresentado impresso em papel no formato A4, com folhas numeradas, tituladas, rubricadas, datadas e assinadas pelo responsável técnico. Deve ser utilizada fonte “Arial” ou “Times New Roman” com tamanho 12, e entrelinhas 1,15 ou 1,5. Deve ser entregue ao IFC uma cópia do memorial descritivo em arquivo digital, podendo ter as extensões DOC ou PDF.

Junto com o memorial descritivo deve ser entregue a relação de materiais e equipamentos (inclusive caixas específicas de tratamento), contendo a descrição completa, quantidade e unidade de medição, e modelo.

O memorial descritivo deve especificar todos os materiais e serviços a serem executados, estipulando as condições mínimas de qualidade, tipo, modelo, características técnicas e sem definição de marcas (Lei 8666/93).

Descrições mínimas a serem apresentadas no memorial descritivo:



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

- a) Tipo de tubulações e conexões (coletores horizontais e verticais), especificando diâmetro, forma e cuidados de instalação;
- b) Tipo de rufos e calhas, especificando tipo e qualidade dos materiais, forma e cuidados de instalação;
- c) Tipo de ralos, sifonados ou não, especificando cuidados de instalação, principalmente em terraços;
- d) Quando o sistema de impermeabilização não for descrito em outro memorial, deve, obrigatoriamente, ser descrito em item específico no projeto de coleta de águas pluviais;
- e) Especificar de forma clara a execução de caixas de inspeção ou coletoras. Determinar se são pré-moldadas ou moldadas *in loco*;
- f) Apresentar sistema de reaproveitamento de águas da chuva, detalhando tratamento, forma de coleta e forma de distribuição.

9.3. MEMORIAL DE CÁLCULO

Os cálculos para o dimensionamento das Instalações de Drenagem Pluvial, devem seguir parâmetros em função da área de contribuição e do regime de chuvas, considerando vazão a escoar, intensidade e duração.

Devem ser apresentados todos os cálculos referentes ao dimensionamento de calhas, condutores verticais e horizontais, ramais e suas interligações, poços de visita, caixas de inspeção e de ligação, bocas de lobo, canaletas e outros sistemas necessários para o perfeito escoamento da água das chuvas.

9.4. CONDIÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para elaboração do Projeto de Drenagem de Águas Pluviais deve ser realizada consulta à concessionária local, à Prefeitura Municipal ou ao órgão competente do município sobre a existência de redes públicas de drenagem e sua capacidade de escoamento.

Sempre que possível devem ser adotados os seguintes critérios de projeto:

- Garantir de forma homogênea, a coleta de águas pluviais, acumuladas ou não, de todas as áreas atingidas pelas chuvas;
- Conduzir as águas pluviais coletadas para fora dos limites da propriedade até um sistema público ou sistema de captação para reaproveitamento da mesma, nos pontos onde não haja exigência de uso de água potável;
- Não interligar o sistema de drenagem de águas pluviais com outros sistemas como: esgoto sanitário, água, etc;
- Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer trecho da instalação através de caixas de ligação e poços de visita, sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

A partir do limite da propriedade as águas pluviais serão lançadas de acordo com os métodos estabelecidos pelo órgão competente, podendo ser:

- Através de descarga no meio-fio da rua, por tubo ou canaleta instalada sob a calçada;
- Ligação direta à boca-de-lobo, bueiro ou poço-de-visita;
- Captação em reservatório próprio para reaproveitamento em locais que não exijam uso de água potável;
- Qualquer outro local legalmente permitido.

Devem ser previstos pontos de coleta em todos os pontos baixos das superfícies impermeáveis que estejam sujeitos a receber água da chuva.

Todas as superfícies impermeáveis horizontais (lajes de cobertura, pátios, quintais e outros) deverão ter declividade que garanta o escoamento das águas pluviais até atingir os pontos de coleta (ralos, caixas coletoras, calhas, etc), evitando o empoçamento.

No caso em que o projeto arquitetônico prever caimento livre das águas pluviais de coberturas planas ou inclinadas sem condutores verticais, deverão ser previstos elementos no piso para impedir empoçamentos e/ou erosão dos locais que circulam a edificação, como receptáculos, canaletas, drenos e outros. Devem ser analisados também se os respingos provenientes destes telhados não poderão causar problemas de umidade na alvenaria de contorno da edificação. Neste caso, deve ser previsto também um sistema de impermeabilização para a alvenaria ou qualquer outro elemento que esteja sujeito a respingos.

As edificações situadas nas divisas ou alinhamentos de rua deverão ser providas de calhas e condutores verticais para escoamento de águas pluviais, quando a inclinação dos telhados orientar as águas para esta divisa.

Para a drenagem de áreas permeáveis, nas quais a infiltração das águas pluviais poderia ser prejudicial à edificação, ou onde o afastamento das águas superficiais deverá ser acelerado, serão previstos drenos para absorção da água, de tipo e dimensões adequadas, e seu encaminhamento à rede geral ou a outros pontos de lançamento possíveis.

Os taludes de corte ou aterro deverão apresentar elementos de proteção à erosão.

Quando existirem áreas de drenagem abaixo do nível da ligação com a rede pública, as águas pluviais nelas acumuladas, provenientes de pátios baixos, rampas de acesso do subsolo, poços de ventilação e outros, deverão ser encaminhadas a uma ou mais caixas coletoras de águas pluviais, que deverão ser independentes de caixas coletoras de esgoto sanitário e, providas de instalações de bombeamento compostas cada uma de, pelo menos, 02 (duas) unidades, sendo uma para reserva.

Deverão ser especificadas bombas apropriadas para água suja, de tipo vertical ou submersível, providas de válvula de retenção e de registros de fechamento em separado para cada unidade e de preferência com acionamento automático e por motor elétrico.

Admite-se o lançamento direto de águas provenientes de extravasores e canalizações de limpeza de reservatórios de água (superior ou inferior) à caixa coletora de águas pluviais.

A ligação entre a calha e o condutor vertical deverá ser feita por meio de funil especial ou caixa específica para esta finalidade.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Quando a ligação entre a calha e o condutor vertical for uma ligação vertical, deve ser previsto a colocação de ralos hemisféricos na extremidade superior do condutor vertical. Quando a ligação entre a calha e o condutor vertical for do tipo horizontal, deve ser previsto grelha plana na saída da calha.

Na extremidade inferior dos condutores verticais deverão ser previstas caixas de captação visitáveis (caixas de areia).

Deverão ser previstas peças com inspeção próximas e a montante das curvas de desvio, inclusive no pé dos condutores verticais, mesmo quando houver caixa de captação logo após a curva de saída.

Os condutores verticais deverão ser posicionados conforme a indicação do projeto arquitetônico, podendo ser aparentes (externamente) ou embutidos na alvenaria.

Os condutores horizontais deverão ser projetados de forma que sua declividade mínima esteja de acordo com o estabelecido pela norma NBR10844/89 – Instalações prediais de águas pluviais.

As declividades máximas dos condutores horizontais não deverão ultrapassar valores que causem velocidades excessivas de escoamento, a fim de evitar a erosão do tubo.

A ligação entre condutores verticais e condutores horizontais aparentes será feita por meio de curva de raio longo e junção de 45°.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto estrutural deverá ser comunicado para sua verificação e aval.

O autor do projeto de drenagem e captação de águas pluviais deverá verificar a resistência das tubulações subterrâneas quanto às cargas externas, permanentes e eventuais a que estarão expostas, e se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas;

Os suportes para as canalizações suspensas deverão ser posicionados e dimensionados de modo a não permitir sua deformação física.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração destas instruções normativas seguiram o modelo utilizado pelo DEINFRA/SC – Departamento Estadual de Infraestrutura de Santa Catarina, disponível no seguinte endereço eletrônico: <http://www.deinfra.sc.gov.br/downloads/>

Também foram realizadas consultas em normas técnicas da ABNT, as quais deverão ser seguidas conforme especificações destas instruções normativas.

Foram consultadas as instruções normativas do Departamento de Estradas e Rodagem do Estado de São Paulo, disponível do seguinte endereço eletrônico: ftp://ftp.sp.gov.br/ftpder/normas/IP-DE-H00-003_A.pdf

Profissional responsável pela elaboração desta Instrução Normativa

Eng^a. Rubia Raquel Luvizão, Me

Colaboradores:

Eng^o. Diorges Evandro Guessi

Arq^o. e Urb. Marcelo Bradacz Lopes

Eng^o. Carlos Augusto Lazzarin