

DOCUMENTO 2 DO ANEXO 1 - PARTE I - ANEXO 15.1.23

Sistemas – Hidráulica – Águas Pluviais

Sumário

1. OBJETIVO.....	2
2. CONDIÇÕES GERAIS	2
3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	3
3.1 SISTEMAS DE COLETA.....	4
3.2 EDIFICAÇÕES.....	5
3.3 ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL	5
3.4 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS	5
3.5 TUBULAÇÕES ENTERRADAS	6
3.6 INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS.....	6
3.7 RECEBIMENTO	6
3.8 LISTAS DE VERIFICAÇÃO - REQUISITOS PARA SISTEMAS AMBIENTAIS EM NOVOS EMPREENDIMENTOS	6
4. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES	9

1. OBJETIVO

Este documento visa definir os critérios de referência de projetos mínimos necessários à elaboração de projetos de Instalações de Águas Pluviais da CONTRATANTE.

2. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

2.1 Harmonia e integração do projeto de instalações de águas pluviais com os demais sistemas, através dos projetos de arquitetura, estrutura e de instalações.

2.2 Compatibilizações do projeto de águas pluviais com as exigências dos órgãos públicos relacionadas ao Meio ambiente.

2.3 Utilizações de soluções de menor custo de manutenção e operação; simplicidade de instalação e facilidade de montagem e máxima qualidade;

2.4 Flexibilidades de instalação e manutenção, previsão de espaço e de capacidade (de acordo com o horizonte de projeto) para expansão do sistema, admitindo mudanças de características e localização de aparelhos hidro sanitários e equipamentos;

2.5 Possibilidades de limpeza e desobstrução de qualquer trecho da instalação, sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações;

2.6 Padronizações da instalação, de materiais e de equipamentos, visando à facilidade na montagem, manutenção e estocagem de peças de reposição;

2.7 Obtenções de dados sobre o conceito utilizado no projeto arquitetônico do empreendimento, no que concerne às atitudes e aspirações da CONTRATANTE com relação ao padrão do empreendimento e dos serviços a serem prestados.

2.8 Especificações dos materiais das instalações e suas dimensões em harmonia com as necessidades, considerando todos os sanitários, estabelecimentos comerciais e setor administrativo da edificação;

2.9 Locações, nas pranchas, da rede existente e avaliação quanto à capacidade de atendimento à nova demanda;

2.10 Apresentações de memória de cálculo;

2.11 Apresentação de isométricos (escala 1:20) e esquemas verticais;

2.12 Locações de interferências existentes (redes antigas a demolir ou desativar, equipamentos a remover, outras interferências);

2.13 Informações, em cada prancha de desenho, dos diâmetros das tubulações, dos quantitativos dos materiais utilizados na prancha e legenda;

2.14 Dimensionamentos dos barriletes, ramais, etc.;

2.15 Tubulações deverão ser totalmente estanques;

2.16 Garantia de o sistema atender toda a área;

2.17 Em resumo adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- compatibilização com os diversos projetos envolvidos;
- utilização de materiais e métodos construtivos compatíveis com as necessidades da obra;
- facilidade de manutenção e possibilidade de expansão das instalações;
- Ótimo padrão de qualidade e vida útil.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

3.1 Realizações de uma avaliação inicial no Sítio da obra pelos Engenheiros projetistas responsáveis e demais profissionais por ele indicados;

3.2 A avaliação inicial consistirá sempre de relatório técnico das condições encontradas por inspeção visual, análise dos projetos existentes, histórico do local da obra e observações dos operadores do Sítio;

3.3 Casos necessários, conforme o grau de complexidade da obra e a critério da CONTRATANTE, prever a contratação de consultoria técnica especializada durante a fase do projeto conceitual, visando otimizar o empreendimento, através da utilização de novas tecnologias e a integração dos ganhos possíveis com os demais sistemas dos empreendimentos;

3.4 A avaliação inicial consistirá sempre de relatório técnico das condições encontradas por inspeção visual, análise dos projetos existentes, histórico do local da obra e observações dos operadores do Sítio;

3.5 Estruturação e execução das Instalações que passarem em áreas de tráfego de veículos de forma a garantir a devida resistência para suportar as cargas;

3.6 Equipamentos deverão ser definidos e especificados juntamente com os projetistas de arquitetura, buscando-se uma maior padronização, sem prejuízo da qualidade, mas sempre visando o menor consumo;

3.7 Inspeções do material recebido no canteiro antes de sua utilização;

3.8 Avaliar e prever a captação da água da chuva das coberturas visando aproveitamento no sítio aeroportuário;

3.9 Avaliar e prever a retenção das águas da chuva visando evitar alagamento das áreas adjacentes e permitindo o aproveitamento no sítio aeroportuário;

3.10 Avaliar e prever a necessidade futura de reposição dos aquíferos visando a reinjeção no lençol freático;

3.11 Prever a implantação de sistemas separadores de água e óleo, visando evitar a contaminação dos corpos receptores de águas pluviais.

3.12 NBR-611/81, da ABNT, destacando:

- a) Uso exclusivo para recolhimento e condução da água pluvial (não misturar com outras instalações);
- b) Permitir limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da tubulação;
- c) Inclinação mínima de 0,5% nas superfícies horizontais das lajes;
- d) Calhas e condutores horizontais deverão ter declividade mínima de 0,5%;
- e) Condutores verticais em uma só prumada;
- f) Condutores horizontais: inspeções a cada trecho de 20,00m, e quando houver conexões, mudança de declividade e de direção;
- g) Ligação entre condutores verticais e horizontais: curva de raio longo com inspeção;
- h) Deve ser elaborada a curva de chuva da cidade;
- i) Os condutores e calhas devem ser dimensionados levando-se em conta a curva de intensidade pluviométrica do local onde será implantado o empreendimento, adotando-se a duração de chuva intensa no tempo de 5 min e período de retorno em:
 - T = 1 ano, para áreas pavimentadas, onde empoçamentos possam ser tolerados;
 - T = 5 anos, para coberturas e/ou terraços;
 - T = 25 anos, para coberturas e áreas onde empoçamento ou extravasamento não possa ser tolerado.
- j) O sistema deverá ser projetado completo, incluindo o fornecimento de todos os materiais (inclusive infraestrutura) e também todos os serviços (instalação, testes, comissionamento dos equipamentos, sistemas de tratamento e sistemas de recalque envolvidos, documentação (inclusive o projeto “como construído”), treinamento, garantias, operação e manutenção inicial, etc.).

3.1 SISTEMAS DE COLETA

3.1.1 Condutores oriundos da cobertura das edificações separados dos condutores oriundos de grelhas o piso de forma a permitir o aproveitamento da água da cobertura;

3.1.2 Deverá ser desenvolvido manual de manutenção dos sistemas e dos equipamentos, inclusive manual de operação e manutenção dos reservatórios, com todos os registros numerados em planta a fim de facilitar a operação e manutenção dos sistemas;

3.2 EDIFICAÇÕES

3.2.1 Terminal de Passageiros, Terminais de Carga e edificações de porte semelhante:

- Utilizar período de retorno de 25 anos;
- Evitar, ao máximo, desvios entre a tubulação de descida e a caixa de inspeção, permitindo assim o rápido escoamento da água;
- Quando o desenho da cobertura dificultar o acesso para a manutenção e limpeza, devem ser adotadas calhas largas e dutos de descida de diâmetro igual ou superior a 200 mm e sem desvios(descidas retas) de maneira a possibilitar a ausência de ralo-abacaxi. Nesses casos, a manutenção periódica (anual ou semestral) de limpeza se dará direto na caixa de retenção de areia, no térreo. O acesso às calhas se dará apenas para manutenções menos frequentes.

3.2.2 Bloco Administrativo, Casa de Força, Torre de Controle e edificações de porte semelhante:

- Utilizar período de retorno de 25 anos;
- Evitar, ao máximo, desvios entre a tubulação de descida e a caixa de inspeção, permitindo assim o rápido escoamento da água;
- Quando o desenho da cobertura dificultar o acesso para a manutenção e limpeza, devem ser adotadas calhas largas e dutos de descida de diâmetro igual ou superior a 200mm e sem desvios(descidas retas) de maneira a possibilitar a ausência de ralo-abacaxi. Nesses casos, a manutenção periódica (anual ou semestral) de limpeza se dará direto na caixa de retenção de areia, no térreo. O acesso às calhas se dará apenas para manutenções menos frequentes.

3.2.3 Guarita e assemelhados:

- Poderá ser utilizado período de retorno de 5 ou 25 anos, conforme o porte da cobertura da edificação;
- Evitar, ao máximo, desvios entre a tubulação de descida e a caixa de inspeção, permitindo assim o rápido escoamento da água;

3.3 ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL

3.3.1 Estudo de alternativa de utilização de água de chuva para abastecimento de vasos sanitários, irrigação de áreas externas e limpeza de pátio e pista. Poderá ser utilizado também para reposição da água de ar condicionado, devendo ser analisado o respectivo PH. O estudo deverá garantir a qualidade da água não-potável pelo tempo de reservação, sem contaminação ou apodrecimento. Os reservatórios seguirão características construtivas semelhantes às especificadas para reservatórios de água fria;

3.3.2 Condutores oriundos da cobertura das edificações separados dos condutores oriundos de grelhas o piso de forma a permitir o aproveitamento da água da cobertura;

3.4 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS

3.4.1 Sempre que possíveis todas as tubulações correrão embutidas ou em forros, devendo ser usadas

grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo;

3.4.2 Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais;

3.4.3 As travessias de tubos em estruturas de concreto deverão ser feitas perpendicularmente a elas e deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

3.5 TUBULAÇÕES ENTERRADAS

3.5.1 A tubulação será assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas;

3.5.2 As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão.

3.6 INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS

3.6.1 Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações;

3.6.2 Todos os equipamentos devem ser instalados perfeitamente alinhados e nivelados;

3.7 RECEBIMENTO

Antes do recebimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

3.7.1 TESTE EM TUBULAÇÃO PRESSURIZADA:

- Nos casos em que houver tubulações pressurizadas na instalação, serão estas submetidas à prova com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da tubulação a menos de 1kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento;
- Este teste será procedido na presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas;

3.8 LISTAS DE VERIFICAÇÃO - Requisitos para Sistemas Ambientais em Novos Empreendimentos

A seguinte lista de verificação deve ser avaliada e respondida no Relatório Técnico do Estudo Preliminar e no Memorial Descritivo do Projeto Básico e Projeto Executivo:

LISTA DE VERIFICAÇÃO A SER PARTE INTEGRANTE DO RELATÓRIO TÉCNICO DO ESTUDO

LISTA DE VERIFICAÇÃO - Sistemas Ambientais em Novos Empreendimentos		SIM	NAO	* PAGINA
	*PÁGINA: página do Relatório Técnico em que foi feito o pré-dimensionamento, demonstrando a viabilidade ou inviabilidade (técnica, econômica e/ou ambiental) de aplicação da tecnologia ou informando a LEI que exija a aplicação da tecnologia.			
	SISTEMA DE DRENAGEM, ÁGUAS PLUVIAIS E LENÇOL FREÁTICO			
1	Foi pré-quantificada a captação, tratamento, armazenagem e distribuição das águas de chuvas das coberturas de galpões, do TPS, de outros prédios e de outras fontes alternativas de águas para fins de reuso?			
2	Foi verificado se existe histórico de alagamento no sítio aeroportuário e será realizada a retenção de águas pluviais, visando evitar alagamentos das áreas adjacentes?			
3	Foi pré-quantificada a viabilidade técnica e econômica da utilização das águas de chuvas retidas para fins de reuso ou da reposição dos aquíferos no próprio sítio?			
4	Drenagem x combustíveis líquidos: Foi pré-avaliada a implantação de sistemas separadores de água e óleo em pátios aonde possa haver manutenção de veículos (ex: abrigos de caminhoneiros), pátios de aeronaves, oficinas, hangares e ao longo da pista de pouso e decolagem?			
5	Drenagem x combustíveis líquidos: foi pré-avaliada a implantação de bacias de contenção e sistemas separadores de água e óleo junto aos tanques e equipamentos que utilizam óleo diesel?			
6	Drenagem x combustíveis líquidos: foi pré-avaliada a prevenção de riscos e contaminação do solo em querodutos?			
7	Drenagem x combustíveis líquidos: foi pré-avaliada a adoção de caixas Separadoras de Água e óleo em áreas críticas como hangares, áreas de manutenção e pátios de lavagem de aeronaves?			
8	Drenagem x combustíveis líquidos: foi pré-avaliada a adoção de caixas Separadoras em Hangares e Áreas de Manutenção?			
9	Drenagem x combustíveis líquidos: realizado o pré-dimensionamento dos diques de contenção dos tanques de combustível com volume suficiente para conter toda a capacidade do tanque?			

PRELIMINAR

LISTA DE VERIFICAÇÃO A SER PARTE INTEGRANTE DA CONCLUSÃO DO MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO BÁSICO

	LISTA DE VERIFICAÇÃO - Sistemas Ambientais em Novos Empreendimentos	SIM	NÃO	* PAGINA
	*PÁGINA: página do memorial descritivo ou memorial de cálculo que, demonstra a viabilidade de ou inviabilidade (técnica, econômica e/ou ambiental) de aplicação da tecnologia ou informando a LEI que exija a aplicação da tecnologia.			
	SISTEMA DE DRENAGEM, ÁGUAS PLUVIAIS E LENÇOL FREÁTICO			
1	Foi quantificada criteriosamente a captação, tratamento, armazenagem e distribuição das águas de chuvas das coberturas de galpões, do TPS, de outros prédios e de outras fontes alternativas de águas para fins de reuso?			
2	Foi verificado se existe histórico de alagamento no sítio aeroportuário e será realizada a retenção de águas pluviais, visando evitar alagamentos das áreas adjacentes?			
3	Foi quantificada criteriosamente a viabilidade técnica e econômica da utilização das águas de chuvas retidas para fins de reuso ou da reposição dos aquíferos no próprio sítio?			
4	Drenagem x combustíveis líquidos: Foi avaliada criteriosamente a implantação de sistemas separadores de água e óleo em pátios aonde possa haver manutenção de veículos (ex: abrigos de caminhoneiros), pátios de aeronaves, oficinas, hangares e ao longo da pista de pouso e decolagem?			
5	Drenagem x combustíveis líquidos: foi avaliada criteriosamente a implantação de bacias de contenção e sistemas separadores de água e óleo junto aos tanques e equipamentos que utilizam óleo diesel?			
6	Drenagem x combustíveis líquidos: foi avaliada criteriosamente a prevenção de riscos e contaminação do solo em querodutos?			
7	Drenagem x combustíveis líquidos: foi avaliada criteriosamente a adoção de caixas Separadoras de Água e óleo em áreas críticas como hangares, áreas de manutenção e pátios de lavagem de aeronaves?			
8	Drenagem x combustíveis líquidos: foi avaliada criteriosamente a adoção de caixas Separadoras em Hangares e Áreas de Manutenção?			
9	Drenagem x combustíveis líquidos: foram dimensionados os diques de contenção dos tanques de combustível com volume suficiente para conter toda a capacidade do tanque?			

LISTA DE VERIFICAÇÃO A SER PARTE INTEGRANTE DA CONCLUSÃO DO MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO EXECUTIVO:

Nesta fase deve ser repetida a lista de verificação do Projeto Básico, a fim de certificar que os detalhes e eventuais adaptações propostas continuam atendendo o que foi definido nas etapas anteriores.

4. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

As normas e práticas complementares estão listadas abaixo e podem ser agrupadas nos seguintes grupos:

4.1 Normas e Leis Diversas:

- Normas do INMETRO;
- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

4.2 Normas e Leis Estaduais e Municipais:

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais,
- Normas de concessionárias de serviços públicos e Normas de Meio Ambientes correlacionadas. Na ausência do órgão público local e/ou estadual não dispor de instruções a respeito, utilizar os regulamentos da cidade de Brasília;

4.3 Normas da ABNT, em especial:

4.3.1 Águas Pluviais – Projeto:

- NBR10844 - instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;

4.3.2 Águas Pluviais - Características e ensaios de equipamentos:

- NBR 5683 – Determinação da Pressão Interna Instantânea de Ruptura em Tubos de PVC Rígido;
- NBR 5685 – Verificação da Estanqueidade à Pressão Interna de Tubos de PVC Rígido e respectivas juntas;
- NBR 5686 – Verificação de Resistência à Pressão Interna prolongada de Tubo de PVC Rígido;
- NBR 5687 – Verificação da Estabilidade Dimensional em Tubos de PVC Rígido;
- NBR 5688 - Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;
- NBR 6476 – Tubo de PVC Rígido – Resistência ao Calor;
- NBR 7372 – Execução de Tubulações de Pressão de PVC Rígido com Junta soldada, rosqueada, ou anéis de borracha;
- NBR 8219 – Tubos e conexões de PVC - Verificação do efeito sobre a água;
- NBR10160: Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil - Requisitos e método de ensaios;

4.4 Documentos:

- PDA - Plano de Desenvolvimento Aeroportuário do Aeroporto;
- EIA – RIMA da Obra do Aeroporto;
- PGRH - Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Aeroporto