

**DOCUMENTO 2 DO ANEXO 1 - PARTE I - ANEXO 15.1.24**

*Sistemas – Hidráulica – Esgoto*

**Sumário**

1. OBJETIVO.....	2
2. CONDIÇÕES GERAIS .....	2
3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....	3
4. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES .....	10

## **1. OBJETIVO**

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

## **2. CONDIÇÕES GERAIS**

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

**2.1** Harmonia e integração do projeto de instalações de esgoto com os demais sistemas, através dos projetos de arquitetura, estrutura e de instalações;

**2.2** Compatibilizações do projeto de esgoto 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 da instalação e manutenção, previsão de espaço para expansão do sistema, admitindo mudanças de características e localização de aparelhos hidrossanitários 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 receber a nova carga efluente;

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

**2.11** Facilidades de acesso às caixas de inspeção para limpeza e manutenção.

As caixas de inspeção, sempre que possível, ficarão fora da edificação e a rede coletora primária aproveitará ao máximo a inclinação do terreno, evitando caixas muito profundas e eliminando bombeamento desnecessário;

**2.12** Locações adequadas da tubulação, ficando longe das instalações de água potável, em especial, e também das instalações elétricas, eletrônicas, de ar condicionado e outras sobre as quais possa causar

sérios danos em caso de vazamento, exceto águas pluviais. Toda a canalização deve ficar afastada dos reservatórios enterrados, ficando proibida a passagem da tubulação pelo interior dos reservatórios ou por sobre a laje de cobertura dos mesmos.

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

**3.5** A instalação de rede de esgoto sob a pista de pouso deve ser evitada, contudo, quando for necessária a transposição sob a pista deverá ser considerada a distância mínima entre caixas de 50m, devendo ser garantido os afastamentos em relação à pista previstos na legislação em vigor. Neste trecho as duas caixas de interligação deverão ter uma tubulação dupla, sendo que a caixa a montante possuirá uma placa divisória, para o caso de entupimento da rede principal. Neste caso, por transbordamento, o esgoto seguirá pela rede paralela;

**3.6** A instalação de rede de esgoto sob as pistas de táxi deve seguir a recomendação para a pista de pouso, sendo que a distância entre caixas obedecerá a largura da pista e seus afastamentos;

**3.7** Equipamentos, vasos sanitários, mictórios, aparelhos de descarga e outros aparelhos sanitários deverão ser definidos e especificados juntamente com os projetistas de arquitetura, buscando-se uma maior padronização, sem prejuízo da qualidade;

**3.8** Ramal oriundo do mictório, antes de seu lançamento no coletor primário, passará por caixa sifonada dotada de tampa cega (hermética);

**3.9** Despejos das pias (copas, cozinhas) seguirão para uma caixa de gordura e, desta, para a caixa de inspeção da rede coletora. As caixas de gordura das cozinhas deverão ser duplas;

**3.10** Prever a instalação de caixas de gorduras compatíveis com as atividades previstas para os concessionários, e prevendo possíveis expansões futuras, visando minimizar os problemas de obstrução de redes e transbordamentos, assim como os desarranjos provocados no processo de tratamento de esgoto devido à existência de gordura;

**3.11** Utilizações de tubulações de PVC-R na tubulação de esgoto secundário, nas áreas aonde os esgotos sejam lançados em altas temperaturas, tais como nas pias das lanchonetes, restaurantes, refeitórios, bares

e áreas afins. Equipamentos tipo “banho-maria” serão ligados a caixas sifonadas, para resfriamento;

**3.12** Inspeções do material recebido no canteiro antes de sua utilização;

**3.13** Instalações em áreas aonde possam ocorrer a contaminação do sistema de esgoto por óleo ou outros produtos químicos deverão ser providas de caixa separadora específica, possibilitando que o produto químico separado possa ser coletado nas formas e condições previstas pela legislação pertinente;

**3.14** Todos os ralos sifonados terão tampa retrátil para evitar a proliferação de insetos;

**3.15 ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL:**

**3.15.1** Avaliar a segregação do Esgoto Primário do secundário visando tratar e reutilizar estas águas para alimentação dos vasos sanitários, mictórios e utilizações não potáveis após tratamento específico, e também reduzir o volume de esgoto a ser tratado;

**3.15.2** 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 utilizada 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;

**3.15.3** Estudo do impacto e da viabilidade de ligação do efluente com a rede pública x estação de tratamento de esgoto;

**3.15.4** Estudo de viabilidade técnica e econômica da implantação de redes dedicadas a condução de águas de reuso para utilizações não potáveis, prevendo identificação e sinalização adequada;

**3.15.5** O estudo de viabilidade deverá ter como foco principal avaliar a viabilidade ou inviabilidade da aplicação das seguintes tecnologias:

**3.15.5.1** Prever a adequação dos sistemas de esgotamento hidro sanitários do complexo aeroportuário, às novas demandas decorrentes da implantação de novos empreendimentos, e atualização da documentação técnica e plantas, visando atender as exigências dos órgãos ambientais;

**3.15.5.2** Avaliar a Segregação do Esgoto Primário do Secundário visando tratar e reutilizar estas águas para alimentação de vasos sanitários, mictórios e utilizações não potáveis após tratamento específico, e também reduzir o volume de esgoto a ser tratado;

**3.15.5.3** Avaliar o potencial de aproveitamento das águas de condensação dos equipamentos de ar condicionado visando seu reuso;

**3.15.5.4** Avaliar a viabilidade técnica e econômica da implantação de redes dedicadas a condução de águas de reuso para utilizações não potáveis, prevendo identificação e sinalização adequada;

**3.15.5.5** Prever a instalação de caixas de gorduras compatíveis com as atividades previstas para os concessionários, e prevendo possíveis expansões futuras, visando minimizar os problemas de obstrução de redes e transbordamentos, assim como os desarranjos provocados no processo de tratamento de esgotos devido aos excessos de gordura;

**3.15.5.6** Reavaliar a capacidade das Estações de Tratamento de Esgotos, considerando os ganhos com as

reduções de volumes dos efluentes a serem tratados, como decorrência da implantação de sistemas de esgotamento a vácuo reusa, e a utilização de equipamentos de uma nova geração que consomem menos água;

**3.15.5.7** Avaliar o impacto da disposição final do efluente em relação ao corpo receptor.

### **3.16 TRATAMENTOS DE ESGOTO:**

**3.16.1** Quando for impossível a ligação do efluente com a rede pública, o destino final do esgoto coletado no TPS será a estação de tratamento de esgoto a ser construída em área próxima em lado terra;

Avaliar a capacidade da Estação de Tratamento de Esgoto, considerando os ganhos com as reduções de volumes dos efluentes a serem tratados, com decorrência de implantação de sistemas tais como reuso, e a utilização de equipamentos de uma nova geração que consomem menos água;

**3.16.2** Quando houver fossas sépticas, essas deverão ser impermeáveis, ter câmaras separadas entrada/saída e tubulação de limpeza e o tratamento deverá ser seguido de filtros anaeróbicos impermeáveis, com dimensões calculadas conforme projeto;

**3.16.3** Para o despejo final, deverão ser realizados os ensaios específicos sobre a capacidade de infiltração do solo a fim de determinar a melhor forma de destinação final, ou lançamento em rede/área específica;

**3.16.4** Deverá ser fornecido manual de operação e manutenção da ETE .

### **3.17 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS**

**3.17.1** 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;

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

**3.17.3** 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.

### **3.18 TUBULAÇÕES ENTERRADAS:**

**3.18.1** 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;

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

### **3.19 INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS:**

**3.19.1** 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;

**3.19.2** Todos os equipamentos devem ser instalados perfeitamente alinhados e nivelados;

**3.19.3** Equipamentos que não possuam fecho hídrico e com despejo de esgoto deverão ser interligados a caixas sifonadas apropriadas.

### **3.20 RECEBIMENTO:**

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

**3.20.2** Teste em Tubulação não Pressurizada:

**3.20.2.1** Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional;

**3.20.2.2** Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos;

**3.20.2.3** Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento: o teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;

**3.20.2.4** A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;

**3.20.2.5** Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante;

**3.20.2.6** Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem às juntas totalmente descobertas.

### **3.20.3 TESTE EM TUBULAÇÃO PRESSURIZADA:**

**3.20.3.1** 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/cm<sup>2</sup>. A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento;

**3.20.3.2** 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;

**3.20.4** Após a conclusão dos serviços e obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga, e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado na presença da Fiscalização.

### **3.21 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  
PRELIMINAR**

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.			
<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>				
1	Foi pré-dimensionada (estimativa) a segregação do esgoto primário (bacias sanitárias e mictórios) e secundário (pias e lavatórios) para fins de reuso, através da captação e tratamento das águas das pias, lavatórios e chuveiros?			
2	Foi pré-dimensionada (estimativa) a adoção da coleta das águas de condensação dos condicionadores de ar, visando o seu reuso?			
3	Foi pré-avaliada a avaliação do impacto da carga de esgoto adicional, prevista na expansão dos empreendimentos, no sistema de coleta e tratamento de esgotos existentes?			
4	Foram pré-avaliadas medidas para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgotos existentes?			
5	Foram pré-dimensionado (estimativa) o impacto sistêmico e os ganhos decorrentes da utilização de equipamentos que geram menos esgotos e da implementação de tecnologias de reuso, visando o redimensionamento das redes e as estações de tratamento de esgoto?			
6	Os sistemas propostos para a adequação do sistema de tratamento de esgotos atendem às exigências do órgão ambiental?			
7	Cargas perigosas: será realizada a contenção criteriosa e separatista de fluidos decorrentes de vazamentos?			
<b>OUTRAS RECOMENDAÇÕES</b>				
8	Será utilizado selo mecânico nas bombas centrífugas dos sistemas de água potável, esgoto, águas pluviais, drenagem, combate a incêndio, ar condicionado e demais sistemas visando reduzir o consumo de água e energia, decorrentes de desarranjos no conjunto eixo/gaxetas?			
9	Será realizado o aproveitamento ou transplante da capa de terreno fértil quando de sua de sua remoção, principalmente quando da remoção para implantação de edificações tais como reservatórios e sistemas de tratamento?			
10	Foi realizado o cumprimento dos procedimentos e exigências do órgão ambiental, decorrentes do licenciamento de serviços?			
11	Foi Pré-dimensionada (estimativa) a disponibilização de utilidades no Pátio de Aeronaves (Esgoto e água chegando até a aeronave)?			
12	Foi pré-dimensionado no Memorial de Cálculo o EVTEA para avaliação das possibilidades de reuso, quantificando e orçamento definitivo dos custos previstos com investimentos, valores economizados, e o custo operacional de uma instalação convencional e das combinações propostas?			



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

LISTA DE VERIFICAÇÃO - Sistemas Ambientais em Novos Empreendimentos		SIM	NAO	* 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.			
<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>				
1	Foi dimensionado no Memorial de Cálculo a segregação do esgoto primário (bacias sanitárias e mictórios) e secundário (pias e lavatórios) para fins de reuso, através da captação e tratamento das águas das pias, lavatórios e chuveiros?			
2	Foi dimensionado no Memorial de Cálculo a adoção da coleta das águas de condensação dos condicionadores de ar, visando o seu reuso?			
3	Foi dimensionada no Memorial de Cálculo a avaliação do impacto da carga de esgoto adicional, prevista na expansão dos empreendimentos, no sistema de coleta e tratamento de esgotos existentes?			
4	Foram avaliadas medidas para adequação do sistema de coleta e tratamento de esgotos existentes?			
5	Foram dimensionados no memorial de cálculo o impacto sistêmico e os ganhos decorrentes da utilização de equipamentos que geram menos esgotos e da implementação de tecnologias de reuso, visando o redimensionamento das redes e as estações de tratamento de esgoto?			
6	Os sistemas propostos para a adequação do sistema de tratamento de esgotos atendem às exigências do órgão ambiental?			
7	Cargas perigosas: será realizada a contenção criteriosa e separatista de fluidos decorrentes de vazamentos, evitando explosões e acidentes?			
<b>OUTRAS RECOMENDAÇÕES</b>				
8	Foi utilizado selo mecânico nas bombas centrífugas dos sistemas de água potável, esgoto, águas pluviais, drenagem, combate a incêndio, ar condicionado e demais sistemas visando reduzir o consumo de água e energia, decorrentes de desarranjos no conjunto eixo/gaxetas?			
9	Será realizado o aproveitamento ou transplante da capa de terreno fértil quando de sua de sua remoção, principalmente quando da remoção para implantação de edificações tais como reservatórios e sistemas de tratamento?			
10	Foi realizado o cumprimento dos procedimentos e exigências do órgão ambiental, decorrentes do licenciamento de serviços?			
11	Foi avaliada a disponibilização de utilidades no Pátio de Aeronaves (Esgoto e água chegando até a aeronave)?			
12	Foi elaborado ou revisto no Memorial de Cálculo o EVTEA para avaliação das possibilidades de reuso, quantificando e orçamento definitivo dos custos previstos com investimentos, valores economizados, e o custo operacional de uma instalação convencional e das combinações propostas?			

### 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 detalhamentos 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 DO INMETRO;**

**4.2** Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

**4.3** Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

**4.4** 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 (relacionar as leis utilizadas);

### **4.5 NORMAS E LEIS DIVERSAS DO CONAMA, VIGILÂNCIA SANITÁRIA, TAIS COMO:**

- Resolução CONAMA 005(Jun1988) – Licenciamento de obras de saneamento;
- Resolução CONAMA 274(Nov2000) – Dispõe sobre balneabilidade;
- Resolução CONAMA 357(mar2005) - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Substitui a CONAMA 020(jul1986);
- Resolução CONAMA 377(out2006) - Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.
- Resolução CNRH 054(Nov2005) – Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água, e dá outras providências.
- Atos internacionais do qual o Brasil é signatário: Convenção de Estocolmo: Dispõe sobre poluentes orgânicos persistentes:([http://www2.mre.gov.br/dai/m\\_5472\\_2005.htm](http://www2.mre.gov.br/dai/m_5472_2005.htm))

### **4.6 NORMAS E LEIS FEDERAIS, ESTADUAIS E MUNICIPAIS (RELACIONAR);**

### **4.7 NORMAS DA ABNT, EM ESPECIAL:**

#### **4.7.1 ESGOTO – PROJETO:**

- NBR7229 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário;
- NBR 9649 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- NBR 9814 – Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- NBR13969 – Tanques sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – projeto, construção e operação;

#### **4.7.2 ESGOTO – 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 – Tubos de PVC Rígido;
- NBR7362-1 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
- NBR7362-2 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça
- NBR7362-3 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede
- NBR7362-4 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular
- NBR 7372 – Execução de Tubulações de Pressão de PVC Rígido com Junta soldada, rosqueada, ou anéis de borracha;
- NBR 7362\_1 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
- NBR 7362\_2 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça;
- NBR 7362\_3 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede;
- NBR 7362\_4 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular;
- 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;
- NBR 14162- Aparelhos sanitários - Sifão - Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 15423 - Válvulas de escoamento - Requisitos e métodos de ensaio;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.