



# **ANEXO II**

## **CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

VERSÃO 2017

### **APRESENTAÇÃO**

Este é um caderno geral, onde estão descritas as particularidades técnicas dos projetos, as práticas exigidas para a execução dos serviços e os requisitos mínimos necessários, as especificações dos materiais mais utilizados nas obras, bem como as características dos equipamentos específicos que deverão ser instalados. Portanto, deve ser aplicado em todas as situações em que as práticas e especificações aqui descritas forem pertinentes para o empreendimento.

É de responsabilidade exclusiva da empresa **CONTRATADA** a leitura atenta dos projetos para a correta identificação dos materiais e equipamentos especificados e verificar neste **CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS** as características de cada material e as práticas construtivas recomendadas para cada serviço.

Considerando que os desenhos apresentados são básicos e definem o arranjo geral e as soluções de projeto, o Executor deverá ter consciência que eventuais ajustes e complementações poderão ser necessários, já que se pretende a execução total dos serviços, de modo a obter-se uma obra completa, em perfeitas condições de funcionamento e de atendimento ao público. Assim, os serviços aqui descritos devem servir de base para orientação aos licitantes, e deverão ser considerados como o mínimo indispensável na tarefa de execução do objeto contratado.

#### **1. INFORMAÇÕES INICIAIS**

##### **1.1. DOCUMENTAÇÕES A SEREM ENTREGUES**

###### **1.1.1. PCMAT E RESOLUÇÕES CONAMA**

Será obrigatória a elaboração e o cumprimento do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho contemplando as exigências contidas na NR 9 e NR 18, compatível com o número de trabalhadores nesta obra.

Também deverão ser atendidas as Resolução do CONAMA relativas a deposição dos resíduos de obra, através do devido licenciamento.

###### **1.1.2. CONTROLE TECNOLÓGICO**

O Executante apresentará à FISCALIZAÇÃO da Contratante os ensaios de qualidade dos materiais utilizados, em especial concretos, argamassas, tijolos e aços especiais para estrutura. O ônus destes ensaios correrá por conta do Executante. Sempre que forem usados materiais de marcas, tipos ou procedência pouco conhecida, caberá ao Executante mandar efetuar em laboratório reconhecido como idôneo pela FISCALIZAÇÃO, todos os testes necessários à sua qualificação, correndo seu ônus por conta do Executante.

###### **1.1.3. FOTOGRAFIAS**

Ao final de cada semana de execução das obras, a empresa executora deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO fotografias digitalizadas, em formato .JPG, contendo imagens detalhadas da obra, em todas as suas fases. Deverão ser fotografadas as áreas internas e externas da obra, contendo seus elementos estruturais, fechamentos, instalações e acabamentos. Em caso de atraso no fornecimento das mesmas, o recebimento dos serviços será postergado no mesmo período.



## **1.2. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS COMPLEMENTARES**

### **1.2.1 PROJETO DE DETONAÇÕES**

- a) Projeto executivo de detonações atualizado (uma via digital em formato DWG e uma via impressa);
- b) ART de execução das detonações, cortes e aterros;
- c) Apresentação do responsável pelos serviços de detonação – Carta Blaster com registro em vigência na Delegacia de Armas, Munição e Explosivos da Polícia Civil;
- d) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.2.2. PROJETO DE FUNDAÇÕES**

- a) Projeto executivo das fundações atualizado (uma via digital em formato DWG e uma via impressa);
- b) Memória de cálculo e resumo de materiais;
- c) ART de projeto e execução das fundações;
- d) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.2.3. PROJETO DA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO**

- a) Projeto executivo da estrutura de concreto armado atualizado (uma via digital em formato DWG e uma via impressa);
- b) Memória de cálculo e resumo de materiais;
- c) ART de projeto e execução da estrutura de concreto armado;
- d) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.2.4. PROJETO DA ESTRUTURA METÁLICA**

- a) Projeto executivo da estrutura metálica atualizado (uma via digital em formato DWG e uma via impressa);
- b) Memória de cálculo e resumo de materiais;
- c) ART de projeto e execução da estrutura metálica;
- d) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.2.5. PROJETO DE ALVENARIA ESTRUTURAL**

- a) Projeto executivo de alvenaria estrutural atualizado (1 via digital em formato DWG e 1 via impressa);
- b) Especificações do concreto utilizado por escrito;
- c) ART de projeto e execução de alvenaria estrutural;
- d) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.2.6. PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO**

- a) Projeto executivo de impermeabilização atualizado (1 via digital em formato DWG e 1 via impressa);
- b) Especificações do material a ser utilizado por escrito;
- c) ART de projeto e execução de impermeabilização;
- d) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.2.7. PROJETO DE DIVISÓRIAS EM GESSO ACARTONADO**

- a) Especificações das chapas de gesso e dos perfis metálicos a serem utilizados;
- b) ART de projeto e execução das divisórias;
- b) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.2.8. PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

- a) Projetos executivo hidrossanitário atualizado (1 via digital em formato DWG e 1 via impressa);
- b) ART de projeto e execução das instalações hidrossanitárias;
- b) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.



### **1.2.9. PROJETO DE INSTALAÇÕES GLP**

- a) Projeto executivo das instalações de GLP atualizado (1 via digital em formato DWG e 1 via impressa);
- b) Especificações do material a ser utilizado por escrito;
- c) ART de projeto e execução;
- d) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.2.10. PROJETO REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GASES MEDICINAIS**

- a) Projeto executivo das instalações de gases atualizado (1 via digital e 1 via impressa);
- b) Especificações do material a ser utilizado por escrito;
- c) ART de projeto e execução;
- d) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.2.11. PLANO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**

- a) Projeto PPCI atualizado, com carimbo de aprovação do Corpo de Bombeiros (1 via em formato
- b) ART de projeto e execução;
- c) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **1.2.12. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E COMUNICAÇÕES**

- a) Projetos executivos das instalações elétricas e de comunicações atualizado (1 via digital em formato DWG e 1 via impressa);
- b) ART de projeto e execução das instalações elétricas e comunicações;
- c) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

## **1.3. LICENCIAMENTOS**

Ocorrerá por conta do Executante o devido licenciamento das obras em todos os órgãos de FISCALIZAÇÃO e controle. As despesas legais relativas às obras e seu funcionamento, tais como, licenças, emolumentos, taxas, registros, seguros e outros, ocorrerão por conta da CONTRATADA.

## **1.4. SONDAGEM**

Deverá ser realizada sondagem geotécnica para estudo de fundações e identificação do solo e rochas existentes no subsolo do lote objetivando a construção. A sondagem deverá fornecer um quadro da provável variação das camadas do subsolo do local em estudo.

Os serviços a serem executados para investigação do subsolo, constarão de no mínimo **3** (três) furos de sondagem.

**Localização da sondagem:** Os furos de sondagem serão definidos e marcados pela equipe técnica da contratante, conforme planta (croqui) anexa a este.

Investigação geotécnica: Deverá ser executada de acordo com as normas da ABNT, em especial NBR6484 e NBR 8036.

**Sondagem a percussão:** Executar inicialmente para tradagem e cravação teste a seco, prosseguindo com circulação d'água, protegida por revestimento BW, caso necessário. Deverá ser utilizado equipamento padrão SBT.

**Sondagem rotativa ou helicoidal:** Para perfuração deverá ser utilizada uma sonda rotativa, acionada por motor e com capacidade de perfuração adequada ao tipo de terreno. A perfuração deverá observar uma profundidade mínima de 3,0 m por furo.

Durante todas operações de perfuração, devem ser anotadas as profundidades das transições de camadas detectadas por exame tátil-visual e da mudança de coloração dos materiais trazidos da boca do furo.

**Relatório:** Os resultados das sondagens devem ser apresentados em relatórios, numerados, datados e assinados por responsável técnico pelo trabalho, com emissão de ART do CREA.

Devem constar no relatório:

- Nome do contratante;



- Local e natureza da obra;
- Descrição sumária do método e dos equipamentos empregados na realização das sondagens; Total perfurado, em metros;
- Declaração de que foram obedecidas as Normas Brasileiras relativas ao assunto; Outras observações e comentários, se julgados importantes;
- Referência aos desenhos constantes no relatório.

**ANEXO AO RELATÓRIO DEVERÁ CONSTAR DESENHO  
CONTENDO:**

- Planta do local da obra, cotada e amarrada a referências facilmente encontradas e pouco mutáveis (logradouros públicos, acidentes geográficos, marcos topográficos, etc.) de forma a não deixar dúvidas quanto a sua localização;
- Nessa planta deve constar a localização das sondagens cotadas e amarradas a elementos fixos e bem definidos no terreno. A planta deve conter, ainda, a posição da referência de nível (RN) tomada para o nivelamento das bocas das sondagens, bem como a descrição sumária do elemento físico tomado como RN.
- Os resultados das sondagens devem ser apresentados em desenhos contendo o perfil individual de cada sondagem e/ou seções do subsolo, nos quais devem constar, obrigatoriamente:
- Nome da firma executora das sondagens, o nome do interessado, local da obra, indicação do número do trabalho, e os vistos do desenhista e do engenheiro ou geólogo responsável pelo trabalho;
- Diâmetro do tubo de revestimento e do amostrador empregados na execução das sondagens;
- Número(s) da(s) sondagem(ns);
- Cota(s) da(s) boca(s) do(s) furo(s) de sondagem(ns), com precisão de 10 mm; Linhas horizontais cotadas a cada 5 m em relação à referência de nível;
- Posição das amostras colhidas, devendo ser indicadas as amostras não recuperadas e os detritos colhidos por sedimentação;
- As profundidades, em relação à boca de furo, das transições das camadas e do final das sondagens;
- Os índices de resistência à penetração, calculados como sendo a soma do número de golpes necessários à penetração, no solo, dos 30 cm finais do amostrador;
- Não ocorrendo à penetração dos 45 cm do amostrador, o resultado do ensaio penetrométrico será apresentado na forma de frações ordinárias, contendo no numerador os números de golpes e no denominador as penetrações, em cm, obtidas na sequência do ensaio;
- Identificação dos solos amostrados, utilizando a NBR 6502; A posição do(s) nível(is) d'água encontrado(s) e a(s) respectiva(s) data(s) de observação(ões). Indicar se houve pressão ou perda d'água durante a perfuração;
- Convenção gráfica dos solos que compõem as camadas do subsolo como prescrito na NBR 6502; Datas de início e término de cada sondagem;
- Indicação dos processos de perfuração empregados (TH-trado helicoidal, CA-circulação d'água) e respectivos trechos, bem como as posições sucessivas do tubo de revestimento.
- Ao final dos serviços, a empresa executora deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO, fotografias digitalizadas, em formato .JPG, contendo imagens detalhadas de todo o processo de sondagem. Deverá ser fornecido um mínimo de 30 fotografias e encaminhadas à FISCALIZAÇÃO, sob pena de, em caso de atraso no



fornecimento das mesmas, o recebimento dos serviços ser postergado no mesmo período.

## **1.5. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA**

### **1.5.1 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**

#### **1.5.1.1. GALPÕES, DEPÓSITO E BARRACÕES PARA USO DO EXECUTANTE**

Será de responsabilidade do Executante o projeto e execução dos galpões, depósitos e barracões necessários à obra devendo os mesmos serem aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As despesas para a instalação e manutenção de suas instalações são de responsabilidade do Executante.

#### **1.5.1.2. INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA**

A ligação provisória de água deverá atender às exigências da PROLAGOS S/A, sendo de responsabilidade do Executante. O custo do consumo mensal, até a entrega da obra, também ocorrerá por conta do Executante.

#### **1.5.1.3. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA**

A ligação provisória de energia elétrica ao canteiro deverá atender às exigências da concessionária local, sendo de responsabilidade do Executante. O custo do consumo mensal de energia, ocorrerá por conta do Executante até a ligação definitiva e entrega da obra.

#### **1.5.1.4. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PROVISÓRIAS**

As instalações sanitárias provisórias da obra deverão ser providenciadas e custeadas pelo Executante. A localização destas instalações faz parte do projeto do canteiro de obras e deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Sua construção e condições de manutenção deverão garantir condições de higiene satisfatória de acordo com as exigências da saúde pública, e atender as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

### **1.5.2. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA**

#### **1.5.2.1. ENGENHEIRO RESIDENTE**

A obra será localmente administrada por um profissional do Executante, que deverá estar presente em tempo integral e representará o Executante junto ao Contratante.

A função deste profissional deverá constar da A.R.T. Respectiva. Este “engenheiro residente” será um engenheiro civil ou arquiteto versado na execução de obras similares.

#### **1.5.2.2. EQUIPE DE OBRA**

O Executante manterá em obra, além de todos os demais operários necessários, um mestre que, obrigatoriamente será seu empregado, e que deverá estar sempre presente para prestar quaisquer esclarecimentos necessários à FISCALIZAÇÃO. Deverão ser mantidos de forma permanente na obra, ainda, Apontador, Almojarife, Eletricista, Encanador, Carpinteiro, Pedreiro, Servente, Motorista, e todos os que fizerem necessário para o bom desenvolvimento da obra pelo Executante.

#### **1.5.2.3. GUARDA**

A Executante manterá guarda permanentemente no local da obra, sendo inteiramente responsável pela manutenção da segurança nas áreas sob sua responsabilidade até a entrega definitiva da obra.

O Contratante, em hipótese alguma, se responsabilizará por eventuais roubos de materiais ou equipamentos do Executante, ou por danos que venham ocorrer na obra e nas áreas de sua propriedade entregues à responsabilidade do Executante, durante a vigência do CONTRATO.



#### **1.5.2.4. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA**

O Executante deverá se responsabilizar pela manutenção e pelo uso de equipamentos de prevenção de acidentes (EPI) dos funcionários e empreiteiros, além da segurança de máquinas, equipamentos e materiais.

O Executante deverá fornecer aos operários e exigir o uso de todos os equipamentos de segurança necessários e exigidos pela legislação vigente, tais como capacetes, botas, óculos, luvas, etc.

O Executante manterá na obra o equipamento necessário à proteção contra incêndio de obra e de seu canteiro.

#### **1.5.2.4. REMOÇÃO PERIÓDICA DE ENTULHOS**

Durante a execução da obra deverá ser procedida a remoção periódica de quaisquer detritos e entulhos de obra que se acumularem no canteiro. A retirada sistemática deverá ser executada por veículo adequado. Caberá ao Executante dar solução conveniente aos esgotos e ao lixo gerado no canteiro de obra.

#### **1.5.2.5. CÓPIAS**

Todas as cópias de documentos necessários ao bom andamento dos serviços deverão ser providenciadas pelo Executante. No momento da ordem de início dos trabalhos, serão fornecidos ao Executante, cópias em meio digital dos respectivos arquivos de desenho e texto de todo projeto.

## **2. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **2.1. LIMPEZA PERMANENTE DA OBRA**

Durante todo o período de execução da obra deverão ser mantidos em perfeitas condições de tráfego os acessos à obra, quer para veículos, quer para pedestres.

### **2.2. DEMOLIÇÃO DE EDIFICAÇÃO**

A demolição será executada por meio mecânico ou manual, a critério da executora, sendo determinado pela Contratante o fiel cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma da obra.

A demolição deverá se dar com todos os cuidados, de modo a preservar parte do elementos construtivos das edificações, em especial esquadrias, divisórias internas, louças e metais sanitários, luminárias, e algum componente que, no momento da demolição, se defina de interesse a conservação.

Estes elementos deverão ser removidos, armazenados em local seguro e encaminhados ao almoxarifado determinado pela FISCALIZAÇÃO do município.

A empresa executora fará carga e transporte, dando destinação final a todo material resultante da demolição (bota-fora, detritos e entulhos), sendo que, para tanto, deverá obter os devidos licenciamentos.

O local da obra deverá ser corretamente sinalizado, atendendo às normas prescritas na Resolução CONTRAN 561/80 e seus anexos. A empresa executora deverá obter previamente, junto à Secretaria de Obras e Saneamento, orientações sobre o Trânsito, durante a realização das demolições.

### **2.3. REMOÇÃO DE MEIO-FIO E REINSTALAÇÃO**

Os meios-fios existentes junto às vias do local da obra, deverão ser removidos e posteriormente colocados nas devidas posições a fim de proporcionar um arremate perfeito junto ao passeio público e à faixa de rolamento. Onde necessário e apontado pela FISCALIZAÇÃO serão colocados meios-fios novos.



#### **2.4. REMOÇÃO DE REVESTIMENTOS**

Os revestimentos deverão ser removidos sem danificar os demais elementos existentes na edificação como instalações elétricas e hidrossanitárias. A remoção dos revestimentos também não deverá danificar os componentes estruturais da edificação.

#### **2.5. DESMONTAGEM DE ESTRUTURA DE MADEIRA DE TELhado**

Os elementos da estrutura de madeira serão removidos cuidadosamente sem danificar os demais elementos existentes na edificação como instalações e estrutura. Após a remoção da cobertura, os elementos de madeira e componentes metálicos, como pregos e parafusos, serão removidos e depositados em local adequado.

Todo o procedimento deverá estar em conformidade com as exigências de segurança previstas pelo Ministério do Trabalho.

#### **2.6. RASPAGEM PINTURA ANTIGA**

A pintura antiga será removida utilizando-se de equipamentos e técnica adequada. Sua remoção será executada uniformemente, sem danificar os revestimentos existentes. Ao final do serviço, a superfície deverá estar preparada para receber a nova pintura.

#### **2.7. RETIRADA DE APARELHOS SANITÁRIOS**

Os aparelhos sanitários serão removidos cuidadosamente sem danificar os revestimentos e demais instalações da edificação. Os equipamentos deverão ser removidos de forma íntegra, ou seja, no momento da remoção destes não deverão ser quebrados ou danificados.

#### **2.8. RETIRADA DE ESQUADRIAS**

As esquadrias metálicas e de madeira deverão ser removidas cuidadosamente para que possam ser reutilizadas. Será de responsabilidade da empresa CONTRATADA zelar pela integridade das esquadrias.

#### **2.9. TAPUME DE CHAPAS GALVANIZADAS**

Obrigatoriamente deverá ser utilizado o tapume metálico com chapas galvanizadas de (1,00 x 2,20) para fechar o canteiro durante a obra. Assim como no caso dos tapumes, antes de iniciar a instalação deve-se conhecer dois pontos importantes: a Norma Regulamentadora nº 18, do Ministério do Trabalho e Emprego, e a legislação municipal.

A primeira especifica que todas as construções devem ser protegidas por tapumes com altura mínima de 2,20 m em relação ao nível do terreno, fixados de forma resistente e isolando todo o canteiro. Já a legislação municipal estabelece qual a distância mínima entre o tapume e a rua, ou seja, qual é o espaço liberado por lei para que os pedestres possam circular pela calçada.

As chapas metálicas que formam o tapume podem ser fixadas de duas maneiras. A primeira e mais usual - que será detalhada nas ilustrações a seguir - é com sarrafos de madeira. No segundo caso, o quadro é feito com cantoneiras e, no lugar de pontaletes de madeira, são colocados perfis com chapa metálica do tipo U.

Os materiais utilizados para construção de tapumes metálicos fixados em quadros de madeira são: caibros ou pranchas de madeira, sarrafos de madeira, pregos e telhas metálicas. Os equipamentos incluem cavadeira, martelo, trena, prumo e Equipamento de Proteção Individual (EPI). Veja a seguir o passo a passo da instalação de tapume metálico.



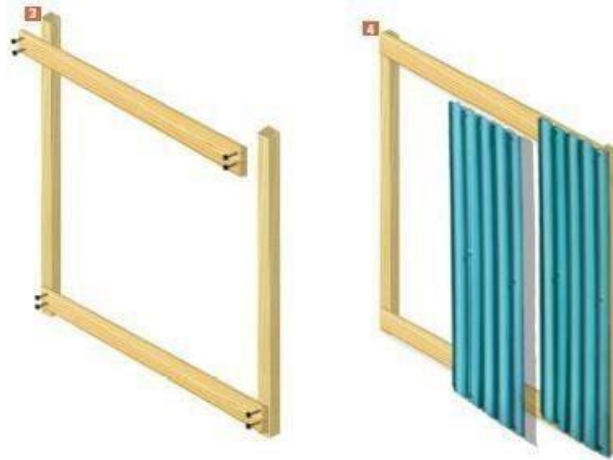


### 2.9.1. Abertura do terreno

Com a cavadeira são executados os furos, com profundidade de 70 cm a 90 cm, para fixação dos pontaletes, que formarão a estrutura vertical do tapume.

### 2.9.2. Fixação

O pontalete é encaixado manualmente no furo. Dependendo do terreno, os furos deverão ser preenchidos com concreto, para maior estabilidade.



### 2.9.3. Formação

Entre os pontaletes serão fixados os sarrafos, que formarão a estrutura horizontal do tapume. Inicialmente, são fixados os sarrafos na parte inferior dos pontaletes e, posteriormente, na parte superior.

### 2.9.4. Fixação

Após a montagem dos quadros, as telhas metálicas são fixadas, parafusadas ou chumbadas sobre os sarrafos e pontaletes. "Para maior resistência dos tapumes ao vento, por exemplo, podem ser colocadas mãos-francesas perpendiculares ao tapume.

### 2.9.5. Painel

À medida que as peças são fixadas, sobreponha um painel ao outro, tomando cuidado para manter o alinhamento das bordas superior e inferior do tapume.

O canteiro da obra será fechado por tapume de vedação com placas de chapas galvanizadas, com 2,20 m de altura, perfeitamente apuradas e alinhadas, garantindo segurança a obra, de acordo com o projeto do canteiro proposto pelo Executante e aprovado pela Secretaria de Obras e Saneamento. O tapume deverá ser executado em toda a extensão da via pública (alinhamento predial) e no limite de áreas vizinhas.

Os tapumes deverão ser suficientemente resistentes à pressão do vento e eventuais esforços provenientes da obra. Neste tapume deverão ser previstos portões de acesso, em quantidades e dimensões adequados aos serviços referentes à obra e apropriados ao trânsito de veículos. A execução dos tapumes deverá obedecer rigorosamente as exigências da Secretaria de Obras e Saneamento.

Os tapumes deverão ser mantidos em boas condições até o final da obra.







## **2.10. MARCAÇÃO E LOCAÇÃO DA OBRA**

A marcação e locação da obra deverá ser realizada com instrumentos de precisão, acompanhada pelo profissional responsável técnico da Executante.

O Executante fará a locação planimétrica e altimétrica da obra de acordo com a planta de localização fornecida pelo contratante, onde constarão os pontos de referência, a partir dos quais o serviço se referirá, ficando sob sua responsabilidade.

O Executante deverá verificar criteriosamente as dimensões, alinhamentos, recuos, afastamentos, ângulos e níveis do projeto em relação às reais condições do local.

Qualquer divergência entre os dados do projeto e as condições do local deverá ser oficialmente comunicado à FISCALIZAÇÃO por escrito, que em conjunto com os autores do projeto tomarão as providências necessárias. Concluída a locação da obra, esta deverá ser submetida à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

É de responsabilidade do Executante os problemas ou prejuízos causados por erro na localização de qualquer elemento construtivo, mesmo após a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A ocorrência de erro na locação da obra será de responsabilidade exclusiva do Executante ao qual recairá a obrigação de executar prontamente as demolições, modificações e reposições pertinentes, a juízo da FISCALIZAÇÃO e por sua conta, não justificando abonos por eventuais atrasos ocorridos no cronograma da obra.

## **2.11. PLACA DE OBRA /FIXADA ESTRUTURA DE MADEIRA OU FERRO**

O Executante construirá um placário, onde serão afixadas placas para identificação da obra em execução, nas quantidades e dimensões, conforme padrão definido pela Secretaria de Obras e Saneamento.

É de responsabilidade do Executante a afixação e conservação destas e demais placas que lhe forem entregues pelos demais intervenientes.

Ao final da obra, após sua entrega, a CONTRATADA removerá a placa e estrutura, colocando-a a disposição do Município.

## **2.12. CORTE, ROÇAMENTO E DESTOCAMENTO**

Os serviços de corte de árvores e arbustos, roçamento e destocamento serão executados de modo a não deixar raízes ou tocos de árvore que possam acarretar prejuízos aos trabalhos ou à própria obra. A realização desses serviços poderá ser efetuada de forma manual ou mecânica.

Toda a matéria vegetal resultante do roçado e destocamento, bem como o entulho depositado no terreno serão removidos do canteiro de obras.

Os serviços de roçamento e destocamento serão realizados conforme diretrizes expedidas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Pesca, através de Licença Prévia. Encargos de licenciamento e procedimentos de corte estão a cargo da CONTRATADA.

## **2.13. CARGA E TRANSPORTE DE ENTULHO**

Durante a execução da obra deverá ser procedida a remoção periódica de quaisquer detritos e entulhos de obra que se acumularem no canteiro. A retirada sistemática deverá ser executada por veículo adequado. Caberá ao Executante dar solução conveniente aos esgotos e aos resíduos gerado no canteiro de obra.

## **3. MOVIMENTO DE TERRA**

### **3.1. ESCAVAÇÃO MANUAL DE SOLO**

As escavações necessárias à construção de fundações, saneamento e as que se destinam a obras permanentes serão executadas de modo a não ocasionar danos à vida, a propriedades ou a ambos.



A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além do transcrito no presente capítulo, a todas as prescrições da NBR 6122/1986 (NB-51/1985) e da NBR 9061/1985 (NB-942/1985).

### 3.2. ESCAVAÇÃO MECÂNICA DO SOLO

Serviços de escavação, incluindo remoção da camada vegetal, estrutura de antigas pavimentações bem como remoção de solos inadequados, de modo que tenhamos no final o greide de terraplenagem estabelecido no projeto.

Estes serviços são classificados em três categorias de acordo com os materiais a serem escavados:

**a) Primeira categoria:** são os classificados em solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior de 0,15 metros.

**b) Segunda categoria:** são os constituídos por rocha em decomposição, que permitem a remoção com o uso de escarificador, lâminas ou canto de lâminas de equipamento rodoviário, sem uso de explosivo.

Serão incluídos nesta classificação, os blocos de rocha de volume inferior a 1,0m<sup>3</sup> e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15m e 1,0m.

**c) Terceira categoria:** são os constituídos por rocha sã, em que será necessário o uso de explosivo para sua remoção, e blocos da rocha com diâmetro superior a 1,0m<sup>3</sup>, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, necessitem o emprego de explosivos.

A medição efetuar-se-a levando em consideração o volume extraído, medido na cava, sendo o cálculo dos volumes resultante da aplicação do método das “médias das áreas”. A classificação do material de escavação será definida previamente pela FISCALIZAÇÃO, havendo uma especial atenção quando ocorrer mistura de categorias com limites poucos definidos.

Não serão computados excessos de escavação que venham ocorrer, sendo obrigatoriedade da empreiteira a reposição do material que se fizer necessário, em condições técnicas compatíveis com o projeto.

Receberão tratamento especial por parte das FISCALIZAÇÃO, no que se refere a volume de escavação, bem como de sua medição, as áreas localizadas de solo com baixo poder de suporte. Os serviços serão medidos pela categoria de material devendo incluir as operações de escavação, mão-de-obra e encargos, bem como todos os eventuais necessários a completa execução dos serviços.

O material de aterro, extraído de jazidas deverá ter CBR igual ou maior a 12%, comprovado através de ensaios tecnológicos, e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

### 3.3. DERROCAMENTO DE ROCHA

Para a implantação da obra, poderá ser necessário proceder a detonação com explosivos do material rochoso existente no subsolo do terreno. A empresa CONTRATADA está obrigada a executar detonação, carga, transporte e bota-fora do material, bem como fornecer ART.

**a) O local da obra deverá ser corretamente sinalizado**, atendendo às normas prescritas na Resolução CONTRAN 561/80 e seus anexos. A empresa executora deverá obter previamente, junto à Secretaria Obras e Saneamento, orientações sobre o Trânsito, durante o andamento da obra.

**b) Nas escavações em rocha com o emprego de explosivo**, deverão ser tomadas pela Executante medidas de segurança que evitem danos a terceiros, ficando ela integralmente responsável por acidentes que vierem a ocorrer.

A Executante deverá dispor de pessoal especializado e legalmente habilitado ao trabalho com explosivos, bem como deverá providenciar junto às autoridades competentes o licenciamento para o transporte e uso de explosivos, incluindo Carta Blaster. As demoras



nos pedidos para liberação do uso de explosivos não poderá ser invocada como motivo de atraso nas obras, motivo pelo qual a Executante deverá providenciar tais licenças com a devida antecipação.

c) Caberá à CONTRATADA assegurar a garantia de qualidade integral da obra, no que envolverá atividades relativas aos controles geométricos e tecnológicos. A prefeitura fará a aferição do nível de qualidade mediante inspeção de seu pessoal técnico.

### **3.4. ATERRO MOLHADO E APILOADO**

A umidade do solo será mantida próxima da taxa ótima, por método manual, admitindo-se a variação de no máximo 3% (três por cento) (curva de Proctor).

Será mantida a homogeneidade das camadas a serem compactadas, tanto no que se refere à umidade quanto ao material.

O aterro será sempre compactado até atingir um “grau de compactação” de no mínimo 95%, com referência ao ensaio de compactação normal de solos – conforme a NBR 7182:1986 (MB- 33/1984).

Serão executados cortes e aterros, em camadas sucessivas de no máximo 30cm, nos limites definidos pela implantação do projeto. O terreno deverá ser compactado mecanicamente e nivelado de forma a se adaptar as cotas previstas em projeto.

### **3.5. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA, NIVELAMENTO E COMPACTAÇÃO**

Será executado movimentação de terra de forma a implantar a edificação, dispondo à mesma conforme os níveis estabelecidos em projeto. Serão considerados serviços de escavação, todas as operações relativas à extração, remoção, transporte e deposição do material escavado. O terreno deverá ser nivelado e compactado mecanicamente de forma a se adaptar as cotas previstas em projeto. Os serviços serão aplicados principalmente para realização de cortes e aterros, rebaixamento de nível, abertura de cavas de fundações e de instalações. Encargos de licenciamento estão a cargo da CONTRATADA.

## **4. FUNDAÇÕES**

### **4.1. FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS**

As fundações superficiais serão moldadas “in loco”, calculadas e dimensionadas conforme projeto estrutural específico, que será entregue pela empresa executante com ART, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO da Prefeitura Municipal. Toda a estrutura será dimensionada conforme solicitações da NBR 6118/2004 e NBR 6122/1996 e também normas em vigor sobre o assunto. Cavas de fundação serão abertas perfeitamente em nível até atingir o terreno com tensão admissível. O concreto a ser utilizado deverá ser usinado.

A escavação será realizada com a inclinação prevista no projeto ou compatível com o solo escavado. Uma vez atingida a profundidade prevista no projeto, o terreno de fundação será examinado para a confirmação da tensão admissível admitida no projeto. No caso de não se atingir terreno com resistência compatível com a adotada no projeto, e consultado o autor do projeto, a escavação será aprofundada até a ocorrência de material adequado.

Uma vez liberada a cota de assentamento das fundações, será preparada a superfície através da remoção de material solto ou amolecido, para a colocação do lastro de concreto magro previsto no projeto.

As operações de colocação de armaduras e concretagem dos elementos de fundação serão realizadas dentro dos requisitos do projeto e de conformidade com a Prática de Construção de Estruturas de Concreto, tanto quanto às dimensões e locações, quanto às características de resistência dos materiais utilizados. Cuidados especiais serão tomados para permitir a drenagem da superfície de assentamento das fundações diretas



e para impedir o amolecimento do solo superficial.

Se as condições do terreno permitirem, poderá ser dispensada a utilização de fôrmas, executando-se a concretagem contra "barranco". O reaterro será executado após a desforma dos blocos e vigas baldrames, ou 48 horas após a cura do concreto, se este for executado "contra barranco".

#### **4.1.1. RADIER**

O radier será executado sobre um leito de brita, com espessura mínima de 10 cm. Sobre o leito de brita, será instalada uma lona plástica.

Em todas as regiões do radier será executada uma armadura dupla, com aço CA 50/60 e malha nos dois sentidos. O concreto deverá possuir fck igual ou superior a 250 kgf/cm<sup>2</sup> (25 MPa).

O projeto executivo do radier será fornecido pela CONTRATADA, atendendo as diretrizes acima expostas e submetido à avaliação da FISCALIZAÇÃO antes da execução da fundação, apresentando respectiva ART de projeto e execução. O concreto a ser utilizado deverá ser usinado.

#### **4.1.2. SAPATA**

As sapatas serão executadas em blocos de concreto sobrepostas por pilaretes, ambos dimensionados por projeto estrutural específico. A profundidade das sapatas será definida mediante análise do solo, de forma compatível com o mesmo.

A armadura inferior da sapata será executada uma armadura, com aço CA 50/60 e malha nos dois sentidos. O concreto deverá possuir fck igual ou superior a 200 kgf/cm<sup>2</sup>. O concreto a ser utilizado deverá ser usinado.

##### **4.1.2.1. LASTRO DE CONCRETO**

Na base de cada sapata será executado um lastro de concreto magro com espessura de 10cm.

##### **4.1.3. BLOCO DE CONCRETO CICLÓPICO**

A porcentagem de agregado miúdo, sobre o volume total do agregado de concreto, será fixada, de acordo com a consistência, entre 30 e 45%. A porcentagem de pedras de mão, sobre o volume total de agregado, a incorporar a massa de concreto já preparado, será de 30%, no máximo. As pedras de mão não terão diâmetro, arestas ou diagonal superiores aos definidos nas normas da ABNT.

Haverá maior cuidado em verificar-se que as pedras de mão fiquem perfeitamente imersas e envolvidas pela massa de concreto, de modo a não permanecerem apertadas entre si, ou contra as fôrmas e, ainda, que a massa do concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento das pedras de mão.

#### **4.2. FUNDAÇÕES PROFUNDAS**

As fundações profundas serão calculadas e dimensionadas conforme projeto estrutural específico, que será entregue pela empresa executante com ART, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO da Prefeitura Municipal. Toda a estrutura será dimensionada conforme solicitações da NBR 6118/2004 e também normas em vigor sobre o assunto.

Cavas de fundação serão abertas perfeitamente em nível até atingir o terreno com tensão admissível.

No caso de concreto moldado in loco, este deverá ser usinado.

##### **4.2.1. ESTACA STRAUSS**

A moldagem será feita sempre em tubo previamente cravado, com diâmetro mínimo de 25 cm. Para taxas de compressão axial, no concreto, até o valor de 4 MPa – dosagem experimental – e 2 MPa – dosagem não experimental, o dimensionamento será para estacas de concreto estrutural. Para taxas com valores acima dos referidos no item precedente, o dimensionamento será para estacas armadas, obedecendo ao estipulado na NB-1/78 (NBR 6118), "Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado".



O espaçamento das estacas, de eixo a eixo, deve ser no mínimo, três vezes o diâmetro. No caso de ocorrência de águas ou solos agressivos, serão adotadas medidas especiais de proteção ao concreto das estacas. O recobrimento mínimo das armaduras das estacas será de 2,5 cm. A tolerância admissível para o desvio do centro, das cabeças das estacas em relação a locação, será de 5 cm, no máximo.

As estacas submetidas a esforço horizontal serão dotadas de armaduras e dispositivos adequados para absorver tal tipo de solicitação. As partes superiores dos fustes das estacas serão ligadas entre si por blocos de fundações de concreto armado, de conformidade com indicações do projeto.

O concreto para estacas e outros elementos de concreto armado apresentará um teor mínimo de cimento de 350 Kg/m<sup>3</sup> de concreto.

#### **4.2.2. TUBULÃO**

O dimensionamento dos tubulões será feito de acordo com a NBR 6122/1996 e (NBR 6118/2004) "Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado", considerando-se para o cálculo do índice de esbeltez, na aplicação do artigo 28 da Norma, a contenção lateral do solo. A espessura mínima da parede será de 100 mm e o Fck a ser utilizado deverá ter uma resistência mínima de 20 MPa.

Nos casos de tubulões ancorados em rocha, é permitida, nos cálculos estáticos, a consideração dos mesmos como peças semi-engastadas. A ancoragem do tubulão na rocha será executada com armadura apropriada.

A escavação dos poços poderá ser feita manualmente e/ou com o emprego de equipamento especial. As bocas dos fustes serão protegidas contra a entrada de águas, principalmente de chuva, e desde o início será controlada a verticalidade da escavação.

A concretagem da base do tubulão só poderá ser iniciada após a autorização da FISCALIZAÇÃO e será conduzida de maneira a obter-se um maciço compacto e estanque.

A introdução do concreto no tubulão será procedida ou por meio de caçamba especial, cuidando-se para evitar choques com as paredes da escavação, ou por intermédio de tubo adutor. Para evitar segregação, o concreto não poderá ser lançado de altura superior a dois metros.

A aceitação, ou não, das fundações executadas ficará na dependência do parecer do autor do projeto, nele baseando-se a FISCALIZAÇÃO para deliberar a respeito.

#### **4.2.3. ESTACA PRÉ-FABRICADA EM CONCRETO**

Dotadas de armaduras para resistência aos esforços de transporte, manipulações e cravações, além do trabalho normal a que estão sujeitas, inclusive deslocamento horizontal.

Dimensionamento de acordo com a NBR 6122/1996 e (NBR 6118/2004), "Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado". O espaçamento mínimo entre os eixos será de 2,5 vezes o diâmetro da estaca ou do círculo de área equivalente.

O recobrimento mínimo das armaduras das estacas será de 2,5 cm. Proteção adequada para resistência aos choques durante a cravação. O concreto a ser usado apresentará um teor mínimo de 400 Kg/m<sup>3</sup> de concreto, que será adensado por vibração e submetido a cuidadosa cura. No caso de ocorrência de águas ou solos agressivos, serão dotadas medidas especiais de proteção ao concreto.

A cravação será executada por bate-estacas equipado com martelo especial apropriado. Durante a cravação, a base superior das estacas será protegida com cabeçote de aço. A tolerância admissível para o desvio do centro das cabeças das estacas em relação à locação será de 7 cm, no máximo. As partes superiores dos fustes das estacas serão ligadas entre si por blocos de fundações de concreto armado, conforme indicações do projeto.



### 4.3. MUROS DE CONTENÇÃO

#### 4.3.1. MURO DE CONTENÇÃO EM PEDRA BASALTO

O solo será escavado até atingir camada de solo com resistência compatível com a carga a ser suportada. O fundo da vala deve ser cuidadosamente nivelado e energicamente apiloado, sendo posteriormente iniciado a execução da fundação do muro de contenção. Na execução do muro de contenção, a alvenaria de pedras basálticas deve ser cuidadosamente nivelada, prumada e em esquadro, com juntas de assentamento de no máximo 1cm. O projeto deve prever contrafortes internos ao longo da extensão do muro de alvenaria de pedra a fim de garantir melhor estabilidade do mesmo.

Deverá ser previsto obrigatoriamente execução de aberturas ou colocação de tubos para drenagem ao longo da altura do muro de contenção, espaçados conforme projeto da contenção a ser entregue pela CONTRATADA, conforme já mencionado, e drenagem de brita. Junto à superfície de contato entre o muro de contenção e solo será executada drenagem com camadas de brita 2 e brita 1 (mínimo 10cm de espessura cada camada), com utilização de bidim entre camada de brita e solo (evitando-se o entupimento (pelo solo) do sistema de drenagem a ser executada).

#### 4.3.2. CONTENÇÃO DE CONCRETO ARMADO – PROTEÇÃO DE TALUDES EXTERNOS

Será moldada “in loco”, calculada e dimensionada conforme projeto estrutural específico, que será entregue pela empresa executante com ART, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Toda a estrutura será dimensionada conforme solicitações da NBR 6122/1996 e NBR 6118/2004 e também normas em vigor sobre o assunto.

**Estrutura:** A estrutura de concreto armado será projetada utilizando-se de lajes, vigas de fundações, fundações (diretas ou indiretas) e **contrafortes**. Caso haja necessidade também poderão ser utilizados tirantes metálicos para garantir a estabilidade da contenção.

**Resistência e cobrimento:** Tanto a resistência, como o cobrimento a ser utilizado para o projeto da estrutura de concreto deverá estar em conformidade com a NBR 6118/2004 e NBR 6122/1996.

A resistência do concreto, deverá estar em conformidade com as solicitações das peças a serem projetadas, bem como com a classe de agressividade do ambiente onde será executada a obra. Em momento algum será aceito que seja utilizado um concreto com resistência inferior a 20 MPa e cobrimento de armadura inferior a 20 mm.

**Impermeabilização:** será feita a impermeabilização em forma contínua, com quatro demãos de hidroasfalto pulverizado com areia grossa em toda superfície da cortina.

**Drenagem:** A face interna da cortina deverá ser toda regularizada obedecendo as solicitações de projeto. Com a aplicação da impermeabilização realizada, serão executados os seguintes serviços: colocação da camada drenante em brita, colocação de camada filtrante em não-tecido poliéster e a colocação do reaterro.

O tubo drenante deverá ser instalado paralelamente a toda contenção, sendo que as águas que forem captadas por este, deverão ser direcionadas para a rede pública de esgoto. O tubo drenante também deverá possuir declividade suficiente para escoar toda a água que for captada por gravidade.

#### 4.3.3. CORTINA CONCRETO ARMADO

Será moldada “in loco”, calculada e dimensionada conforme projeto estrutural específico, que será entregue pela empresa executante com ART, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO da Prefeitura Municipal. Toda a estrutura será dimensionada conforme solicitações da NBR 6118/2004 e também normas em vigor sobre o assunto.



**Estrutura:** A estrutura de concreto armado será projetada utilizando-se de lajes, vigas de fundações e fundações (diretas ou indiretas). A estrutura da cortina deverá trabalhar interligada na estrutura de concreto armado da edificação.

**Resistência e cobrimento:** Tanto a resistência, como o cobrimento a ser utilizado para o projeto da estrutura de concreto deverá estar em conformidade com a NBR 6118/2004 e NBR 6122/1996.

A resistência do concreto, deverá estar em conformidade com as solicitações das peças a serem projetadas, bem como com a classe de agressividade do ambiente onde será executada a obra. Em momento algum será aceito que seja utilizado um concreto com resistência inferior a 20 MPa e cobrimento de armadura inferior a 20 mm.

**Impermeabilização:** será feita a impermeabilização em forma contínua, com quatro demãos de hidroasfalto pulverizado com areia grossa em toda superfície da cortina.

**Drenagem:** A face interna da cortina deverá ser toda regularizada obedecendo as solicitações de projeto. Com a aplicação da impermeabilização realizada, serão executados os seguintes serviços: colocação da camada drenante em brita, colocação de camada filtrante em não-tecido poliéster e a colocação do reaterro.

O tubo drenante deverá ser instalado paralelamente a toda contenção, sendo que as águas que forem captadas por este, deverão ser direcionadas para a rede pública de esgoto. O tubo drenante também deverá possuir declividade suficiente para escoar toda a água que for captada por gravidade.

#### **4.3.4. CONTENÇÃO COM BLOCOS DE CONCRETO**

Os blocos a serem utilizados serão executados na espessura constante em projeto, com blocos de concreto conforme especificado, colocados em nível e perfeitamente contrafiados, com juntas totalmente preenchidas com no máximo 15 mm. A argamassa a ser utilizada terá traço de 1:2:8 (cimento, cal e areia média), com adição obrigatória de impermeabilizante para as alvenarias externas.

Os blocos estruturais possuirão função estrutural e deverão possuir uma resistência à compressão mínima de 6,0 MPa. Os blocos deverão apresentar um índice de absorção menor ou igual a 10%.

#### **4.3.5. GABIÕES**

Serão calculados e dimensionados conforme projeto estrutural específico, que será entregue pela empresa executante com ART, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO da Prefeitura Municipal. Toda a contenção será dimensionada respeitando as normas em vigor sobre o assunto.

Os gabiões usados como estrutura de arrimo serão do tipo “**CAIXA**”, no formato de um prisma retangular, de diversas medidas, cujos lados são constituídos por uma tela com malha hexagonal a dupla torção, formando passo triplo, de arames grossos e acabamentos diversos, geralmente com cobertura pesada de zinco.

Na obra, os gabiões serão abertos, armados e colocados uns ao lado dos outros, com as tampas abertas.

Levantando-se as tampas laterais, o gabião toma a forma de uma caixa e é feita a amarração das laterais executando-se uma verdadeira costura. Deve-se usar arame da mesma qualidade empregada na manufatura dos gabiões e que é fornecido com estes, a razão de 8 a 10 % em peso dos gabiões vazios e deve-se dar “**dupla volta**” em correspondência do lado do hexágono da malha onde os fios são torcidos.

**Armação:** Os gabiões deverão ser abertos, e ponteados pelas próprias quinas. Para facilitar a operação da costura, pode-se juntar e costurar entre si grupos de 3, 4 ou mais gabiões e depois



colocá-los no lugar definitivo, costurando-os aos gabiões já assentados. A costura deve ser entre gabiões vazios e gabiões cheios.

**Enchimento:** O enchimento do gabião será realizado com pedra de basalto, pulmão, conforme projeto que será apresentado à FISCALIZAÇÃO do Município.

**Atirantamento:** Os tirantes são arames iguais aos das costuras, colocados entre as duas faces opostas do mesmo gabião.

Os tirantes tem a função de coligar a intervalos regulares uma face com a outra, de modo a evitar a deformação da obra, por ocasião da remoção das grades, ou por efeito das pressões de recalque ou empuxos que possam surgir posteriormente à execução da obra.

**Fechamento:** Completado o enchimento, fecha-se a tampa de cada gabião, costurando-a às bordas.

Os arames usados na manufatura dos gabiões são de aço 1010/1020 AISI, com a resistência de 38 a 42 kg/mm<sup>2</sup>, zincados a fogo, ou zincados a fogo com posterior plastificação por extrusão com PVC. O diâmetro dos arames nunca será inferior a 2,70 mm.

## 5. ESTRUTURA

### 5.1. ESTRUTURA DE CONCRETO

#### 5.1.1. ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO MOLDADO “IN-LOCO”

As estruturas de concreto armado da edificação serão moldadas “in loco”, calculadas e dimensionadas conforme projeto estrutural específico, que será entregue pela empresa executante com ART, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO da Prefeitura Municipal. Toda a estrutura será dimensionada conforme solicitações da NBR 6118/2004 e também normas em vigor sobre o assunto. O concreto a ser utilizado em todas as estruturas deverá ser usinado.

**Tipo de aço:** o aço a ser utilizado deverá ser do tipo CA-50.

**Resistência e cobrimento:** Tanto a resistência, como o cobrimento a ser utilizado para o projeto da estrutura de concreto deverá estar em conformidade com a NBR 6118/2004. A resistência do concreto, deverá estar em conformidade com as solicitações das peças a serem projetadas, bem como com a classe de agressividade do ambiente onde será executada a obra. Em momento algum será aceito que seja utilizado um concreto com resistência inferior a 20 MPa e cobrimento de armadura inferior a 20 mm.

**Pilares, Lajes, Vigas, cintas de amarração e escadas:** serão moldadas “in loco”, executadas de acordo com o projeto estrutural, sendo deixadas previamente às canalizações hidrossanitárias e elétricas com os devidos reforços na ferragem para evitar futuras trincas.

#### 5.1.2. ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO PRÉ-FABRICADO

Os elementos a serem executados, serão pré-moldados, calculados e dimensionados conforme projeto estrutural específico, que será entregue pela empresa executante com ART, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO. Toda a estrutura será dimensionada conforme solicitações da NBR 6118/2004 e também normas em vigor sobre o assunto. O cálculo do carregamento será desenvolvido conforme NBR 6120 e demais normas em vigor sobre o assunto.

Além do carregamento deverão ser previstas as ações e os esforços que poderão ocorrer nas situações transientes.

Todos os elementos pré-fabricados de concreto armado deverão ser entregues no canteiro de obras numerados conforme instrução de cada fabricante. Peças que apresentarem problemas deverão ser substituídas imediatamente. Em nenhum momento





serão aceitos elementos que sejam executados em obra.

Todas as peças deverão possuir as mesmas especificações para materiais como aço e concreto. Durante o período de montagem do pré-fabricado ou concreto moldado "in loco", os laudos de resistência do concreto serão entregues conforme solicitação da FISCALIZAÇÃO. Devido ao fato das estruturas de concreto ficarem aparentes, todas deverão possuir superfícies lisas e planas sem imperfeições ou diferença de tonalidade, garantindo assim o perfeito acabamento.

As juntas de ligação entre os elementos deverão ser todas tratadas conforme solicitação da FISCALIZAÇÃO e do fornecedor da estrutura.

**Tipo de aço:** o aço a ser utilizado deverá ser do tipo CA-50.

**Resistência e cobrimento:** Tanto a resistência, como o cobrimento a ser utilizado para o projeto da estrutura de **concreto pré-fabricado** deverá estar em conformidade com a NBR 6118/2004 e normas em vigor sobre o assunto.

A resistência do concreto a ser utilizada deverá possuir uma resistência mínima igual ou superior a 30 MPa. Os cobrimentos a serem utilizados de armadura nunca deverão ser iguais ou superiores a 25 mm.

#### **5.1.2.1. ARQUIBANCADA EM CONCRETO ARMADO PRÉ-FABRICADO**

O projeto estrutural será desenvolvido pela empresa CONTRATADA. A estrutura da arquibancada será projetada em concreto armado pré-fabricado protendido e concreto armado moldado in- loco, respeitando todas as solicitações da NBR 6118/2004, NBR 8681/2003 e NBR 9062/2001. Somente deverão ser moldadas "in-loco" as sapatas que irão receber os elementos pré- fabricados de fundações.

As arquibancadas serão em concreto armado. Os degraus serão executados em concreto armado conforme projeto e normas de acessibilidade em vigor.

Os elementos lajes e vigas deverão também ser protendidos.

#### **5.1.2.2. LAJES ALVEOLARES**

As lajes alveolares a serem utilizadas serão em concreto armado. Estas deverão ser produzidas através do processo de extrusão. A armação da laje alveolar deverá ser composta apenas por cabos de protensão no sentido longitudinal da laje. No sentido transversal, os esforços serão suportados apenas pela resistência à tração do concreto. Nestas lajes é obrigatória a execução do chaveamento, que consiste no preenchimento em concreto das juntas longitudinais entre as lajes.

As lajes alveolares serão dimensionadas conforme solicitações da NBR 6118/2004 e também normas em vigor sobre o assunto.

##### **5.1.2.2.1. CAPA ESTRUTURAL**

Sobre as lajes será executada uma capa estrutural de no mínimo 5 cm que trabalha em conjunto com a laje.

O projeto executivo da capa deverá possuir três informações obrigatórias:

1. Projeto de tela de reforço sobre a laje, que impede a fissuração por retração;
2. Projeto dos reforços nos negativos da laje, quando considerados panos contínuos;
3. Projeto do complemento das armações negativas das vigas;

##### **5.1.2.3. PAINÉIS TRELIÇADOS**

Serão executadas lajes com placas de painel treliçado com enchimento em **EPS**. A plataforma de concreto existente no painel treliçado possuirá a sua superfície inferior plana e sem imperfeições. A base de concreto deverá ter uma largura e uma espessura a ser definida pelo projeto estrutural, sendo que as bordas deverão possuir um ângulo de união de 90°. O **EPS** será apoiado no eixo da capa de concreto. Em nenhum momento o **EPS** poderá ser apoiado sobre a união das bases de concreto das treliças.

O travamento e as vinculações dos painéis treliçados na estrutura deverá ser especificado no projeto estrutural.



As lajes alveolares serão dimensionadas conforme solicitações da NBR 6118/2004 e também normas em vigor sobre o assunto.

#### **5.1.2.4. PILARES**

Os pilares pré-fabricados de concreto armado pretendido a serem utilizados, deverão ser retangulares e com suas superfícies planas. As extremidades possuirão detalhes para que a união entre os elementos transfira uma maior rigidez a estrutura.

Os consoles deverão chegar na obra com o neoprene já instalado. Os pilares somente serão aceitos caso possuam a espera da armadura fixada no pilar conforme solicitação das normas sobre o assunto em vigor.

Os pilares serão dimensionados conforme solicitações da NBR 6118/2004 e também normas em vigor sobre o assunto.

#### **5.1.2.5. VIGAS**

As vigas pré-fabricadas de concreto armado pretendido a serem utilizadas, deverão ser retangulares e com suas superfícies planas. As extremidades possuirão detalhes para que a união entre os elementos transfira uma maior rigidez a estrutura.

A concretagem de união dos elementos será executada conforme indicações e projeto do fabricante dos elementos pré-fabricados.

As vigas serão dimensionadas conforme solicitações da NBR 6118/2004 e também normas em vigor sobre o assunto.

### **5.2. ESTRUTURA METÁLICA**

A estrutura metálica será calculada e dimensionada conforme projeto estrutural, contratado pela empresa executante, com fornecimento de ART/CREA pelo projeto e execução, executado mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Será de responsabilidade da CONTRATADA apresentar um projeto detalhado e ART/CREA do mesmo.

#### **5.2.1. MATERIAIS**

Chapas e perfis dobrados: Aço ASTM A242, resistente à corrosão atmosférica, com resistência ao escoamento mínimo ( $f_y$ ) de 290 MPa e resistência à ruptura mínima ( $f_u$ ) de 435 MPa;

Conectores de cisalhamento, chumbadores e chumbadores químicos: deverão respeitar dimensões (diâmetro e comprimento) mínimas, conforme normas específicas.

Parafusos ASTM A325 com resistência ao escoamento mínimo ( $f_y$ ) de 635 MPa e resistência à ruptura mínima ( $f_u$ ) de 825 Mpa.

Os parafusos, porcas, arruelas e chumbadores devem ser zincados por imersão à quente, de acordo com as normas ASTM A-153, classe C e ABNT NBR-6323, testadas conforme as normas ABNT NBR-7397, 7399 e 7400, complementadas pelas ASTM A-123 e A-143.

Soldas: de acordo com a norma AWS D1.1, eletrodo E70XX.

#### **5.2.2. FABRICAÇÃO**

A fabricação deverá ser executada de modo a se obter um produto da melhor qualidade, de acordo com a melhor e a mais moderna técnica, obedecendo às prescrições da NBR-8800/86.

As estruturas metálicas serão fabricadas de forma programada, obedecendo às prioridades do cronograma de montagem.

Todas as matérias-primas e materiais de consumo serão fornecidos pela CONTRATADA e deverão estar em conformidade com o especificado no detalhamento.



Comprovação da qualidade dos materiais:

- Tubos, e chapas: através do certificado de análise química e propriedades mecânicas, fornecido pela usina siderúrgica;
- Barras redondas, conectores de cisalhamento e parafusos: através do certificado e da estampagem do fabricante;
- Consumíveis de soldagem: através do certificado.

Todas as estruturas devem ser pré-montadas na Fábrica, em todo ou em parte, a fim de assegurar a perfeita montagem no campo.

### **5.2.3. LIMPEZA E PINTURA**

As estruturas metálicas deverão ser embarcadas completamente pintadas, ficando a cargo da montagem, pequenos retoques no campo. O esquema de pintura a ser aplicado deve ser o especificado em detalhamento. Todas as recomendações aplicáveis ao assunto (da SSPC – *Steel Structures Painting Council*, Fabricantes de tintas, etc.) devem ser obedecidas. A CONTRATADA deverá apresentar para a FISCALIZAÇÃO, os certificados de análise da tinta, contendo os resultados de todos os requisitos qualitativos e quantitativos da norma correspondente.

### **5.2.4. EMBALAGEM**

Os parafusos, porcas e arruelas serão embalados em caixa de madeira com uma etiqueta de identificação para o despacho. Devem estar separados por tipo e dimensões, e conter a identificação dos mesmos. Peças isoladas, de pequenas dimensões devem estar amarrados convenientemente ou embalados em caixas de madeira se necessário.

### **5.2.5. TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO**

Após a fabricação de um lote de peças atendendo ao cronograma de montagem e sua liberação pela FISCALIZAÇÃO, o mesmo poderá ser preparado para o embarque.

Deverão ser tomadas precauções adequadas a fim de evitar amassamento, distorções, deformações e danos nas pinturas das peças, causadas por manuseio impróprio durante a manipulação, transporte e armazenamento.

O material que ficar prejudicado deverá ser corrigido de acordo com as exigências da FISCALIZAÇÃO, antes de ser montado.

### **5.2.6. MONTAGEM**

A montagem das estruturas metálicas deverá se processar de acordo com as recomendações contidas nas normas ABNT NBR-8800 e AISC devem ser obedecidas e indicações fornecidas em projeto.

A montagem das estruturas será realizada de forma programada, obedecendo à ordem estipulada no cronograma de montagem da obra.

O manuseio das partes estruturais durante a montagem deverá ser cuidadoso, de modo a se evitar danos nessas partes; as avarias deverão ser reparadas ou substituídas, de acordo com as exigências da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços de montagem deverão obedecer rigorosamente as medidas angulares e lineares dos alinhamentos, prumos e nivelamentos, contidos nas normas citadas anteriormente, ou especificadas no projeto ou detalhamento. Somente poderão ser iniciados após verificação da locação de todos os eixos da estrutura, elevações de todas superfícies acabadas. Locação e alinhamento de chumbadores e insertos. Estas verificações são consideradas parte do escopo da CONTRATADA, e deverão ser executadas com todo o rigor, utilizando-se instrumentos de medição apropriados.

Os ganchos de içamento fixados às peças de estruturas metálicas devem ser retirados após a montagem.



Os reparos de pintura na estrutura, parafusos e chumbadores, devem ser executados no campo com o mesmo esquema de proteção anticorrosiva aplicado na Fábrica.

As peças estruturais que trabalharão tracionadas deverão ser montadas pré-tensionadas, conforme orientação do Projeto ou do Detalhamento.

Não se permitirá o uso de soldas de campo, exceto onde indicado no Projeto e no Detalhamento ou quando aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar todos e quaisquer contraventamentos, escoramentos, etc., que sejam necessários para colocar a estrutura em esquadro e torná-la estável durante a montagem.

Estes elementos deverão ser retirados ao final dos serviços.

Deverão ser tomadas todas as precauções para proteger as construções existentes e outras partes da obra que possam estar sujeitas a danos durante os serviços de montagem.

Após a conclusão da montagem da estrutura, esta deverá ser vistoriada pela FISCALIZAÇÃO, para fins de liberação da mesma. Somente após esta liberação deverão ser iniciados os serviços de grauteamento.

#### **5.2.7. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA**

Todos os parafusos, arruelas, porcas e chumbadores devem ser galvanizados por imersão à quente, de acordo com as normas ASTM A-153 classe C e ABNT NBR-6323, e testadas conforme as normas ABNT NBR-7397, 7398, 7399 e 7400, complementadas pelas ASTM A-123 e A-143. As partes roscadas devem sofrer um repasse de maneira a permitir o giro da porca. As partes aparentes devem ser pintadas no campo, na mesma cor da estrutura metálica.

A pintura deverá atender a Normas ABNT NBR-7195 – Normas de Cor para Segurança do Trabalho e ASTM D-3359 - *Measuring Adhesion by Tape Test* e SIS 05.5900 – *Swedish Standards Institution*.

A CONTRATADA é a única responsável técnica pela garantia da proteção anticorrosiva, pelo período mínimo de 5 anos e nos termos estipulados nesta Especificação.

#### **5.2.8. CONDIÇÕES GERAIS**

A CONTRATADA deve visitar o local onde as estruturas serão instaladas, para verificar as condições da área, tais como: interferências, dificuldades de montagem, trânsito local, medições de campo, etc. A CONTRATADA possui total responsabilidade sobre o fornecimento dos desenhos de detalhamento e de diagramas de montagem, assim como a fabricação e a montagem das estruturas de aço.

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deve enviar para o CONTRATANTE a Programação e Controle dos Documentos que compõem o detalhamento das estruturas metálicas e acessórios, contendo a identificação da obra, numeração dos documentos, título, programação de entrega. Os documentos devem ser enviados para aprovação do CONTRATANTE, em conjuntos que se completam, ou seja, montagem, fabricação e memorial de cálculo das conexões.

Os desenhos de detalhamento devem seguir fielmente as indicações e recomendações do Projeto.

Qualquer modificação que implique na revisão do Projeto, mas que traga benefícios para o CONTRATANTE em termos de redução de custos e melhoria na qualidade deverá ser proposta pela CONTRATADA para análise do CONTRATANTE.

As listas de materiais referentes às estruturas metálicas devem ser feitas no próprio desenho de fabricação e devem indicar para cada conjunto ou subconjunto: Quantidade, marca e peso unitário do conjunto ou subconjunto; com a identificação do material; Marca, quantidade, dimensões de um elemento, pesos unitário e total de cada elemento que compõem o conjunto ou subconjunto;



ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
PREFEITURA DA CIDADE DE ARMAÇÃO  
DOS BÚZIOS

A FISCALIZAÇÃO deverá ter livre acesso ao Canteiro de Obra. Caberá à FISCALIZAÇÃO observar a conduta da MONTADORA de acordo com o disposto em contrato, projeto e detalhamento.

Além das atribuições pertinentes à função, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir:

- plano de montagem;
- atestados de regulagem de torque em chaves calibradas para aperto de parafusos ASTM A- 325;
- atestados de qualificação de soldadores de acordo com a AWS;
- ensaios magnéticos, radiografias, ultra-sonografias ou provas destrutivas em conexões soldadas;
- comprovação de suficiência de aperto em parafusos ASTM A-325;
- levantamentos topográficos;
- e outros necessários.

NOTA: Os ensaios acima e levantamentos serão de responsabilidade da CONTRATADA. As inspeções e diligenciamento das diferentes etapas de fabricação dos componentes das estruturas metálicas serão executadas pela FISCALIZAÇÃO, que deverá ter livre acesso às instalações na Fábrica.

A CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO, os documentos que comprovem a qualidade dos materiais e mão de obra empregada, e ensaios realizados, nas diferentes etapas da fabricação, entre outros:

- certificados de usina das chapas de aço e tubos;
- certificados dos parafusos de alta resistência;
- certificados dos consumíveis de soldagem;
- certificados dos conectores em perfis laminados;
- certificados de outros materiais utilizados na fabricação;
- relatórios de ensaios não destrutivos;
- listagem de soldadores/operadores de soldagem qualificados;
- procedimento de soldagem pré-qualificados.

A FISCALIZAÇÃO inspecionará visual e/ou dimensional todas as etapas da fabricação: matéria- prima, cortes, furações, soldagem, pré-montagem, pintura, embalagem, transporte, etc.

A FISCALIZAÇÃO poderá rejeitar:

- materiais que não atendam as especificações correspondentes;
- materiais que apresentem sinais de já terem sido utilizados, mesmo que provisoriamente;
- materiais que apresentem desvios dimensionais acima das tolerâncias indicadas nos Catálogos das Usinas Siderúrgicas;
- materiais com erros de fabricação tais como medidas, furações, soldas, pinturas, etc.;
- outros não citados especificamente, mas constantes no Projeto ou no Detalhamento ou nas Normas citadas anteriormente e aplicáveis.

A CONTRATADA deverá assegurar a qualidade do fornecimento, assumindo a responsabilidade técnica e civil de conformidade com o disposto no Código Civil Brasileiro, artigo 1245, dando garantias com relação a materiais defeituosos, falhas de mão de obra e de métodos de execução dos serviços.

Durante o PERÍODO DE GARANTIA, a CONTRATADA deverá reparar, ou substituir todo material que apresente deficiências, mesmo que tenha sido aceito e pago, não acarretando em qualquer ônus para o CONTRATANTE.



Os itens indicados nesta especificação devem ser considerados como básicos. Durante a fabricação, outros controles poderão ser efetuados para assegurar a qualidade da estrutura metálica.

## **6. PAREDES E ELEMENTOS DIVISÓRIOS**

### **6.1. ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO**

Os tijolos de barro maciços ou furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares.

Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas Brasileiras para tijolos maciços, e para tijolos furados. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os tijolos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados nas normas.

O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

As alvenarias de tijolos de barro serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 15 mm. As juntas serão rebaixadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento, cal e areia, no traço volumétrico 1: 2: 6, quando não especificado pelo projeto. Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1: 3, com adição de adesivo, quando especificado pelo projeto. Neste caso, dever-se-á cuidar para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco.

Deverá ser prevista ferragem de amarração da alvenaria nos pilares, de conformidade com as especificações de projeto. As alvenarias não serão arrematadas junto às faces inferiores das vigas ou lajes. Posteriormente serão encunhadas com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1: 3 e aditivo expansor, se indicado pelo projeto.

Se especificado no projeto, o encunhamento será realizado com tijolos recortados e dispostos obliquamente, com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto. Poderão ser utilizadas cunhas pré-moldadas de concreto em substituição aos tijolos.

Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado quarenta e oito horas após a conclusão do pano de alvenaria. Os vãos de esquadrias serão providos de vergas.

Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado, conforme indicação do projeto.

#### **6.1.1. ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO REVESTIDO**

Tijolos comuns sendo executadas na espessura constante em projeto, com tijolos maciços de boa qualidade, colocados em nível e perfeitamente contra fiados, com juntas totalmente preenchidas com no máximo 15 mm. A argamassa a ser utilizada terá traço de 1:2:6 (cimento, cal e areia média), com adição obrigatória de impermeabilizante para as alvenarias externas.

#### **6.1.2. ALVENARIA DE TIJOLO APARENTE OU À VISTA**

Nos elementos constantes em projeto, será executada alvenaria de tijolo aparente ou à



vista, bem acabados, na espessura constante em projeto, junta raspada e limpa. Tijolos de boa qualidade, colocados em nível e perfeitamente contra fiados, com juntas totalmente preenchidas com no máximo 15 mm. A argamassa a ser utilizada terá traço de 1:2:6 (cimento, cal e areia média), com adição obrigatória de impermeabilizante para as alvenarias externas.

### **6.1.3. ALVENARIA DE TIJOLO 6 (SEIS) FUROS**

Os tijolos a serem utilizados na edificação serão na espessura constante em projeto, com tijolos 6 furos de boa qualidade, colocados em nível e perfeitamente contrafiados, com juntas totalmente preenchidas com no máximo 15 mm.

A argamassa a ser utilizada terá traço de 1:2:6 (cimento, cal e areia média), com adição obrigatória de impermeabilizante para as alvenarias externas. A cada cinco fiadas será deixada espera de ferro diâmetro 5 mm amarrando alvenaria à estrutura de concreto.

### **6.2. ALVENARIA BLOCO DE CONCRETO**

Os blocos de concreto serão de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades. Deverão apresentar arestas vivas e faces planas. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme.

Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas Brasileiras. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os blocos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados na norma.

O armazenamento e o transporte dos blocos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.

As alvenarias de blocos de concreto serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes.

Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:2:8, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato. As amarrações das alvenarias deverão ser executadas de conformidade com as indicações do projeto. Nas alvenarias de blocos estruturais, deverão ser atendidas as disposições das Normas Brasileiras. Nas alvenarias de blocos aparentes, as juntas serão perfeitamente alinhadas e de espessura uniforme, levemente rebaixadas com auxílio de gabarito. Não deverão ser utilizados blocos cortados na fachada do pano de alvenaria. As vergas e amarrações serão executadas com blocos especiais, a fim de manter fachada homogênea. Se não for indicado no projeto, a contratada deverá apresentar um plano de assentamento dos blocos para a prévia aprovação. Os serviços de retoques serão cuidadosamente executados, de modo a garantir a perfeita uniformidade da superfície da alvenaria. Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

#### **6.2.1. ALVENARIA BLOCO DE CONCRETO – VEDAÇÃO**

A alvenaria a ser executada nas edificações, será em blocos de concreto de vedação, de boa qualidade, colocados em nível e perfeitamente contrafiados, com juntas totalmente preenchidas com no máximo 15 mm. A primeira fiada deverá ser assentada na perpendicular para formar uma base para a alvenaria. A argamassa a ser utilizada terá traço de 1:2:8 (cimento, cal e areia média), com adição obrigatória de impermeabilizante para as alvenarias externas.

#### **6.2.2. ALVENARIA BLOCO DE CONCRETO – ESTRUTURAL**

A alvenaria a ser executada nas edificações, será em blocos estruturais de concreto, calculada e dimensionada conforme projeto estrutural específico, que será entregue pela empresa executante com ART, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO. Toda a estrutura será dimensionada conforme solicitações das normas em vigor sobre o assunto.



Deverão ser de boa qualidade, colocados em nível e perfeitamente contrafiados, com juntas totalmente preenchidas com no máximo 15 mm. A primeira fiada deverá ser assentada na perpendicular para formar uma base para a alvenaria. A argamassa a ser utilizada terá traço de 1:2:8 (cimento, cal e areia média), com adição obrigatória de impermeabilizante para as alvenarias externas.

### **6.3. VERGAS E CONTRA-VERGAS**

Sobre e sob as esquadrias com vão igual ou inferior a 1,25 m serão executadas em tijolo armado, com cinco fiadas assentadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3, colocando 2 barras de ferro bitola 6mm ao nível da 1ª e 2ª fiada que se estendam, no mínimo 30cm para cada lado do vão. Os vãos maiores terão suas vergas e contra vergas em concreto armado.

### **6.4. DIVISÓRIA LEVE EM MADEIRA**

As divisórias leves serão executadas em chapa de madeira com revestimento melamínico, espessura de 35mm, estruturada em perfis metálicos, executadas conforme instruções do fabricante. Marcos e guarnições seguirão o padrão estabelecido pelo fabricante, devendo prever o perfeito acabamento junto as portas. Cores de painéis e perfis serão definidos no momento da execução.

### **6.5. DIVISÓRIA LEVE EM PVC**

As divisórias leves serão executadas em painéis divisórios de PVC com 35mm de espessura, estruturadas por perfis em aço galvanizado pintados com pintura epóxi, executadas conforme instruções do fabricante. Marcos e guarnições seguirão o padrão estabelecido pelo fabricante, devendo prever o perfeito acabamento junto as portas.

Cores de painéis e perfis serão definidos no momento da execução.

### **6.6. DIVISÓRIAS EM GESSO ACARTONADO**

O projeto arquitetônico, em anexo, apresenta o layout de todos pavimentos que serão divididos internamente por gesso acartonado. A qualidade dos materiais e dos procedimentos deverá estar em conformidade com a NBR 14715 e NBR 15217, de acordo com orientação do fabricante, e neste caso específico adequado ao pé-direito existente.

#### **6.6.1. MATERIAIS**

Os perfis de aço zincado responsáveis pela estrutura de suporte das paredes, são designados como guias e montantes para estrutura de paredes, e cantoneiras para arremates de cantos.

Os parafusos que serão utilizados para a fixação das chapas de gesso aos perfis, serão do tipo ponta agulha ou ponta broca, com tipo de cabeça lentilha ou trombeta.

As massas para juntas que serão empregadas para tratamento e acabamento das juntas entre as chapas de gesso poderão ser massas prontas para o uso ou massas em pó para o preparo na obra.

As fitas para juntas serão utilizadas juntamente com as massas, para tratamento das juntas entre as chapas de gesso. Podem ser fitas de papel micro perfurado ou fitas de papel micro perfurado com reforço metálico.

Em virtude do tipo de utilização as placas de gesso acartonado a serem instaladas na estrutura de aço galvanizado podem ser de dois tipos:

**Chapas de gesso (ST)** – para uso geral em ambientes secos.

**Chapas de gesso (RU)** – indicadas para locais sujeitos a ação da umidade.

Antes da execução também deverá ser verificado no projeto arquitetônico, os locais onde as chapas de gesso serão duplas.





## 6.6.2. DIRETRIZES DE PROJETO

### 6.6.2.1. JUNTAS DE MOVIMENTAÇÃO NAS PAREDES

Antes da execução dos painéis deverá ser previsto adotar juntas de movimentação em paredes de grandes dimensões.

A distância máxima entre as juntas será de 15 metros. Para as paredes com apenas uma chapa de gesso em cada face, sugere-se a utilização de uma junta de dilatação a cada 50 m<sup>2</sup>.

### 6.6.2.2. JUNTAS FLEXÍVEIS ENTRE PAREDES E LAJES

Entre as paredes e a laje deverão ser consideradas juntas especiais conforme detalhe abaixo: Juntas de construção entre as chapas de gesso As juntas verticais entre as chapas de uma face da parede devem ser executadas de forma desencontrada em relação a outra face.

As juntas horizontais deverão ser previstas no projeto em virtude da altura do pé direito.

No alinhamento das esquadrias, as juntas das chapas devem ser perfeitamente desencontradas, tanto para portas como para eventuais aberturas.

No encontro entre paredes de gesso acartonado deverá ser previsto a utilização de montantes, independentemente da modulação da estrutura, para fixação de paredes perpendiculares entre si.

### 6.6.3. ACABAMENTOS

As paredes deverão ser todas montadas com o máximo de qualidade também em sua estrutura, como no acabamento de seus componentes.

Não serão aceitas paredes com as seguintes características:

- Juntas mal elaboradas;
- Com desvio de prumo superior a  $h/600$  (h é altura da parede);
- Irregularidades superficiais superiores a 3 mm em relação a uma régua com 2 m. De comprimento;
- Irregularidades abruptas superiores a 1 mm, em relação a uma régua de 20 cm. De comprimento.

## 6.7. DIVISÓRIAS DE GRANITO/BASALTO

Os painéis serão com acabamento polido em todas as faces e bordas, e terão espessura de 25 mm. Os elementos de fixação lateral serão em aço INOX enquanto a sapata especial será em alumínio fundido para fixação no piso, com proteção anticorrosiva. A execução das divisórias deverá obedecer as especificações do fabricante.

## 6.8. MURO EM ALVENARIA

Serão abertas cavas de fundação com largura estritamente para permitir os trabalhos. As cavas deverão atingir solo com tensão admissível e serem niveladas. As sapatas deverão ser executadas sobre uma camada de concreto magro com 10 cm de espessura.

Serão executadas sapatas de concreto armado sobrepostas por pilaretes e armadas conforme detalhado em projeto.

Todas as peças (sapatas, pilares, cintas e vigas) de concreto armado deverão possuir um fck igual ou superior à 250 kgf/cm<sup>2</sup> e o aço será do tipo CA-50 ou CA-60 conforme detalhado em projeto. Todos os cobrimentos das peças de concreto armado deverão respeitar as especificações de projeto. Deverão ainda serem seguidas todas as orientações das Normas Brasileiras específicas.

A viga inferior terá altura variável nos segmentos onde a inclinação do terreno for maior que 10%. Nestes trechos, a altura mínima da viga será de 30 cm e a altura máxima dependerá da declividade do terreno, de modo que em todos os trechos do muro o solo



sempre fique contido pela viga e nunca pela alvenaria.

A alvenaria de tijolos à vista será com peças maciças e de boa qualidade, com 15cm de espessura, junta raspada, nivelados e assentados com argamassa de cimento: cal: areia média, no traço 1:2:8.

Serão executados pilares, cinta superior e viga inferior em concreto armado conforme detalhado em projeto. O espaçamento entre pilares deverá ser de aproximadamente 3,00 m. O muro será escalonado conforme necessidade do terreno. Os pilares serão apoiados nas sapatas de concreto armado. Deverão ser deixadas juntas de dilatação nos trechos superiores a 30 m de comprimento.

Os pilares que estiverem junto ao portão deverão ser reforçados.

## 7. COBERTURAS

### 7.1. ESTRUTURA DE MADEIRA

Os elementos de madeira serão compostos por madeira de lei de primeira, com origem certificada, originária de reflorestamento.

As telhas serão fixadas sobre tesouras, terças, guias, caibros e ripas de madeira de boa qualidade em espaçamento e dimensões adequadas aos vãos e as especificações do fabricante das telhas. Antes da colocação das telhas, a estrutura deverá ser submetida à apreciação da FISCALIZAÇÃO. A empresa CONTRATADA deverá entregar projeto e ART a CONTRATANTE.

### 7.2. ESTRUTURA METÁLICA

A estrutura metálica será calculada e dimensionada conforme projeto estrutural específico, contratado pela empresa executante, com fornecimento de ART/CREA pelo projeto e execução, executado mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO da Prefeitura Municipal. Será de responsabilidade da CONTRATADA apresentar um projeto detalhado e ART/Crea do mesmo, estando em conformidade com a telha a ser utilizada, com as normas do fabricante e as condições de cálculo definidas em norma, incluindo obrigatoriamente cargas devidas a ação dos ventos, gelo e neve.

Tal projeto deverá ser submetido à FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE e executado mediante aprovação.

#### 7.2.1. ESTRUTURA METÁLICA APOIADA EM ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

Refere-se ao conjunto de elementos metálicos, necessários para a fixação e conformação do conjunto do telhado. Serão componentes da estrutura metálica da cobertura, elementos como treliças espaciais, tesouras, terças, mãos francesas, longarinas, peças de fixação e contraventamento, necessário para a fixação e conformação do conjunto do telhado.

A estrutura metálica do telhado será apoiada sobre estrutura **de concreto armado**, obedecendo às especificações do fabricante de telhas.

A estrutura metálica será executada em aço resistente à corrosão atmosférica, com resistência ao escoamento mínimo ( $f_y$ ) de 300 MPa, e resistência à ruptura mínima ( $f_u$ ) de 415 MPa. Conectores de cisalhamento, chumbadores e chumbadores químicos: deverão respeitar dimensões (diâmetro e comprimento) mínimas, conforme normas específicas.

Parafusos ASTM A325 com resistência ao escoamento mínimo ( $f_y$ ) de 635 MPa e resistência à ruptura mínima ( $f_u$ ) de 825 Mpa.

Os parafusos, porcas, arruelas e chumbadores devem ser zincados por imersão à quente, de acordo com as normas ASTM A-153, classe C e ABNT NBR-6323, testadas conforme as normas ABNT NBR-7397, 7399 e 7400, complementadas pelas ASTM A-123 e A-143.



Soldas: de acordo com a norma AWS D1.1, eletrodo E70XX.

Toda estrutura metálica receberá pintura com uma demão de primer anticorrosivo alquídico na cor cinza aplicada na fábrica com 25 a 35 micra de película seca. A seguir será aplicada pintura com esmalte sintético, com demãos necessárias para o total recobrimento das peças. A cor será definida no momento da execução.

### **7.2.2. ESTRUTURA METÁLICA APOIADA EM PILARES METÁLICOS**

Refere-se ao conjunto de elementos metálicos, necessários para a fixação e conformação do conjunto do telhado. Serão componentes da estrutura metálica da cobertura, elementos como treliças espaciais, pilares, pórticos, tesouras, terças, mãos francesas, longarinas, peças de fixação e contraventamento, necessário para a fixação e conformação do conjunto do telhado.

A estrutura metálica do telhado será apoiada sobre estrutura metálica, formando **pórticos metálicos**, obedecendo às especificações do fabricante de telhas.

A estrutura metálica será executada em aço resistente à corrosão atmosférica, com resistência ao escoamento mínimo ( $f_y$ ) de 300 MPa, e resistência à ruptura mínima ( $f_u$ ) de 415 MPa. Conectores de cisalhamento, chumbadores e chumbadores químicos: deverão respeitar dimensões (diâmetro e comprimento) mínimas, conforme normas específicas.

Parafusos ASTM A325 com resistência ao escoamento mínimo ( $f_y$ ) de 635 MPa e resistência à ruptura mínima ( $f_u$ ) de 825 Mpa.

Os parafusos, porcas, arruelas e chumbadores devem ser zincados por imersão à quente, de acordo com as normas ASTM A-153, classe C e ABNT NBR-6323, testadas conforme as normas ABNT NBR-7397, 7399 e 7400, complementadas pelas ASTM A-123 e A-143.

Soldas: de acordo com a norma AWS D1.1, eletrodo E70XX.

Toda estrutura metálica receberá pintura com uma demão de primer anticorrosivo alquídico na cor cinza aplicada na fábrica com 25 a 35 micra de película seca. A seguir será aplicada pintura com esmalte sintético, com demãos necessárias para o total recobrimento das peças. A cor será definida no momento da execução.

### **7.3. COBERTURA COM TELHA TRANSLÚCIDA DE POLIPROPILENO**

As telhas translúcidas serão de polipropileno, leitosas, trapezoidais, espessura 1,5mm e trespasse duplo, com tratamento contra ataque dos raios solares. Deve ser utilizado fita de vedação (dupla-face) entre as telhas para maior segurança na vedação entre as ondas. Arremates, fixação, acessórios, etc. Seguirão rigorosamente as especificações do fabricante.

### **7.4. COBERTURA COM PLACA TRANSLÚCIDA DE POLICARBONATO**

#### **7.4.1 CHAPA DE POLICARBONATO ALVEOLAR**

As chapas serão alveolares de policarbonato, sendo que uma das faces será protegida contra raios U.V. Para a fixação das chapas deverão ser utilizados perfis de alumínio e gaxetas, com dimensões e geometria em conformidade com as chapas e instruções do fabricante. Também serão utilizados vedantes a base de silicone, cura neutra e baixo módulo. Não deverão ser utilizados produtos vedantes à base de PVC, por sua incompatibilidade com o policarbonato.

As chapas alveolares de policarbonato, têm uma das faces protegidas contra raios U.V. Essa face ficará voltada para o lado externo – submetida, portanto, à luz do sol – e será caracterizada por indicação específica na película de proteção da chapa. Essa película protetora será retirada, logo após a instalação, para evitar que ela cole na chapa quando submetida ao calor do sol.

A vedação dos alvéolos será efetuada com fita impermeável de alumínio, na parte superior, e fita porosa de alumínio na parte inferior. As fitas serão protegidas por um perfil **U**, metálico ou de policarbonato com a mesma espessura da chapa. Esses perfis



serão dotados de pequenos furos, para permitir a drenagem de condensado que se forme no interior dos alvéolos.

Em coberturas retas, a inclinação mínima será de 10 % para evitar que a água das chuvas se acumule sobre as chapas.

#### **7.4.2. CHAPA DE POLICARBONATO COMPACTO**

Serão utilizadas chapas de polycarbonato compacto, produzidas por processo de co-extrusão que incorpora a uma face ou a ambas, um filme de proteção contra raios ultravioletas; resistentes ao impacto e ao fogo, com espessuras de 1mm a 16mm; transmitância de luz entre 42 e 90%; dilatação térmica de 0,065mm/m °C.

Permitem dobramento a frio, no próprio local de instalação, e são usadas em coberturas curvas ou planas e em fechamentos planos horizontais e verticais. Sua colocação deve obedecer rigorosamente aos detalhes do projeto arquitetônico.

Na execução de dobramentos a frio, deve ser evitado o sobretensionamento do material, adotando-se raios de curvatura superiores a 100 vezes a espessura da chapa empregada.

O corte e manuseio das chapas podem ser feitos com ferramentas manuais ou elétricas. No caso de serra manual, esta deve possuir de 6 a 8 dentes por centímetro, com boa afiação. Para grandes volumes de corte, devem ser empregados cortadores de carburo-tungstênio.

A perfuração das chapas deve ser feita com broca metálica afiada e sua fixação deve ser bem justa para evitar vibrações.

As chapas podem ser instaladas em qualquer tipo de perfil metálico ou de madeira, desde que esses tenham uma boa área de apoio e folga para a dilatação térmica do polycarbonato. As gaxetas de engastamento das peças podem receber uma vedação complementar feita com silicone neutro, não acético.

Deve ser evitado o contato do polycarbonato com qualquer tipo de material em PVC, para que ele não se torne quebradiço e ressecado.

A limpeza do material deve ser feita com água e sabão neutro, evitando-se o uso de solventes e materiais abrasivos.

### **7.5. COBERTURA COM TELHA METÁLICA**

#### **7.5.1. COBERTURA COM TELHA METÁLICA COM ISOLAMENTO**

Telhas de aço e alumínio zincado trapezoidais, espessura de 0,50mm, duplas, formando um núcleo de isolamento termo-acústico em EPS 40mm, caracterizado como retardante à chama, conforme NBR 11948. Deverá ter trespasse duplo, costuradas nas juntas a cada 50cm e assentadas no sentido dos ventos predominantes, com seus respectivos acessórios. Algerozes, cumeeiras, vedações, arremates, fixação, acessórios, etc. Seguirão rigorosamente as especificações do fabricante de telhas, sendo os acabamentos executados com o mesmo material das telhas.

#### **7.5.2. COBERTURA COM TELHA METÁLICA**

Serão usadas telhas de aço e alumínio zincado trapezoidais, espessura de 0,50 mm, com seus respectivos acessórios, com trespasse costurado nas juntas a cada 50cm e assentadas no sentido dos ventos predominantes.

Algerozes, capa-muros, arremates, fixação, acessórios, etc. Seguirão rigorosamente as especificações do fabricante de telhas, sendo os acabamentos executados com o mesmo material e cor das telhas.

#### **7.5.3. PINTURA**

Quando receberem pintura, as telhas de aço e alumínio zincado trapezoidais, bem como seus acessórios, serão entregues pré-pintados de fábrica em conformidade com as



cores especificadas.

Em momento algum será aceito que as telhas não sejam pintadas pelo fabricante das mesmas. Cores serão definidas no momento da execução.

#### **7.6. FORRO PVC**

Serão em chapas tipo lambri de PVC, espessura mínima de 12 mm, cor branco, com acabamentos do mesmo material, fixado em perfis metálicos ligados à estrutura de cobertura, e instalado conforme instruções do fabricante.

#### **7.7. FORRO DE GESSO MONOLÍTICO**

São placas de gesso maciças, fixadas na estrutura, devendo apresentar um acabamento final sem emendas, ou fissuras. Deverão ser deixados furos para colocação de luminárias, alçapões ou tampas de inspeção.

#### **7.8. FORRO DE GESSO ACARTONADO**

Os forros de gesso acartonado serão chapas com película filme, e rebaixados conforme cotas do projeto, lisos, do tipo bandeja, formados por placas fixadas em estrutura de aço galvanizada atirantadas e travadas na estrutura do prédio, devendo apresentar um acabamento final sem emendas, ou fissuras.

A conferência de ondulações e empenamento será feita com régua de alumínio, devendo ser aceito variações de no máximo até 1mm.

Deverão ser colocados furos para colocação de luminárias, rebaixes, alçapões e tampas.

#### **7.9. ESPELHO BEIRAL EM MADEIRA**

Na lateral dos beirais da edificação, como arremate da cobertura, será instalado um espelho em madeira de 1/2" x 8 cm, pintado com tinta esmalte sintético, com cor a ser definida pela FISCALIZAÇÃO.

### **8. IMPERMEABILIZAÇÕES**

#### **8.1. IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTA ASFÁLTICA**

Deverão ser utilizados o feltro asfáltico tipo 250/ 15 e o asfalto tipo 1, 2 ou 3, de conformidade com as Normas Brasileiras e especificações de projeto. O feltro ou manta asfáltica não poderá apresentar furos, quebras ou fissuras e deverá ser recebido em bobinas embaladas em invólucro adequado. O armazenamento será realizado em local coberto e seco. O asfalto será homogêneo e isento de água. Quando armazenado em sacos, deverá ser resguardado do sol.

Os serviços de impermeabilização deverão ser realizados por empresa especializada e de comprovada experiência.

A superfície a ser impermeabilizada será convenientemente regularizada, observando os caimentos mínimos em direção aos condutores de águas pluviais, com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1: 3 e espessura de 2 cm (em torno dos condutores de águas pluviais). Todas as arestas e cantos deverão ser arredondados e a superfície apresentar-se lisa, limpa, seca e isenta de graxas e óleos. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas.

Aplicação da Membrana ou Manta Inicialmente a superfície será imprimada com uma solução de asfalto em solventes orgânicos. Esta solução será aplicada a frio, com pincel ou broxa. Quando a imprimação estiver perfeitamente seca, deverá ser iniciada a aplicação da membrana ou manta, que será comporá de diversas camadas de feltro ou manta colados entre si com asfalto.

O número de camadas e as quantidades de materiais a serem aplicados deverão obedecer às indicações de projeto, respeitadas as disposições das Normas Brasileiras. As emendas das mantas deverão se sobrepor no mínimo 10 cm e serão defasadas em ambas as direções das várias camadas sucessivas.



Nos pontos de localização de tubos de escoamento de águas pluviais, deverão ser aplicadas bandejas de cobre sob a manta asfáltica, a fim de dar rigidez local, evitando o rompimento da manta originado pela movimentação do tubo e a infiltração de água entre o tubo e a manta aplicada. A última camada deverá receber uma demão de asfalto de acabamento.

Finalmente, a camada impermeabilizada em toda a superfície receberá proteção com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1: 3, na espessura mínima de 2 cm, com requadros de 2x2 m, e juntas preenchidas com asfalto e caimento adequado, conforme detalhes do projeto.

As áreas verticais receberão argamassa traço volumétrico 1:4, precedida de chapisco. Se apresentarem alturas superiores a 10 cm, dever-se-á estruturá-las com tela metálica.

### **8.2. IMPERMEABILIZAÇÃO COM HIDROASFALTO**

A impregnação será executada com hidroasfalto, isento de óleos, misturado com solventes alifáticos e aguarrás mineral, construindo uma solução com a fluidez compatível com a permeabilidade da superfície. A aplicação será a frio, com esfregalho, friccionando-se com energia para remoção da poeira residual eventualmente existente na superfície.

Após a aplicação, o hidroasfalto será pulverizado com areia grossa, em, no mínimo, 4 (quatro) demãos.

### **8.3. IMPERMEABILIZAÇÃO COM ARGAMASSA IMPERMEÁVEL**

Serão utilizados cimento Portland, areia e aditivo impermeabilizante em traço especificado. O cimento Portland deverá satisfazer às Normas do INMETRO e será armazenado sobre uma plataforma de madeira, em local coberto e seco.

**Preparo da Superfície:** A superfície a ser impermeabilizada deverá se apresentar limpa, isenta de corpos estranhos, sem falhas, pedaços de madeira, pregos ou pontas de ferragens. Todas as irregularidades serão tratadas, de modo a obter uma superfície contínua e regular. Os cantos e arestas deverão ser arredondados e a superfície com caimento mínimo adequado, em direção aos coletores.

**Preparo e Aplicação de Argamassa:** A superfície a ser impermeabilizada receberá um chapisco com cimento e areia no traço 1: 2. A argamassa impermeável será executada com cimento, areia peneirada e aditivo impermeabilizante no traço volumétrico 1: 3. A proporção de aditivo/ água deverá obedecer às recomendações do fabricante.

Após a “pega” do chapisco, será aplicada uma camada de argamassa impermeável, com espessura máxima de 1 cm. Será aplicado novo chapisco nas condições descritas, após a “pega”, nova demão de argamassa impermeável, com espessura de 2 cm, que será sarrafeada e desempenada com ferramenta de madeira, de modo a dar acabamento liso. A cura úmida da argamassa será executada no mínimo durante 3 dias.

Finalmente, após a cura, toda a superfície receberá colmatagem com aplicação de uma demão de tinta primária de imprimação e, em seguida, duas demãos de asfalto oxidado e quente, reforçada nos cantos, arestas e em volta dos tubos com véu de fibra de vidro amarelo, de conformidade com o projeto e as Normas Brasileiras.

### **8.4. JUNTA DE DILATAÇÃO**

As juntas de dilatação existentes na edificação deverão ser tratadas e preenchidas. Inicialmente a superfície das juntas deverá ser limpa, de forma que todo o madeiramento, isopor ou outro tipo de material existente seja removido.

Após a remoção deste material, será aplicado o mastique elástico, também denominado massa e cimento plástico. Estes produtos deverão conservar sua elasticidade após a aplicação procedida à frio com espátula.

Após a aplicação do mastique os excessos existentes sobre a superfície deverão ser limpos. Ao final do procedimento a junta de dilatação deverá garantir estanqueidade à estrutura.



## 9. PAVIMENTAÇÃO

### 9.1. PAVIMENTAÇÃO EXTERNA

#### 9.1.1. LEITO DE PEDRA BRITADA

Os contrapisos de concreto deverão ser executados sobre uma camada umedecida de brita nº 02 com 10 cm de espessura, colocada sobre o terreno perfeitamente compactado.

#### 9.1.2. CONTRAPISO DE CONCRETO ARMADO

O contrapiso será executado em concreto armado. Após enchimento e compactação dos vazios resultantes observando-se os níveis necessários, procede-se perfeita compactação do solo. Sobre o mesmo será executado uma camada de brita mínimo 10 cm e um piso de concreto armado desempenado à máquina, com espessura de 8 cm, com aço CA 50/60, malha nos dois sentidos e armadura negativa. A resistência mínima característica à compressão do concreto será de 22 MPa (concreto usinado com adição de fibras de polipropileno na usina de concretagem, com proporção de 0,60 kg/m<sup>3</sup>, e utilização de cimento portland pozolânico CP-IV). O concreto deve ser adequadamente lançado, adensado e curado, garantindo-se a durabilidade da estrutura e permitindo a obtenção de uma superfície bem acabada, lisa e livre de imperfeições.

#### 9.1.3. PAVIMENTAÇÃO COM SAIBRO

Sobre solo previamente compactado, será colocada camada de 30cm de brita + manta geotêxtil + 15cm de saibro, com devidos assentamentos.

#### 9.1.4. PAVIMENTAÇÃO COM PEDRISCO ROSA

Sobre o solo previamente compactado, o solo será preparado convenientemente, de forma a receber uma fina e contínua camada de pedrisco rosa, com 5 cm de espessura.

#### 9.1.5. PAVIMENTAÇÃO COM PÓ DE BRITA

Sobre o solo previamente compactado, o solo será preparado convenientemente, de forma a receber uma fina e contínua camada de pó de brita, com 5 cm de espessura.

#### 9.1.6. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Consiste em pavimentação conforme a seguinte especificação: Regularização e compactação do subleito; Execução de sub-base e base de brita graduada, faixa classe A do DAER, com as espessuras respectivas de 10cm e 12cm;

Execução de imprimação de base de brita graduada; Execução de pintura de ligação sobre a superfície, antecedendo a aplicação de camada betuminosa; Execução de camada de rolamento com CBUQ, faixa B do DAER, com espessura de 5cm ou de acordo com o projeto apresentado. Será empregado o CAP-20.

Todos serviços serão executados conforme preconizado nas Especificações Técnicas do DER/RJ.

#### 9.1.7. PISO CONCRETO ARMADO DESEMPENADO COM CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS

Sobre o terreno compactado e nivelado será disposta e compactada uma camada de **brita n.º 2 e 3 com espessura de 12 cm** como base para o piso.

O piso de concreto desempenado à máquina, será executado com espessura mínima de 12cm, armadura dupla, com aço CA 50/60, malha nos dois sentidos e barras de transferência. O concreto deverá possuir fck mínimo de 220 kgf/cm<sup>2</sup>. Deverão ser executadas juntas de dilatação na mesma direção dos blocos de concreto de fundação.

Prever caimento de 2% no piso, conforme indicado em projeto. A área deverá possuir uma superfície polida, com rugosidade mínima, própria para circulação de veículos. O projeto executivo do piso de concreto armado será fornecido pela empresa contratada, atendendo as diretrizes acima expostas e submetido à avaliação da FISCALIZAÇÃO antes da execução do piso, apresentando respectiva ART de projeto e execução.



Sobre o piso em concreto, a seguir a concretagem, será aplicado película de cura pulverizada sobre o piso, a base de resina dispersa em solvente, executado conforme instruções do fabricante.

#### **9.1.8. PISO CONCRETO ARMADO DESEMPENADO PARA QUADRAS E DEMAIS ÁREAS PARA PEDESTRES**

Sobre o terreno compactado e nivelado será disposta e compactada uma camada de **brita n.º 2 e 3 com espessura de 10 cm** como base para o piso.

Piso de concreto desempenado à máquina, será executado com espessura 8 cm, com aço CA 50/60, malha nos dois sentidos e armadura negativa. O concreto deverá possuir fck mínimo a 220 kgf/cm<sup>2</sup>. Deverão ser executadas juntas de dilatação na mesma direção dos blocos de concreto de fundação. Prever caimento de 2% no piso, conforme indicado em projeto. A área deverá possuir uma superfície polida, com rugosidade mínima, própria para atividade destinada. O projeto executivo do piso de concreto armado será fornecido pela empresa contratada, atendendo as diretrizes acima expostas e submetido à avaliação da FISCALIZAÇÃO antes da execução do piso, apresentando respectiva ART de projeto e execução.

#### **9.1.9. PAVIMENTAÇÃO COM PEDRA BASALTO – PARALELEPÍPEDO**

**Canha:** a regularização do sub-leito será executada com motoniveladora pesada com escarificador, a fim de conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente.

Após a regularização do leito, a cancha para assentamento dos paralelepípedos será preparada com uma camada de brita 2 e 3, até a altura de 3 cm, compactada por processo mecânico (rolo compressor vibratório) até atingir uma compactação de suporte em toda sua extensão.

**Pavimentação:** será executada com paralelepípedos em pedra (basalto). Devem apresentar uma distribuição uniforme dos materiais constituintes e estarem isentos de veios, falhas, materiais em desagregação ou arestas quebradas. Os paralelepípedos serão aparelhados de modo que suas faces apresentem uma forma retangular. A face superior ou de uso deve apresentar uma superfície razoavelmente plana e com suas arestas retilíneas. As faces laterais não poderão apresentar convexidade ou saliências que induzam a juntas maiores que 1,5 cm.

O assentamento e rejunte dos paralelepípedos serão com pó de brita. Após, a pavimentação deverá ser batida com soco manual (em cada pedra) ou sapo mecânico vibratório em toda sua extensão. Antes de liberar o tráfego, a calha deverá ser rejuntada com cimento e areia traço 1:3. O meio-fio deverá ser executado em peças de pedra basáltica e instalado nas laterais da pavimentação que não possuam travamento.

**Serviços complementares:** será executado o reaterro e apiloamento de calçadas para contenção do meio-fio e passeio público, conforme indicação de projeto e/ou critério da FISCALIZAÇÃO.

#### **9.1.10. PISO INTERTRAVADO CONCRETO PRÉ-MOLDADO**

##### **9.1.10.1. CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES**

Os bloco com resistência mínima de 35 MPa e uma espessura mínima de 6 cm, modelo retangular, serão assentados sobre uma camada de brita de 10 cm.

Concluídas as execuções do subleito, sub-base e base, inclusive o nivelamento e compactação, a pavimentação com os elementos intertravados será executada partindo-se de um meio-fio lateral. O ajustamento entre os elementos será perfeito, com as quinas encaixando-se nas reentrâncias angulares correspondentes. As juntas entre as unidades vizinhas não devem exceder 2 a 3 mm. Para a compactação final e definição do perfil da pavimentação será empregado compactador, do tipo placas vibratórias portáteis.

Após a compactação final, o colchão de areia sob a pavimentação costuma subir 2 a 3 cm pelas juntas dos elementos intertravados. Para preencher o restante do espaço, será





empregada areia que tenha dimensão máxima de 1,25 mm, com no máximo 10 % de finos passando pela peneira de 0,075 mm. Essa areia será do tipo lavada, para evitar o nascimento de ervas daninhas nas juntas, e terá 6 a 8% de umidade. A areia excedente sobre o pavimento será varrida e nunca removida por irrigação.

Entre os bueiros e o pavimento deverá ser executado um arremate em concreto.

#### **9.1.10.2. CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS E PEDESTRES**

Os blocos com resistência mínima de 35 MPa e uma espessura mínima de 8 cm, modelo retangular, serão assentados sobre uma camada de brita de 10 cm no formato “espinha de peixe”.

Concluídas as execuções do subleito, sub-base e base, inclusive o nivelamento e compactação, a pavimentação com os elementos intertravados será executada partindo-se de um meio-fio lateral. O ajustamento entre os elementos será perfeito, com as quinas encaixando-se nas reentrâncias angulares correspondentes. As juntas entre as unidades vizinhas não devem exceder 2 a 3 mm. Para a compactação final e definição do perfil da pavimentação será empregado compactador, do tipo placas vibratórias portáteis.

Após a compactação final, o colchão de areia sob a pavimentação costuma subir 2 a 3 cm pelas juntas dos elementos intertravados. Para preencher o restante do espaço, será empregada areia que tenha dimensão máxima de 1,25 mm, com no máximo 10 % de finos passando pela peneira de 0,075 mm. Essa areia será do tipo lavada, para evitar o nascimento de ervas daninhas nas juntas, e terá 6 a 8% de umidade. A areia excedente sobre o pavimento será varrida e nunca removida por irrigação.

Entre os bueiros e o pavimento deverá ser executado um arremate em concreto.

#### **9.1.10.3. CORES**

As cores padrão a serem utilizadas: natural (cinza), grafite, vermelho e amarelo a serem utilizadas serão definidas pela FISCALIZAÇÃO.

#### **9.1.11. PISO PODOTÁCTIL**

Trata-se de uma fiada contínua com piso podotáctil, conforme preconiza a NBR 9050, com as seguintes características:

- Placa de concreto vibrado, dimensões 40 cm x 40 cm, antiderrapante, alto tráfego, assentado conforme instruções do fabricante.

#### **9.1.12. PISO BASALTO IRREGULAR**

O piso será assentado sobre camada de pó de brita com espessura mínima de 10cm. Prever caimento para recolhimento das águas pluviais.

Todos os pisos de basalto irregular serão executados sobre terreno perfeitamente nivelado e compactado, rejuntas em argamassa de cimento e areia, com os caimentos necessários ao escoamento das águas pluviais.

#### **9.1.13. PISO BASALTO SERRADO**

O piso de basalto serrado com dimensões 40 x 40 cm, com junta corrida de 10 mm, em cimento e areia traço 1 x 3, será assentado sobre camada de pó de brita com espessura mínima de 10 cm. Prever caimento para recolhimento das águas pluviais.

Todos os pisos de basalto serrado serão executados sobre terreno perfeitamente nivelado e compactado, rejuntas em argamassa de cimento e areia, com os caimentos necessários ao escoamento das águas pluviais.

#### **9.1.14. MEIO FIO-BASALTO**

O meio-fio deverá ser executado em peças de pedra basáltica, face bojardada, com espessura mínima de 12 cm e altura mínima de 30 cm e cantos arredondados. Rejuntas em argamassa de cimento e areia.

A cava de fundação para assentamento do meio-fio terá profundidade e altura compatível com o tamanho do meio-fio. A base da cava se drenada e bem compactada, de modo a constituir uma



superfície firme, de resistência uniforme. Toda a base para assentamento do meio-fio receberá uma camada de brita com espessura mínima de 5 cm.

Nos acessos de veículos, o meio-fio deverá ser rebaixado ao nível do pavimento, com os devidos arremates, também em pedra basáltica.

#### **9.1.15. MEIO-FIO CONCRETO PRÉ-MOLDADO**

O meio-fio deverá ser executado em peças de concreto pré-moldado, com espessura mínima de 12 cm e altura mínima de 30 cm e cantos arredondados. Rejuntes em argamassa de cimento e areia.

A cava de fundação para assentamento do meio-fio terá profundidade e altura compatível com o tamanho do meio-fio. A base da cava se drenada e bem compactada, de modo a constituir uma superfície firme, de resistência uniforme. Toda a base para assentamento do meio-fio, receberá uma camada de brita com espessura mínima de 5 cm.

Nos acessos de veículos, o meio-fio deverá ser rebaixado ao nível do pavimento, com os devidos arremates, também em pré-moldado.

## **9.2. PAVIMENTAÇÃO INTERNA**

### **9.2.1. PISO GRANITO RECONSTITUÍDO**

Piso monolítico do tipo granito reconstituído em placas pré-moldadas, vibro-prensadas a 240 toneladas por cm<sup>2</sup>, com dimensões de 40x40x3cm, com resistência de superfície ao desgaste por abrasão e resistência à compressão e à flexão. Coeficiente de atrito dinâmico a seco classificado como Classe 2 e absorção máxima de água menor que 8% (seguindo a NBR-9778). Toda execução seguirá instruções do fabricante. Após o assentamento do piso e rejunte, o mesmo será polido e lustrado de modo a dar acabamento acetinado ao piso, sempre respeitando o quesito antiderrapante.

Observação: Os desenhos de piso e diferentes trabalhos de cor em cada área terão seu projeto fornecido no momento da execução.

### **9.2.2. PISO CERÂMICO**

Piso cerâmico tipo carga pesada, alto tráfego, PEI IV ou V, com dimensões mínimas 30 cm x 30 cm, e cor a ser definida posteriormente, dentro do catálogo decoração do fabricante.

O assentamento se dará sobre base perfeitamente limpa e nivelada, com aplicação sobre argamassa colante.

Serão utilizados espaçadores e alinhadores, bem como nível, de modo a resultar uma superfície em perfeitas condições, conforme previsto em projeto.

### **9.2.3. PISO VINÍLICO**

Será aplicado piso vinílico na espessura 3,2 mm, de alta resistência ao tráfego, produzidos com componentes resistentes à abrasão, dimensão 30 X 30 cm. As placas deverão estar adequadamente embaladas, com indicação do tipo, cor e quantidade, empilhadas em local seco e ventilado, já separadas por área de aplicação, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais. As cores serão definidas no momento da execução.

Sobre o contrapiso, será executado um revestimento com argamassa de cimento e areia. A argamassa será lançada após a definição dos níveis de piso acabado, espalhada entre as guias já preparadas, sarrafeada com régua de madeira ou alumínio, desempenada mas não alisada, construindo a base para o piso.

Após o endurecimento da massa de regularização, poderá ser iniciada a colocação das placas vinílicas, espalhando-se sobre a superfície a ser revestida e no verso das placas a cola específica para o produto, recomendada pelo fabricante. As placas serão colocadas e comprimidas contra a superfície, a fim de garantir a perfeita aderência e impedir a formação de bolhas de ar. As juntas de cada peça serão perfeitamente



coincidentes. Os eventuais excessos de cola que possam refluir através das juntas durante a fase de compressão deverão ser removidos com solvente especial.

O máximo cuidado será dado ao alinhamento das juntas, nos dois sentidos, bem como ao aspecto da superfície acabada, que deverá se apresentar perfeitamente plana, sem ondulações ou saliências. A disposição das placas deverá ser planejada com antecedência, a fim de se evitar recortes desnecessários nas paredes, portas, juntas de dilatação, início de escadas e outros locais. Será vedado o trânsito sobre o piso acabado durante as 48 horas seguintes ao assentamento das placas.

#### **9.2.4. RODAPÉ CERÂMICO**

Será utilizado rodapé cerâmico, h=6cm. O rodapé deverá ser fixado na parede através de argamassa colante.

A superfície da parede onde o rodapé será fixado deverá estar preparada para receber a argamassa colante. A cor a ser definida posteriormente, dentro do catálogo de decoração do fabricante.

O rodapé somente poderá ser executado após a conclusão da instalação do piso.

#### **9.2.5. RODAPÉ VINÍLICO**

Será utilizado rodapé de piso vinílico, com altura a ser definida pela FISCALIZAÇÃO. O rodapé vinílico será fixado na parede sobre uma superfície de argamassa nivelada e preparada para receber o rodapé. O rodapé será fixado com cola específica para o produto, recomendada pelo fabricante. Os eventuais excessos de cola que possam refluir através das juntas durante a fase de compressão e instalação do rodapé deverão ser removidos com solvente especial.

O rodapé somente poderá ser executado após a conclusão da instalação do piso.

#### **9.2.6. RODAPÉ BASALTO**

O rodapé de basalto deverá possuir uma altura de 7 cm e será aplicado nas paredes, sendo que sua fixação será executada com argamassa, cimento e areia.

#### **9.2.7. RODAPÉ MADEIRA**

Será utilizado rodapé de madeira maciça, h=6cm e espessura de 2,5cm, boleado na borda superior. Deverá obedecer aos comprimentos dos locais, evitando emendas das peças. Sua fixação nas paredes se dará com parafusos e buchas plásticas expansíveis.

#### **9.2.8. RODAPÉ GRANITO RECONSTITUÍDO**

O rodapé de granito reconstituído deverá ser preparado em tiras com h= 6 cm, já polidas, sendo que estas serão aplicadas nas paredes com argamassa de cimento e areia

#### **9.2.9. SOLEIRA BASALTO**

As soleiras em basalto serrado, já polidas, serão aplicadas sobre os acessos e na transição entre dois pisos, com argamassa colante de cimento e areia. Deverá obedecer aos comprimentos dos acessos.

#### **9.2.10. FITA ANTIDERRAPANTE**

A fita antiderrapante será utilizada em rampas e escadas, de modo a garantir segurança à circulação do local.

Deverá possuir uma superfície rugosa e resistente ao tráfego de pessoas. Esta deverá ser aplicada sobre uma superfície limpa. A sua instalação deverá estar em conformidade com todas as solicitações indicadas pelo fabricante.

### **10. REVESTIMENTO**

#### **10.1. CHAPISCO**

Serão executados com argamassa 1:3, de cimento e areia, com acréscimo de impermeabilizante na água, com espessura de 7mm, aplicados em todas as superfícies de concreto, fundos de lajes, vigas, vergas e quaisquer outros elementos estruturais, além de alvenarias externas e internas.



## **10.2. EMBOÇO**

Os emboços só serão iniciados após completa pega de argamassa das alvenarias e chapiscos. O emboço de cada pano de parede só será iniciado depois de embutidas todas as canalizações que por ele devam passar.

Os emboços serão fortemente comprimidos contra as superfícies e apresentarão parâmetro áspero ou entrecortado de sulcos para facilitar a aderência. A espessura do emboço não deve ultrapassar 15 mm, de modo que, com a aplicação de 5 mm de reboco, o revestimento da argamassa não ultrapasse 20 mm.

## **10.3. REBOCO FINO**

Nos locais expostos à ação direta e intensa do sol ou do vento, o reboco terá de ser protegido de forma a impedir que a sua secagem se processe demasiadamente rápida. A espessura do reboco não deve ultrapassar 5 mm.

O reboco precisa apresentar aspecto uniforme, com superfície plana, não sendo tolerado empeno algum.

## **10.4. MASSA ÚNICA OU REBOCO MISTO**

Para rebocos finais, aplicados sobre chapisco abundantemente molhado, após o embutimento das canalizações e preenchimento das respectivas canaletas, no traço 1:5, cal e areia acrescido de 20% de cimento, na espessura mínima de 20 mm.

## **10.5. REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO**

Os azulejos serão de primeira qualidade, de cor e brilho uniforme, bem cozidos, duros, sonoros, resistentes, impermeáveis, sem fendas ou falhas, perfeitamente em esquadro, lisos e planos. Em parede previamente salpicada e molhada, deverão ser colocados sobre camada de argamassa não inferior a 1cm. Esta camada fará o papel de emboço e servirá para fixar os azulejos que deverão ser aplicados em sistema de junta reta, após permanecerem imersos em água limpa durante 12 horas. A argamassa de assentamento deverá preencher totalmente os espaços entre o azulejo e a parede. As juntas de dimensões 1,5 a 2,0mm serão feitas com cimento branco e alvaiade. Recortes necessários serão o mínimo possível sem apresentarem rachaduras ou rebarbas.

Cores e modelos serão definidos no momento da execução, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

## **10.6. PEITORIL DE BASALTO**

Em basalto serrado e polido, espessura mínima de 2cm, em todas as janelas, na devida inclinação para o lado externo, com pingadeiras facilitando o escoamento das águas. Também será utilizado basalto serrado e polido com espessura 2cm, no capeamento das muretas, floreiras e platibandas.

O peitoril de basalto será assentando sobre argamassa colante traço 1:5, na espessura mínima de 30 mm.

## **10.7. PASTILHA CERÂMICA EXTERNA**

Na área externa, será aplicada cerâmica com rejunte da mesma cor, conforme catálogo de decoração do fabricante. Deverão ser deixadas as devidas juntas de dilatação no revestimento, em especial na transição entre os elementos de concreto e alvenaria.

As pastilhas serão de primeira qualidade, de cor e brilho uniforme, bem cozidos, duros, sonoros, resistentes, impermeáveis, sem fendas ou falhas, perfeitamente em esquadro, lisos e planos.

## **11. ESQUADRIAS**

### **11.1. ESQUADRIAS DE MADEIRA**

A madeira utilizada na execução de esquadrias deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade,



resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.

Todas as peças de madeira receberão tratamento anticupim, mediante aplicação de produtos adequados, de conformidade com as especificações de projeto. Os adesivos a serem utilizados nas junções das peças de madeira deverão ser à prova d'água.

As esquadrias e peças de madeira serão armazenados em local abrigado das chuvas e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As juntas serão justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira.

Parafusos, cavilhas e outros elementos para a fixação das peças de madeira serão aprofundados em relação às faces das peças, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira. Se forem utilizados, os pregos deverão ser repuxados e as cavidades preenchidas com massa adequada, conforme especificação de projeto ou orientação do fabricante da esquadria.

As esquadrias serão instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. No caso de portas, os arremates das guarnições com os rodapés e revestimentos das paredes adjacentes serão executados de conformidade com os detalhes indicados no projeto.

As esquadrias deverão ser obrigatoriamente revestidas ou pintadas com verniz adequado, pintura de esmalte sintético ou material específico para a proteção da madeira. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

Todas as esquadrias de madeira serão originárias de madeira com certificação de origem e procedência, resultante de reflorestamento.

#### **11.1.1. PORTA INTERNA MADEIRA**

Compensado semi-oco de pinho de 3 cm de espessura, nas dimensões do projeto, com marcos tipo caixão parafusados a tacos previamente fixados na parede. A colocação e a montagem das esquadrias deverão ser feitas de modo a apresentarem um perfeito prumo, nível e esquadro. Levarão três dobradiças de pino solto parafusadas. Os marcos terão guarnições de madeira de lei.

#### **11.1.2. PORTA INTERNA MADEIRA PPD**

Será de compensado semi-oco de pinho de 3 cm de espessura, nas dimensões do projeto, com marcos tipo caixão parafusados a tacos previamente fixados na parede. A colocação e a montagem das esquadrias deverão ser feitas de modo a apresentarem um perfeito prumo, nível e esquadro.

Levarão três dobradiças de pino solto aparafusadas. Os marcos terão guarnições de madeira de lei. A porta deverá ser executada com todos os acessórios previstos na NBR 9050.

#### **11.1.3. PORTA INTERNA REVESTIMENTO MELAMÍNICO**

Compensado de madeira, semi-oco, revestidas com laminado melamínico, marcos em perfil de alumínio anodizado.

Os acessórios metálicos serão no mesmo acabamento, com peças de fixação dos painéis e conjuntos de porca-parafuso em latão maciço, com parafuso de fenda sextavada. Parafusos de fixação dos perfis e acessórios em aço inox e sapata especial em alumínio fundido para fixação, com proteção anticorrosiva.



A execução das divisórias deverá obedecer as especificações do fabricante.

Em sanitários, a porta deverá estar colocada com sua borda inferior **20 cm acima do piso**. As ferragens são próprias do sistema, em acabamento cromo natural. Os fechos são tipo tarjeta “**Livre/ocupado**”, com abertura de emergência. As dobradiças são do tipo automáticas de latão.

## **11.2. ESQUADRIAS METÁLICAS**

### **11.2.1. ESQUADRIAS DE FERRO**

Todos os materiais utilizados nas esquadrias deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças.

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.

#### **11.2.1.1. PORTA DE ABRIR FERRO COM CHAPA**

As portas e grades de ferro serão executadas de acordo com as especificações e deverão ter suas peças no esquadro, sem rebarbas, esmerilhadas, com perfeito acabamento, e com os cuidados necessários para que não sofram tipo algum de avaria ou torção quando parafusadas aos elementos de fixação. Todos os perfis laminados e chapas dobradas terão de apresentar dimensões compatíveis com o vão e com a função da esquadria, não sendo permitida a execução de emendas intermediárias.

As peças serão entregues na obra com superfícies limpas e livres de ferrugem, devendo levar uma demão de tinta composta de zarcão de óleo e óxido vermelho de chumbo.

A fixação de esquadrias metálicas em alvenarias será feita com grapas de ferro chato bipartido tipo cauda de andorinha ou com parafusos apropriados, fixados com buchas plásticas expansíveis. As grapas serão solidamente chumbadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, distantes entre si não mais que 60 cm e em número mínimo de duas unidades por montante. A fixação em concreto deverá ser com parafusos apropriados, fixados com buchas plásticas expansíveis.



#### **11.2.1.2. PORTAS INCOMBUSTÍVEIS**

São usadas junto as escadas protegidas.

As portas corta-fogo tem a função de impedir ou dificultar a propagação do fogo ou de gases de um ambiente para outro, atenuando a transmissão de calor. É formada por um conjunto de folha de porta, batente metálico, núcleo de isolamento térmico e acessórios.

As portas corta-fogo para saída de emergência deverão ter classe compatível com o PPCI.

Cada porta receberá uma identificação indelével e permanente, por gravação ou plaqueta metálica, contendo nome do fabricante, classificação, número de ordem de fabricação e data da fabricação.

Todos os componentes metálicos ferrosos do conjunto porta-batente terão de receber tratamento antioxidante, sendo o isolamento térmico de vermiculita expandida. É obrigatório o transpasse entre a folha da porta e o batente, em faixa contínua, para obter as características de vedação às chamas e aos gases. Os batentes de porta corta-fogo são constituídos de chapas de aço com espessura mínima de 1,2mm (n.º 18). São admitidos batentes em perfis laminados de aço com espessura mínima de 3mm, ou de madeira maciça com densidade de 700 kg/m<sup>3</sup> e com até 17% de umidade em peso.

São considerados acessórios obrigatórios, para portas corta-fogo de uma folha, dobradiças (3 un), maçaneta de alavanca, fechadura de lingüeta sem tranca e dispositivo de fechamento automático da folha.

Toda folha de porta com peso superior a 100kg tem dispositivo de fechamento automático com sistema de amortecimento de impacto.

Observar as recomendações gerais das esquadrias metálicas e do Plano de Prevenção Contra Incêndio.

#### **11.2.1.3. JANELA DE CORRER**

Executadas conforme dimensões definidas em projeto, em tubos de aço com baguetes em alumínio, marcos em chapa dobrada, comandos cromados.

#### **11.2.1.4. JANELA BASCULANTE**

Executadas conforme dimensões definidas em projeto, em tubos de aço com baguetes em alumínio, marcos em chapa dobrada, comandos cromados.

#### **11.2.1.5. JANELA VENEZIANA**

Instalada no local e com a dimensão especificada em projeto, as janelas venezianas serão metálicas, em tubos de aço, marcos em chapa dobrada, comandos cromados e possibilitarão a ventilação permanente do ambiente.

Utilizada principalmente para Central GLP e Janelas de Inspeção.

#### **11.2.1.6. GRADIL SIMPLES**

Grades de proteção com perfil em chapa laminada 1"x3 mm de espessura, fixados à alvenaria. As grades deverão ser entregues pintadas com pintura esmalte brilhante sobre fundo antiferrugem.

#### **11.2.1.7. GRADIL TELA SOLDADA**

Serão utilizadas grades de proteção com montantes em perfil de ferro e fechamento em tela soldada, fio AWG nº12, malha 2 x 2 cm, fixadas às alvenarias.

#### **11.2.1.8. ESQUADRIA COM TELA POLIPROPILENO**

Internamente as janelas venezianas, quando especificado em projeto, será implantada tela com malha fina para proteção contra entrada de insetos. Será em polipropileno, malha 2 mm, devidamente fixada ao caixilho.

#### **11.2.1.9. GUARDA CORPOS (PEITORIL) E CORRIMÃOS METÁLICOS**

Guarda corpo com corrimão em tubo metálico, seção circular 2" ½ e 3 tubos seção circular 1" ½, apoiados a montantes em tubo metálico seção circular 2" ½. Deverão ser pintados em esmalte



sintético sobre fundo antiferrugem e rigidamente fixados aos elementos de concreto e alvenaria. Paralelo às paredes de alvenaria será apoiado corrimão em tubo seção circular 2"½.

Sua instalação deverá garantir segurança aos usuários e também deverá ser fixado de forma correta garantindo assim a rigidez da peça.

#### **11.2.2. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO**

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria. O isolamento entre as peças poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero plástico, betume asfáltico ou outro processo adequado, como metalização a zinco.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

Todas as ligações de esquadrias que possam ser transportadas inteiras da oficina para o local de assentamento serão realizadas por soldagem autógena, encaixe ou autorebitagem.

Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças.

A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização. Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos serão da mesma liga metálica das peças de alumínio, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado.

Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco.

As emendas realizadas através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais.

No caso de esquadrias de alumínio anodizado, as peças receberão tratamento prévio, compreendendo decapagem e desengorduramento, bem como esmerilhamento e polimento mecânico.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na





alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.

Após a instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas com aplicação de vaselina industrial ou óleo, que será removido ao final da execução dos serviços e obras, por ocasião da limpeza final.

#### **11.2.2.1. FACHADA TIPO CORTINA DE VIDRO**

Trata-se de esquadria, em perfis de alumínio anodizado, reforçado internamente com estrutura rígida, fixada aos elementos de concreto da edificação. Vedações, fixação e instalação conforme padrão do fabricante. Compete à empresa contratada, a elaboração do projeto para a "*cortina de vidro*", atendendo todas as Normas Técnicas e submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO municipal. A empresa também emitirá ART/Crea de projeto e execução da fachada tipo "*cortina de vidro*".

Cores da estrutura serão definidas no momento da execução, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO.

#### **11.3. FERRAGENS**

As ferragens a serem instaladas nas esquadrias deverão obedecer às indicações e especificações do projeto quanto ao tipo, função e acabamento. As ferragens serão fornecidas juntamente com os acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.

Todas as ferragens serão embaladas separadamente e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação da esquadria a que se destinam. Em cada pacote serão incluídos os desenhos do modelo, chaves, instruções e parafusos necessários à instalação nas esquadrias. O armazenamento das ferragens será realizado em local coberto e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

A instalação das ferragens será realizada com particular cuidado, de modo que os rebaixos ou encaixes para as dobradiças, fechaduras, chapas-testas e outros componentes tenham a conformação das ferragens, não se admitindo folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros meios de ajuste. O ajuste deverá ser realizado sem a introdução de esforços nas ferragens.

As ferragens não destinadas à pintura serão protegidas com tiras de papel ou fita crepe, de modo a evitar escorrimento ou respingos de tinta.

#### **11.4. VIDROS**

Os serviços de vidraçaria serão executados de acordo com a NBR 07199 e NBR 07210.

Tais vidros não devem apresentar defeitos, como ondulações, manchas, bolhas, riscos, lascas, incrustações na superfície ou no interior das chapas, irisação, superfícies irregulares, não-uniformidade de cor, deformações ou dimensões incompatíveis.

A espessura de uma chapa de vidro tem de ser medida com um paquímetro, com precisão de 0,05 mm, junto da borda, em uma única medição. A largura e o comprimento serão medidos com uma trena metálica com precisão de 1mm.

As chapas, quando transportadas ou armazenadas em cavaletes, deverão formar pilhas de no máximo 20cm e ser apoiadas com inclinação de 6 a 8% em relação à vertical.

Recomenda-se a utilização de tinta látex PVA para marcação temporária dos vidros, não sendo aconselhável o uso de tinta a base de cal.



Do pedido de fornecimento constarão, entre outros, o tipo de vidro, o acabamento das bordas, medidas que precisam ser confirmadas na obra pelo fornecedor e cor desejada.

#### **11.4.1. INSTALAÇÃO DE VIDROS EM CAIXILHO DE ALUMÍNIO**

Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

A película protetora das peças de alumínio deverá ser removida com auxílio de solvente adequado. Os vidros serão colocados sobre dois apoios de neoprene, fixados à distância de  $\frac{1}{4}$  do vão, nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho. Antes da colocação, os cantos das esquadrias serão selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique será aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, nas partes onde será apoiada a placa de vidro.

O vidro será pressionado contra o cordão, de modo a resultar uma fita de mastique com espessura final de cerca de 4 mm. Os baguetes removíveis serão colocados sob pressão, contra um novo cordão de mastique, que deverá ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2 mm. Em ambas as faces da placa de vidro, será recortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação com espátula nos locais de falha.

Para a fixação das placas de vidro nos caixilhos, também poderão ser usadas gaxetas de neoprene pré-moldadas, que deverão adaptar-se perfeitamente aos diferentes perfis de alumínio. Após a selagem dos cantos das esquadrias com mastique elástico, será aplicada uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre o encosto fixo do caixilho, colocando-se a gaxeta de neoprene sob pressão. Sobre o encosto da gaxeta, será aplicada mais uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre a qual será colocada a gaxeta de neoprene, com leve pressão, juntamente com a montagem do baguete.

Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

#### **13.2. Instalação de vidros em caixilho de ferro e madeira**

Para áreas de vidro superiores a 0,50 m<sup>2</sup>, o processo de assentamento é análogo ao da colocação em caixilhos de alumínio, tanto para caixilhos de ferro como de madeira. A fixação das placas de vidro será realizada com utilização de baguetes metálicos ou cordões de madeira. Os vidros serão colocados após a primeira demão de pintura de acabamento dos caixilhos. As placas de vidro não deverão ficar em contato direto com as esquadrias de ferro ou madeira. Para áreas de vidro menores, o assentamento será realizado com massa plástica de vedação, com espessura média de 3 mm, aproximadamente. A massa plástica de vedação será proveniente da mistura de iguais partes de mastique elasto-plástico e pasta de gesso com óleo de linhaça.

O vidro deverá ser pressionado contra a massa e, em seguida, será recortado o excesso de massa de vedação em perfil biselado, ficando a parte inferior alinhada com o baguete ou com o encosto fixo do caixilho. Os eventuais vazios existentes na massa de vedação deverão ser preenchidos com espátula.

Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

#### **11.4.2. VIDRO TRANSPARENTE**

Lisos, recozidos e comuns conforme dimensões e espessuras indicadas; em nenhum caso inferior a 4mm.

#### **11.4.3. VIDRO MINI-BOREAL**

Mini-boreal, recozidos e comuns, conforme dimensões e espessuras indicadas; em nenhum caso inferior a 4mm.



#### **11.4.4. VIDRO LAMINADO**

O vidro de segurança laminado com duas ou mais chapas de vidro, firmemente unidas e alternadas com uma ou mais películas de material aderente, polivinil butiral (PVB), de forma que, quando quebrado, tem tendência a manter os estilhaços presos à película aderente.

Quando laminado for integrado por duas chapas de vidro e uma película de PVB, essas duas chapas terão, de preferência, a mesma espessura. Caso essa hipótese não aconteça, a chapa de vidro de maior espessura deverá ser posicionada do lado externo da edificação. A diferença de espessura entre as duas chapas de vidro não será superior a dois mm.

A cor do vidro e a sua espessura, deverão estar em conformidade com as solicitações previstas em projeto.

Antes da colocação dos vidros de segurança laminados far-se-á a verificação da existência de drenos nos respectivos caixilhos, de forma a evitar a presença de umidade e/ ou vapor de água em suas bordas.

### **12. PINTURAS**

Os serviços de pintura deverão ser executados por mão-de-obra especializada, atendendo às normas específicas da ABNT e recomendações dos fabricantes.

Todas as superfícies a pintar ou a revestir serão minuciosamente examinadas, cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura ou revestimento a que se destinam. Todas as superfícies deverão receber previamente preparação para acabamento, com aplicação de selador e eliminação dos defeitos existentes.

Deverá ser feita, inicialmente, uma amostra da pintura e revestimento em trecho suficiente para análise por parte da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser tomados todos os cuidados com a finalidade de evitar respingos e escorrimentos nas superfícies não destinadas à pintura, utilizando-se papel, fitas, encerados e outros. Os respingos inevitáveis serão removidos com solvente adequado enquanto a tinta estiver fresca.

As demais demãos só poderão ser aplicadas 24 horas após a anterior, observando-se que esteja totalmente seca, e serão dadas tantas demãos quantas forem necessárias até que se obtenha a perfeita cobertura da superfície.

Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade. Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada.

#### **12.1. SELADOR PARA PAREDES INTERNAS/EXTERNAS**

Será aplicado selador Acrílico em todas as paredes que receberão tinta Acrílica.

#### **12.2. MASSA CORRIDA PARA INTERIORES**

Após a devida preparação das superfícies rebocadas será aplicada a massa corrida, em camadas finas e sucessivas, com auxílio de uma desempenadeira de aço para corrigir



defeitos ocasionais da superfície e deixá-la bem nivelada. Depois de seca, a massa corrida será lixada, de modo que a superfície fique bem regular, de aspecto contínuo, sem rugosidades ou depressões. Serão utilizadas lixas comuns de diferentes grossuras, em função da aspereza da superfície.

### **12.3. PINTURA ACRÍLICA SOBRE REBOCO E CONCRETO**

Após a devida preparação das superfícies rebocadas ou de concreto, será aplicada uma demão de selador.

Deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e apumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

Quando esta camada estiver totalmente seca, os elementos receberão demãos de tinta acrílica semi brilho acetinado, sendo do tipo fachada para as superfícies externas.

### **12.4. PINTURA ESMALTE SOBRE REBOCO**

Deverão apresentar aplicação de uma demão de selador acrílico e demãos de tinta acrílica semi- brilho. Para as áreas externas, a tinta será do tipo fachada.

### **12.5. PINTURA ESMALTE SOBRE ESQUADRIA DE FERRO**

Após a devida preparação, as superfícies serão lixadas a seco, removendo-se o pó, de modo a deixá-la totalmente limpa.

Pinturas esmalte serão usadas em peças de ferro, recebendo primeiramente duas demãos de fundo primer sintético cromato de zinco amarelo e acabamento com duas demãos de esmalte sintético de base alquídica.

### **12.6. PINTURA ESMALTE SOBRE ESQUADRIA DE MADEIRA**

Após a devida preparação das superfícies de madeira, serão aplicadas uma demão de selador e uma demão de massa corrida.

Em seguida, as superfícies serão lixadas a seco e limpas do pó. Posteriormente, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta esmalte sintético de acabamento com retoques de massa, sempre observando-se as recomendações do fabricante.

### **12.7. PINTURA SILICONE SOBRE TIJOLOS**

Após a devida preparação e limpeza das superfícies, serão aplicadas duas demãos de pintura à base de silicone, obedecendo às indicações do fabricante. A aplicação só será iniciada após 2 ou 3 dias de tempo seco.

### **12.8. PINTURA QUADRA POLIESPORTIVA**

A quadra terá demarcação para a prática de futsal, handebol e vôlei, de acordo com os respectivos regulamentos. Uso de tinta adequada, com base epóxi, e preparação da superfície conforme recomendação do fabricante da tinta.

### **12.9. PINTURA ESMALTE EPÓXI**

Trata-se de revestimento de superfícies internas, com aplicação de uma demão de Selador acrílico branco fosco. Em seguida aplicar 02 demãos ou quantas forem necessárias de tinta Epóxi para o perfeito recobrimento das superfícies aplicadas, executados conforme orientações do fabricante.

### **12.10. PINTURA ACRÍLICA COM TEXTURA**

Revestimento texturado de alta camada, aplicado em superfície de argamassa, concreto ou diretamente sobre o bloco cerâmico. Só deve ser aplicado em superfície de concreto ou argamassa, 30 dias após sua conclusão. Para superfícies porosas e paredes externas é recomendável aplicar um fundo selador a fim de uniformizar a absorção do produto. A cor deve ser definida no projeto.

Tinta de elevada consistência à base de resinas sintéticas e solúveis em água, que produz efeito texturizado sobre a superfície de aplicação.



Deve ser aplicada sobre a superfície limpa, plana e livre de graxas usando o rolo de texturizar, de espuma rígida, brocha, desempenadeira, espátula ou escova; em dias muito secos, a superfície deve ser ligeiramente umedecida a fim de melhorar a aderência da tinta. Para obter a superfície texturizada deve-se espalhar a tinta sobre a superfície com o rolo numa só direção e passar o rolo na outra direção, sem tinta, marcando levemente a superfície.

#### **12.11. CORES**

As cores das tintas a serem utilizadas referem-se ao catálogo decoração do fabricante e serão definidas no momento da execução, segundo orientação da FISCALIZAÇÃO.

### **13. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

#### **13.1. INSTALAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL**

##### **13.1.1. INSTALAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL - FRIA**

###### **13.1.1.1. ENTRADA DE ÁGUA**

O abastecimento de água da edificação será feito direto da rede pública, em tubulação de PVC, com bitola de 25 mm até o hidrômetro, que será instalado dentro de um compartimento de alvenaria revestida e pintada com grade metálica pintada na frente, conforme recomendação do PROLAGOS S/A. Junto ao hidrômetro teremos uma torneira para jardim.

Após o hidrômetro, a rede de água potável será conectada ao reservatório da edificação.

###### **13.1.1.2. TUBULAÇÃO**

A tubulação de água potável fria será executada em cloreto de polivinilo (PVC), rígido e embutida na parede.

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2 % no sentido do escoamento.

As canalizações não poderão passar dentro de fossas, poços absorventes, poços de vista, caixas de inspeção ou valas.

Apesar de admitidas em normas, é vedada a execução de curvaturas nos tubos. As mudanças de direção serão efetuadas, sempre, por meio de conexões.

Durante a construção até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues. Não será aceito o uso de buchas de madeira ou papel.

###### **13.1.1.3. RESERVATÓRIO DE FIBRA DE VIDRO**

O reservatório com tampa, de fibra de vidro, será instalado sobre base compatível, plana, devidamente nivelada, e com todos os acessórios necessários para o seu perfeito funcionamento. O transporte deverá ser realizado cuidadosamente até o local de instalação, sendo que o mesmo deverá ser apoiado sobre uma superfície nivelada e limpa.

Após a conclusão da instalação do reservatório, este deverá ser conectado à rede de água potável da edificação.

Todos os materiais a serem utilizados e serviços a serem executados deverão estar em conformidade com as recomendações do fabricante do reservatório e normas em vigor sobre o assunto.

###### **13.1.1.4. REGISTROS E CONEXÕES**

Registros serão em latão cromado e polido, em conformidade com a pressão de serviço da rede. Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.

Para garantir a estanqueidade do circuito hidráulico, durante a fase de instalação dos registros deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- Rejeitar peças, conexões ou tubos cujas roscas se apresentem amassadas ou defeituosas;



- Lavar ou limpar as roscas e sempre utilizar elemento vedante conforme recomendação do fabricante.

#### **13.1.1.4.1. REGISTRO GAVETA COM CANOPLA**

Os registros serão instalados com acabamento em canopla em latão cromado e polido. A canopla a ser instalada deverá ser do mesmo modelo e fabricante do registro.

#### **13.1.1.4.2. REGISTRO GAVETA BRUTO**

Os registros serão instalados sem acabamento em canopla.

### **13.1.2. INSTALAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL - QUENTE**

#### **13.1.2.1. TUBULAÇÃO**

A rede de água potável quente será executada em **CPVC**. A tomada de alimentação da rede será feita no aquecedor, utilizando-se materiais que estejam em conformidade com as recomendações do fabricante.

A canalização deverá ter um traçado mais curto possível evitando colos altos e baixos. Deverão ser previstas medidas para que a canalização não sofra esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais, e para que fique assegurada a possibilidade de dilatação e contração.

A tubulação não deverá ser embutida em elementos estruturais de concreto, podendo entretanto, quando indispensável, ser alojada em reentrâncias ou passagens de maior tamanho. É necessário instalar registros de passagem no início de cada coluna de distribuição.

#### **13.1.2.2. REGISTROS E CONEXÕES**

Registros e conexões serão unidos por termo fusão, em conformidade com a pressão de serviço da rede. Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.

Para garantir a estanqueidade do circuito hidráulico, durante a fase de instalação dos registros deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- Rejeitar peças, conexões ou tubos cujas roscas se apresentem amassadas ou defeituosas;
- Lavar ou limpar as roscas e sempre utilizar elemento vedante conforme recomendação do fabricante.

### **13.2. INSTALAÇÃO DE ESGOTO**

#### **13.2.1. LIGAÇÃO**

Após o tratamento dos efluentes, a rede de esgoto será ligada diretamente na rede pública, quando houver em tubulação de PVC. A ligação será executada conforme recomendações do PROLAGOS S/A.

Deverá ser executado também um trecho da tubulação do coletor predial compreendido entre o tubo de inspeção e limpeza (**TIL** – Dispositivo, não-visível, que permite inspeção e introdução de equipamento de desobstrução e limpeza, na tubulação do esgoto sanitário).

#### **13.2.2. TUBULAÇÃO**

A tubulação da rede de esgoto cloacal será executada em cloreto de polivinilo (PVC). Toda a tubulação deverá ser instalada respeitando as inclinações necessárias para o perfeito funcionamento da rede.

Para as tubulações que forem assentadas sobre o solo, deverá ser executado o seguinte procedimento:

Após a abertura da vala, todos os materiais existente dentro da vala como pedras, entulhos ou objetos que possam danificar a tubulação deverão ser removidos. Após a limpeza da vala, ser lançado um leito de brita n. 01 e 02, com pó de brita. A tubulação de PVC será apoiada sobre este pó de brita. Antes do fechamento da vala, a tubulação



deverá ser envelopada com brita n. 1 e 2 com pó de brita.

As extremidades das tubulações de esgoto serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, não sendo permitido o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim. Durante a execução das obras, serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos na tubulação.

Todas as canalizações da instalação de esgoto sanitário serão testadas com água ou ar comprimido, sob pressão mínima de 3 m de coluna d'água, antes da instalação dos aparelhos.

### **13.2.3. ELEMENTOS DE INSPEÇÃO**

Serão cuidadosamente montados, de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

Toda a instalação será executada tendo em vista as possíveis e futuras operações de inspeção e desobstrução.

As canalizações internas serão acessíveis por intermédio de caixas de inspeção.

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com rosca de metal ou outro meio de fácil inspeção.

Após a instalação dos ralos e caixas de inspeção, a interface – ralo – superfície de fixação deverá ser vedada.

A vedação deverá ocorrer em todas as bordas dos ralos e também em sua parte inferior. Não será tolerado em hipótese alguma que os ralos sejam fixados somente com papelão em seu entorno. Nos locais onde o furo para instalação dos ralos/caixas tenha um diâmetro maior que a peça de PVC, deverá ser realizado o preenchimento do espaço com espuma de PU.

#### **13.2.3.1. CAIXA DE INSPEÇÃO – ALVENARIA**

As caixas de inspeção serão em alvenaria de tijolos maciços, revestidas internamente com cimento alisado.

Serão construídas nas mudanças de direção e na reunião dos diversos coletores.

#### **13.2.3.2. CAIXA DE GORDURA - PVC**

As caixas de gordura serão em PVC, com diâmetro mínimo de 250 mm. As caixas serão instaladas, em local de fácil acesso para sua inspeção e limpeza.

#### **13.2.3.3. SIFÃO - PVC**

As bancadas com descida pela parede terão a saída de esgoto pela parede, utilizando sifão copo em PVC, exceto os sanitários em que o lavatório é de coluna com sifão inteligente em PVC.

#### **13.2.3.4. RALO SIFONADO - PVC**

Será em PVC, com grelha e fecho hídrico de 5 cm, e serão empregados nos pisos de áreas molhadas, podendo ser com tampa antiespuma em áreas especiais.

#### **13.2.3.5. RALO SECO - PVC**

Será em PVC, com grelha em PVC e diâmetro de 100 mm.

### **13.2.4. SISTEMA DE TRATAMENTO**

#### **13.2.4.1. FOSSA SÉPTICA CONCRETO PRÉ-MOLDADO**

A fossa será em concreto pré-moldado, e deverá ser dimensionada considerando, que o tempo de limpeza da mesma se dará em um intervalo de tempo de 2 anos. A temperatura a ser estimada será menor ou igual a 25°C. Suas dimensões serão projetadas para estarem em concordância com o local destinado a sua implantação no projeto arquitetônico.

A fossa séptica será ligada a um filtro anaeróbio que será ligado à rede de águas pluviais público. A fossa será dimensionada conforme Normas técnicas.

#### **13.2.4.2. FILTRO ANAERÓBIO CONCRETO PRÉ-MOLDADO**

O filtro anaeróbio será em concreto pré-moldado. A partir do filtro os efluentes tratados serão encaminhados à rede pública. O filtro anaeróbio será dimensionado conforme



Normas técnicas.

#### **13.2.4.3. SUMIDOURO EM ALVENARIA**

O Sumidouro, será em blocos de concreto vazados, receberá os efluentes a partir da fossa séptica. A tampa do sumidouro ser executada em estrutura de concreto armado. O sumidouro será dimensionado conforme Normas técnicas em vigor sobre o assunto.

### **13.3. INSTALAÇÃO DE REDE DE ÁGUAS PLUVIAL**

#### **13.3.1. LIGAÇÃO**

A rede de águas pluviais será ligada diretamente na rede pública, em tubulação de PVC, PEAD e/ou Concreto simples ou armado. A ligação será executada conforme recomendações da Secretaria de Obras e Saneamento.

#### **13.3.2. TUBULAÇÃO**

A tubulação da rede de águas pluviais será executada em cloreto de polivinilo (PVC). Toda a tubulação deverá ser instalada respeitando as inclinações necessárias para o perfeito funcionamento da rede.

Para as tubulações que forem assentadas sobre o solo, deverá ser executado o seguinte procedimento: Após a abertura da vala, todos os materiais existente dentro da vala como pedras, entulhos ou objetos que possam danificar a tubulação deverão ser removidos. Após a limpeza da vala, ser lançado um leito de brita n. 01 e 02, com pó de brita. A tubulação de PVC será apoiada sobre este pó de brita. Antes do fechamento da vala, a tubulação deverá ser envelopada com brita n. 1 e 2 com pó de brita.

As extremidades das tubulações serão vedadas, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, não sendo permitido o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim. Durante a execução das obras, serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos na tubulação.

#### **13.3.3. CALHA CIRCULAR PVC**

As calhas executadas em PVC, DN 100, utilizarão os acessórios padrão do fabricante e dimensionados conforme projeto hidrossanitário.

#### **13.3.4. CONDUTOR VERTICAL PVC**

Assim como as calhas em PVC, DN 100, os condutores utilizarão os acessórios padrão do fabricante e dimensionados conforme projeto hidrossanitário.

#### **13.3.5. CALHA EM CHAPA METÁLICA**

Serão executados em chapas de aço do mesmo material e cor da telha da cobertura, utilizando os acessórios padrão do fabricante e dimensionados conforme as necessidades de vazão d'água determinadas em projeto.

#### **13.3.6. CONDUTOR VERTICAL CHAPA METÁLICA**

Assim como as calhas, serão executados em chapas de aço do mesmo material e cor da telha da cobertura, utilizando os acessórios padrão do fabricante e dimensionados conforme as necessidades de vazão d'água determinadas em projeto.

#### **13.3.7. CAIXA DE INSPEÇÃO PVC E ALVENARIA**

As águas pluviais serão coletadas dos condutores até caixas de passagem interligadas por tubulação independente, as quais drenarão as águas para a rede pública.

##### **13.3.7.1. CAIXA DE INSPEÇÃO ALVENARIA**

As caixas de inspeção serão em alvenaria de tijolos maciços, dimensões mínimas 50cm X 50cm, revestidas internamente com cimento alisado. Serão construídas nas mudanças de direção e na reunião dos diversos coletores.

##### **13.3.7.2. CAIXA DE INSPEÇÃO ALVENARIA**

As caixas de inspeção serão em PVC, com diâmetro mínimo de 300 mm. As caixas serão instaladas, em local de fácil acesso para sua inspeção e limpeza.





### **13.3.8. CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL**

As tubulações de água serão em PVC rígido, do tipo soldável, com conexões do tipo rosca metálica. A tomada de água se dará através da captação das águas das chuvas, através de rede pluvial. Serão instalados dispositivos de controle, alimentação e equilíbrio deste abastecimento, como bomba de recalque, válvula anti-retorno, filtro, bóia, freio d'água e sifão.

#### **13.3.8.1. RESERVATÓRIO DE FIBRA DE VIDRO**

O reservatório com tampa, de fibra de vidro, será instalado com todos os acessórios necessários para o seu perfeito funcionamento. O transporte deverá ser realizado cuidadosamente até o local de instalação, sendo que o mesmo deverá ser apoiado sobre uma superfície nivelada e limpa.

Após a conclusão da instalação do reservatório, este deverá ser conectado à rede de água pluvial da edificação. A partir do reservatório se fará a distribuição de água pluvial às edificações.

Todos os materiais a serem utilizados e serviços a serem executados deverão estar em conformidade com as recomendações do fabricante do reservatório e normas em vigor sobre o assunto.

#### **13.3.8.2. FREIO D'ÁGUA**

Tira a pressão da água, que assim não agita a sedimentação no fundo das cisternas.

#### **13.3.8.3. FILTRO VOLUMÉTRICO**

Alto grau de eficiência, independentemente do volume que passa. O filtro elimina continuamente as sujeiras.

Auto-limpante. Grandes intervalos entre as revisões.

O conjunto filtrante pode ser retirado facilmente para limpeza.

Material: PE e aço inox com desnível entre entrada e saída = 30cm. Serão instaladas e dispostas na chegada de cada ramal de ligação das coberturas com o reservatório.

Ramal de ligação das coberturas com o reservatório.

Retira impurezas da superfície da água, bloqueia cheiros da galeria pluvial e impede a entrada de roedores e outros animais.

### **13.3.9. SISTEMAS DE DRENAGEM**

#### **13.3.9.1. DRENAGEM PARA CORTINAS DE CONCRETO**

A face interna da cortina deverá ser toda regularizada obedecendo as solicitações de projeto. Com a aplicação da impermeabilização realizada, serão executados os seguintes serviços: colocação da camada drenante em brita, colocação de camada filtrante em não-tecido poliéster e a colocação do reaterro.

O tubo drenante deverá ser instalado paralelamente a toda contenção, sendo que as águas que forem captadas por este, deverão ser direcionadas para a rede pública de esgoto. O tubo drenante também deverá possuir declividade suficiente para escoar toda a água que for captada por gravidade.

#### **13.3.9.2. VALAS DE DRENAGEM**

Será executado dreno através da abertura de vala e preenchimento com pedra rachão, dando-se a devida declividade.

**Execução das valas:** A drenagem deverá ser executada conforme a norma DNIT 016/2004-ES. As valas deverão possuir uma dimensão mínima de 0,50 x 0,80 m.

Os drenos deverão ser construídos cumprindo-se as seguintes etapas:

- a) A abertura das valas deve atender às dimensões estabelecidas no projeto-tipo adotado;
- b) As valas deverão ser abertas no sentido de jusante para montante, paralelas ao eixo, na posição indicada no projeto;
- c) A declividade longitudinal mínima do fundo das valas deverá ser de 1%;



d) Deverá ser utilizado um processo de escavação compatível com a dificuldade de extração do material;

e) O preenchimento das valas deverá ser no sentido de montante para jusante, com os materiais especificados no projeto;

**Materiais:** Os materiais a serem empregados serão os seguintes:

**Agregado de preenchimento da vala:** O agregado de preenchimento deverá ser de basalto com um diâmetro de 6" (seis polegadas). A granulometria deste agregado não deverá ser muito variável.

#### **13.3.9.3. DRENAGEM PLUVIAL - TUBULAÇÃO**

A captação e drenagem das águas pluviais do pavimento será realizada em caixas coletoras, que serão interligadas entre si através de uma rede pluvial a ser executada.

**Caixa coletora de alvenaria com grade:** Em sua superfície será instalada uma grade de ferro fundido capaz de resistir as solicitações do tráfego que irá ocorrer sobre a pavimentação.

**Execução da rede:** A tubulação de concreto deverá ser colocada em perfeito alinhamento horizontal e vertical, através de fio guia respeitando as declividades indicadas no projeto. Será exigido o rejuntamento das juntas, com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. O fundo das valas deverá ser nivelado com brita, 1 ou 2, para posterior assentamento dos tubos, numa espessura mínima de 10 cm. O reaterro será executado com material de boa qualidade, isento de barro, matéria orgânica, pedras, lixo, etc. Apilado ou compactado em camadas até uma altura igual à metade do diâmetro do tubo. No restante da vala, o material deverá apresentar as mesmas características. A FISCALIZAÇÃO verificará o material escavado, determinado a rejeição ou utilização do mesmo para o reaterro da tubulação.

No caso de rejeição a empreiteira deverá providenciar material de empréstimo para este fim. **Tubos de concreto:** A rede será executada com tubos de concreto sem armadura nos locais onde não houver tráfego de veículos.

**Tubos de concreto armado:** A rede será executada com tubos de concreto armado nos locais onde houver tráfego de veículos.

**União da tubulação de concreto:** Deverá ser realizado a união das tubulações no sistema ponta bolsa ou macho-fêmea. A união das tubulações será realizada conforme solicitação de projeto.

#### **13.3.9.4. TUBULAÇÃO PLUVIAL EM TUBOS EM PEAD CORRUGADO.**

Esta especificação se aplica ao fornecimento e assentamento das tubulações de PEAD Corrugado com diâmetros de 100mm até 1.200mm, destinadas à passagem de águas pluviais.

#### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS TUBOS EM PEAD**

- Aplicação: Pode ser aplicado em sistemas de drenagem pluvial, retenção/detenção, obras viárias, agricultura, mineração e sistemas florestais (condução gravitacional);
- Matéria prima PEAD - Polietileno de Alta Densidade
- Duto com corrugação externa e liso internamente com dupla parede.
- Diâmetros disponíveis: 100mm a 1200mm.
- Cor: preto e faixa verde
- Baixa taxa de perda de material quando comparado aos outros sistemas



ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
PREFEITURA DA CIDADE DE ARMAÇÃO  
DOS BÚZIOS

disponíveis no mercado (concreto).

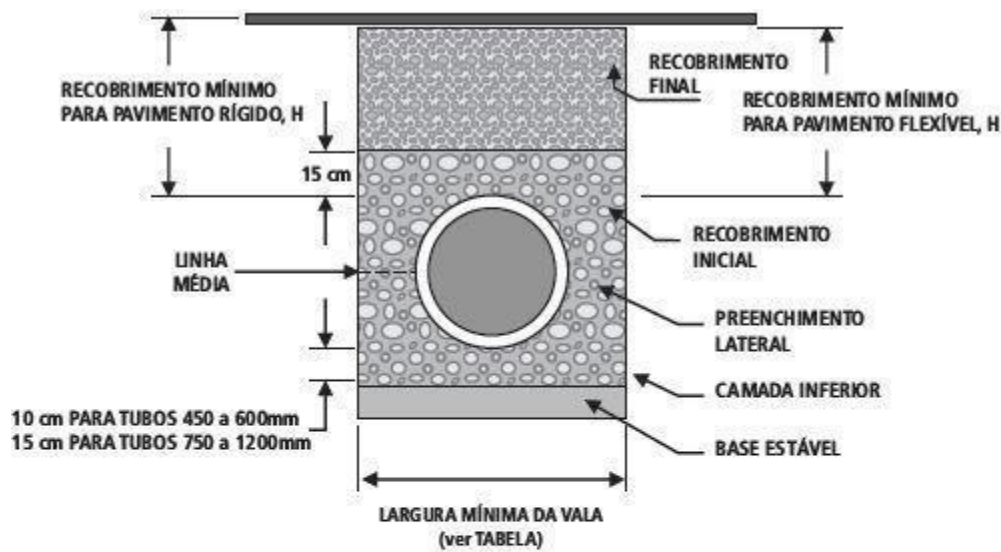
- Alta resistência a corrosão, sendo imune a reações galvânicas e eletromecânicas.
- Comprimento: 6 metros.
- Tubo Modelo N-12: junta através de conexões Split Couper.

**TABELA DIMENSIONAL DE TUBOS CORRUGADOS DE PAREDE DUPLA N-12**

Diâmetro Nominal	Diâmetro Interno Médio	Diâmetro Externo Médio	Espessura da Parede Interior, Mínimo	Rigidez do Tubo Mínima para 5% de Deflexão	Peso Kg./6m (lb./20ft.)
100mm (4")	103mm (4,08")	120 mm (4,79")	0,5mm (0,020")	345 kN/m <sup>2</sup> 50 psi	4,0 kg (9,0lb)
150mm (6")	153mm (6,04")	176 mm (6,93")	0,5mm (0,020")	345 kN/m <sup>2</sup> 50 psi	8,0 kg (17,0lb)
200mm (8")	200mm (7,91")	232 mm (9,15")	0,6mm (0,024")	345 kN/m <sup>2</sup> 50 psi	14,0 kg (31,0lb)
250mm (10")	249mm (9,8")	290 mm (11,39")	0,6mm (0,024")	345 kN/m <sup>2</sup> 50 psi	21,0 kg (46,0lb)
300mm (12")	308mm (12,14")	367 mm (14,47")	0,9mm (0,035")	345 kN/m <sup>2</sup> 50 psi	29,0 kg (65,0lb)
375mm (15")	382mm (15,06")	445 mm (17,54")	1,0mm (0,039")	290 kN/m <sup>2</sup> 42 psi	41,0 kg (92,0lb)
450mm (18")	460mm (18,12")	545 mm (21,45")	1,3 mm (0,051")	275 kN/m <sup>2</sup> 40 psi	59,0 kg (132,0lb)
600mm (24")	614mm (24,21")	717mm (28,25")	1,5 mm (0,060")	235 kN/m <sup>2</sup> 34 psi	98,0 kg (220,0lb)
750mm (30")	774mm (30,50")	900 mm (35,45")	1,5 mm (0,060")	195 kN/m <sup>2</sup> 28 psi	144,0 kg (322,0lb)
900mm (36")	912mm (35,91")	1044 mm (41,10")	1,7 mm (0,067")	150 kN/m <sup>2</sup> 22 psi	169,8 kg (370,0lb)
1050 mm (42")	1060 mm (41,73")	1221 mm (48,01")	1,8mm (0,070")	140 kN/m <sup>2</sup> 20 psi	224,1 kg (494,0lb)
1200 mm (48")	1204mm (47,41")	1367 mm (53,80")	1,8mm (0,070")	125 kN/m <sup>2</sup> 18 psi	278,0 kg (613,0lb)

As referências para os procedimentos de escavações de valas estão na seção 30 da Norma AASHTO e na Norma ASTMID2321. Ambas as especificações trazem as orientações que seguem para determinar a largura das valas, aplicáveis a uma variedade de condições de instalação. A largura da vala pode variar de acordo com a qualidade do solo local, os materiais de preenchimento, os níveis de compactação e as cargas.

A vala sempre deve ser o suficientemente larga para permitir uma adequada colocação e compactação do preenchimento ao redor do tubo de acordo as especificações do projeto.



Os valores assumem preenchimento classe II a 90% de compactação proctor padrão. Sem presença de lençol freático.

Diametro Nominal (mm)	100	150	200	250	300	375	450	600	750	900	1050	1200
Largura Vala Mínimo (mm)	520	576	632	690	767	856	981	1196	1425	1605	1815	2009

- Cobrimento mínimo

Tabela com os recobrimentos mínimos recomendados:

DIÂMETRO NOMINAL	CARGA H-25	CARGA E-80
4" (100 MM) - 48" (1200 MM)	30 cm	60 cm
60" (1500 MM)	60 cm	90cm

- Os valores assumem preenchimento classe II a 90% de compactação proctor padrão. Sem presença de lençol freático.
- A vala sempre deve ser o suficientemente larga para permitir uma adequada colocação e compactação do preenchimento ao redor do tubo de acordo as especificações do projeto.
- Recobrimento mínimo de 60 cm para cargas de avião (180.000 lbs / eixo duplo)
- O engenheiro de projeto pode modificar as coberturas mínimas em função das condições específicas do projeto.

### 13.4. FILTRO DE ÓLEO

Resíduos Líquidos Industriais: A rede de coleta de águas de lavagem de pisos, peças, veículos e manutenção que ocasionam a geração de resíduos oleosos, será composta por canaletas metálicas tipo "U", rede de pvc até bitola de 150mm e de bitolas superiores



em concreto tipo ponta-bolsa, interligadas por caixas coletoras, caixas de ligação e inspeção conforme indicação em projeto. Direcionadas para o sistema de separação de água e óleo (são), constituído por caixa coletora, caixa de areia, caixa para separação da fração oleosa sobrenadante, a fim de atender a Resolução CONAMA 20/86 de emissão de óleos e graxas, sólidos em suspensão e partículas sedimentáveis.

O projeto básico proposto é constituído de caixa de alvenaria de tijolos, revestido internamente com argamassa impermeável acabamento alisado, com tampas metálicas resistentes e ao mesmo tempo leves, para acesso a vistoria e manutenção. A limpeza do lodo no primeiro compartimento e do óleo captado no reservatório de polietileno de 200 litros, deve ser realizada periodicamente e encaminhados para destino adequado.

Alternativamente pode ser apresentada pela empresa contratada alternativa para utilização de são compacta fabricada em fibra de vidro reforçada ou polietileno, dimensionada conforme legislação ambiental.

#### **14. EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS**

Os aparelhos e acessórios serão nacionais, de grês porcelâmico, bem cozidos, sem deformações ou fendas, sonoras e praticamente impermeáveis. O esmalte deverá ser homogêneo, sem manchas, depressões, granulações e fendilhamentos.

Registros e metais serão em latão cromado e polido. Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante. Os registros de gavetas e válvulas de manobra obedecerão especificações da ABNT-EB-141.

##### **14.1. BACIA SANITÁRIA SIFONADA DE LOUÇA COM TAMPA**

Conjunto formado por bacia sanitária de louça com caixa acoplada, acessórios metálicos e assente plástico. A instalação da bacia sanitária compreenderá a sua fixação e ligação à rede hidráulica, sendo que entre o piso e a bacia deverá ser executado o rejunte. Após a instalação da bacia sanitária e acessórios, deverá ser verificado o funcionamento da instalação. Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.

Nos sanitários projetados para deficientes físicos, PPD, o vaso sanitário será elevado para adequar-se a NBR 9050/94 (Portadores de deficiência física).

##### **14.2. BACIA SANITÁRIA SIFONADA DE LOUÇA COM TAMPA COM CAIXA DE DESCARGA SOBREPOR**

Conjunto formado por bacia sanitária de louça, acessórios metálicos, assente plástico e caixa de descarga plástica de 12 litros de sobrepor. A instalação da bacia sanitária compreenderá a sua fixação e ligação à rede hidráulica, sendo que entre o piso e a bacia deverá ser executado o rejunte. Após a instalação da bacia sanitária e acessórios, deverá ser verificado o funcionamento da instalação. Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.

##### **14.3. BACIA SANITÁRIA COM CAIXA DE DESCARGA ACOPLADA**

Conjunto formado por bacia sanitária de louça com caixa de descarga acoplada, acessórios metálicos e assente plástico. A instalação da bacia sanitária compreenderá a sua fixação e ligação à rede hidráulica, sendo que entre o piso e a bacia deverá ser executado o rejunte. Após a instalação da bacia sanitária e acessórios, deverá ser verificado o funcionamento da instalação. Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.

##### **14.4. LAVATÓRIO DE LOUÇA COM/SEM COLUNA**

Conjunto formado por lavatório de louça e acessórios metálicos. A instalação do lavatório de louça compreenderá a sua fixação e ligação à rede hidráulica. Após a instalação do lavatório e acessórios, deverá ser verificado o funcionamento da instalação. Entre o lavatório e a parede, deverá ser executada a vedação com silicone.

Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.



#### **14.5. MICTÓRIO DE AÇO INOX**

Conjunto formado por mictório e acessórios metálicos, de aço inox, sendo que todos os elementos deverão ser resistentes a taques químicos. A instalação do mictório compreenderá a sua fixação na parede e ligação à rede hidráulica. Após a colocação do mictório e acessórios, deverá ser verificado o funcionamento da instalação. Entre o mictório e a parede, deverá ser executada a vedação com silicone. Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.

#### **14.6. MICTÓRIO DE LOUÇA**

Conjunto formado por mictório de louça e acessórios metálicos. A instalação do mictório de louça compreenderá a sua fixação e ligação à rede hidráulica. Após a colocação do mictório e acessórios, deverá ser verificado o funcionamento da instalação. Entre o mictório e a parede, deverá ser executada a vedação com silicone.

Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.

#### **14.7. VÁLVULA DE DESCARGA ANTI-VANDALISMO.**

Serão limpas cuidadosamente as ranhuras internas da válvula e as externas do tubo (se for de aço galvanizado) ou do adaptador (se for de PVC JS). A ponta do tubo do adaptador será envolvida com fita veda-rosca teflon. Não deverá ser usado cordão, massa, estopa ou tinta zarcão. Para válvulas de retenção do tipo horizontal será verificado se a direção do fluxo.

#### **14.8. TANQUE EM LOUÇA**

Conjunto formado por tanque de louça com coluna e acessórios metálicos. A instalação do tanque de louça compreenderá a sua fixação e ligação à rede hidráulica. Após a colocação do tanque e acessórios, deverá ser verificado o funcionamento da instalação. Entre o tanque e a parede, deverá ser executada a vedação com silicone. Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.

### **15. PPCI**

#### **15.1. PLACAS INDICATIVAS/SINALIZAÇÃO**

A Sinalização deverá ser representada na planta baixa do PPCI. Deverão seguir as considerações abaixo e as normas pertinentes.

##### **15.1.1. IMPLANTAÇÃO DA SINALIZAÇÃO**

Os diversos tipos de sinalização de segurança contra incêndio e pânico serão projetados em função de suas características específicas de uso e dos riscos, bem como em função de necessidades básicas para a garantia da segurança contra incêndio na edificação.

##### **15.1.2. SINALIZAÇÃO DE PROIBIÇÃO (P)**

A sinalização deve estar instalada em local visível e no mínimo a 1,50 m do piso acabado, próxima ao risco isolado ou distribuída ao longo da área de risco.

##### **15.1.3. SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO**

A sinalização de saída de emergência apropriada deve assinalar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, etc. E ser instalada segundo sua função.

A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 10cm da verga;

A sinalização de orientação das rotas de saída deve ser localizada de modo que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de no máximo 6,50m. Adicionalmente, esta também deve ser instalada, de forma que na direção de saída de qualquer ponto seja possível visualizar o ponto seguinte, distanciados entre si em no máximo 13m. A sinalização deve ser instalada de modo que a borda superior da sinalização esteja no máximo a 0,60m do piso acabado.



Sinalização de equipamentos de combate a incêndio (E) A sinalização de equipamentos de combate a incêndio deve estar imediatamente acima do equipamento, com afastamento mínimo de 10cm e máximo de 1,00m dele e com dimensões de acordo com as distâncias de visualização. Obs: A sinalização de todos os elementos deverá ser em chapas metálicas ou placas de PVC. O material fotoluminescente utilizado deve atender a DIN 67510.

Todas as saídas de emergência serão sinalizadas conforme prescrições da norma. O sentido de abertura das portas bem como suas dimensões deverão ser avaliada pelo projetista do PPCI.

### **15.2. EXTINTORES**

Os extintores de incêndio deverão ser projetos para ficarem situados em locais de fácil visualização, fácil acesso e onde haja menos probabilidade de o fogo bloquear o acesso. Na parede onde cada extintor for fixado deverá existir uma placa vermelha com bordas amarelas e com um símbolo de uma seta larga indicando o local do extintor.

Abaixo do extintor no piso, será feita uma pintura vermelha, sendo que sobre esta pintura nenhum objeto deverá permanecer. A área da pintura será no mínimo de 1,00x1,00m.

O topo dos extintores não deverão ser posicionados a uma altura superior a 1,60m acima do piso. Os baldes não deverão ter seus rebordos a menos de 0,60m nem a mais de 1,50 m acima do piso.

Os tipo de extintores a serem utilizados, bem como a sua posição dentro da edificação obedecerão ao PPCI.

### **15.3. CENTRAL DE GÁS**

Na área indicada em projeto será instalada central de gás GLP, em alvenaria, com portão venezianado. Toda a instalação deverá obedecer às normas da ABNT. Será deixada espera em tubulação de aço galvanizado, com ponto de saída do gás.

#### **15.3.1. TESTE DE ESTANQUEIDADE**

A tubulação de GLP deve sofrer um ensaio de estanqueidade com pressão pneumática de, no mínimo, 1MPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>) por, no mínimo, 2h. Junto com o relatório do teste deverá ser fornecido ART de execução do teste.

#### **15.3.2. HIDRANTE**

O sistema de hidrantes da edificação será abastecido pelo reservatório superior. O projeto deverá informar o volume de água necessária para prevenção de incêndio, bem como a vazão de cada hidrante e mangotinho. A sua instalação será completa, com todos componentes e acessórios, conforme preconiza a Norma Técnica vigente.

## **16. EQUIPAMENTOS ESPORTE E LAZER**

### **16.1. CAMPO DE FUTEBOL**

#### **16.1.1. GRAMA**

Tipo Bermuda em toda a área do campo de futebol, em leiva dimensões mínima 61cm x 42cm, ou rolo, preenchendo toda a superfície do campo. A grama deverá ser plantada sobre o terreno devidamente preparado, ou seja, nivelado, sendo executado nivelamento à "laser". Sobre o terreno preparado será aplicada uma camada de terra vegetal (com matéria orgânica) de 7 cm.

#### **16.1.2. DRENAGEM**

Será realizada drenagem da área destinada ao campo de futebol, com instalação de tubos de concreto simples conforme diâmetros especificados em projeto. Devem ser respeitadas inclinações mínimas (1%) para perfeito funcionamento do sistema de drenagem e adequado escoamento das águas pluviais. A tubulação de concreto simples MF perfurada (dreno) com diâmetro de 200mm, conforme expresso em projeto, será



colocada dentro de uma vala com largura mínima de 40cm e profundidade variável, respeitando as inclinações mínimas de escoamento do fluxo a drenar.

O tubo será envolto em todo seu perímetro (fundo, laterais e recobrimento) por camada mínima de 10cm de brita. As linhas de drenagem serão executadas conforme projeto e receberão nas extremidades caixas de inspeção em alvenaria de tijolos maciços ou blocos de concreto conforme dimensões indicadas em planta, rebocadas internamente, com tampa de inspeção de concreto armado, sendo o fundo das caixas de inspeção executado com declividade no sentido da saída. A saída da caixa de inspeção conectada à rede pública deve, obrigatoriamente, ficar acima do nível da rede pública de águas pluviais, evitando-se situação de refluxo.

### **16.1.3. SISTEMA DE IRRIGAÇÃO**

A empresa CONTRATADA será responsável pela entrega do projeto e **ART** ao CONTRATANTE. **Reserva d'água:** Será instalado reservatório de água em fibra de vidro, com capacidade mínima de 10.000 litros, que permitirá reserva d'água para irrigação de um campo de futebol. O abastecimento deste reservatório se dará via conexão à rede existente. O reservatório será situado em local conforme indicação em planta, assentado sobre base de concreto armado com área mínima de 4,00 x 4,00 m. Esta base deve apresentar superfície plana, lisa e nivelada, desprovida de saliências ou reentrâncias, permitindo que toda a superfície da base do reservatório se apoie de forma uniforme, evitando pontos de concentração de tensões na base do reservatório.

**Instalações hidráulicas:** Será instalada bomba com adequada capacidade para atendimento à vazão necessária para uso na irrigação da grama. Será executado abrigo para proteção da bomba e para depósito da mangueira. O abrigo será de tijolos rebocados e cobertura em laje de concreto, em tamanho suficiente para abrigar o equipamento da bomba e as mangueiras para irrigação, sendo provida de portas em chapa metálica veneziana e espera para cadeado.

A mangueira de irrigação deve ser do tipo reforçada, trançada, para resistir aos esforços e uso ao qual será submetida. Deve ser fornecido aspersor.

Serão instalados dois pontos de conexão. A instalação permitirá a utilização de um ponto de cada vez. Toda tubulação será enterrada, ficando apenas os pontos de conexão aparente, adequadamente vedados e protegidos. A instalação deve proporcionar eficiente vazão ao sistema, permitindo eficiente molhamento da grama.

O dimensionamento e detalhamento dos equipamentos necessários para o serviço de irrigação ficam a cargo da empresa CONTRATADA, através do fornecimento do projeto executivo.

**Instalações elétricas:** Todas as instalações elétricas necessárias para o funcionamento do sistema de irrigação do campo devem ser contempladas, e deverão estar de acordo com o projeto de instalações elétricas a ser fornecido pela empresa CONTRATADA, seguindo recomendações de normas específicas.

### **16.1.4. TRAVES**

Conjunto com duas traves metálicas, em conformidade com determinações e regulamento da modalidade de esportes. As traves são instaladas e pintadas com acabamento com tinta esmalte, após o preparo da superfície. As traves receberão também redes de polipropileno, sendo que suas características deverão estar em conformidade com as exigências do esporte.

As goleiras serão fixadas rigidamente em uma sapata de concreto armado a ser executada pelo CONTRATANTE.

## **16.2. PISTA DE SKATE**

### **16.2.1. BRITA**

Sobre o terreno compactado e nivelado será disposta e compactada uma camada de brita nº2 e 3 com espessura de 5 cm como base para o piso.





### **16.2.2. PISO**

Concreto Desempenado onde indicado em planta será executado piso de concreto desempenado à máquina, com espessura de 8 cm, armadura negativa com aço CA 50/60 bitola 4.2mm e malha 20cm nos dois sentidos. O concreto deverá possuir fck igual a 180 kgf/cm<sup>2</sup>. Deverão ser executadas juntas de dilatação a cada 3,00 m. Prever caimento de 2% no piso, conforme indicado em projeto. A pista de skates deverá possuir uma superfície com rugosidade mínima. O piso deverá ser construído em concreto armado com acabamento lixado (piso industrial) com alta resistência.

### **16.2.3. CORRIMÃO**

Serão executados corrimãos com 0,90m de altura ao longo das duas arestas superiores externas e as pequenas laterais, conforme indicado no projeto, para proteção dos usuários. Esses corrimãos serão de tubos de aço galvanizado com diâmetro de 2" chumbados e devidamente fixados na estrutura de concreto. Deverão apresentar três travessas, uma superior de acabamento e uma travessa inferior, 20cm acima do nível do piso. Entre essas duas travessas, serão executadas uma no meio duas travessas restantes.

### **16.2.4. DRENAGEM**

Quando do nivelamento da área, deverá ser observado a contenção das águas a montante.

## **16.3. PLAYGROUND**

### **16.3.1. MÓDULO DE BRINQUEDOS**

#### **16.3.1.1. MADEIRAS**

A madeira utilizada para fabricação dos equipamentos deve ser (itaúba e ipê), com umidade de até 18 %.

Todas as bordas devem ser tupiadas, sendo que este procedimento deve ser executado com equipamentos apropriados. Não serão admitidos peças com trincas, fissuras, brançais e farpas.

#### **16.3.1.2. TUBOS METÁLICOS**

As estruturas metálicas e demais acessórios fabricados com tubos metálicos devem obedecer a parede mínima para tubo, conforme norma ABNT – NBR 5580, sendo 2,25 mm para tubos com diâmetro de 26,50 mm e 3,00 mm para tubo com diâmetro de 48 mm. Todos os tubos devem ser galvanizados. Demais medidas intermediárias conforme a norma.

#### **16.3.1.3. EUCALIPTOS**

As toras de eucalipto devem ser retilíneas, com diâmetro variando entre 16 e 20 cm, autoclavados conforme a norma ABNT – NBR 8456-9480, concentração de (6,5 I.AM<sup>3</sup>). Sempre que possível, usar espécies mais estáveis, por exemplo – Citriodora. Para os brinquedos, a superfície das toras deverão ser lixadas com lixa grão 80. As bordas das toras deverão ter cantos lixados (quebrados). As pontas deverão ser amarradas com arame galvanizado nº 12, três voltas, afastadas 10 cm da ponta.

## **16.4. GRAMA**

No playground será plantada grama tipo Sempre Verde, ou Catarina, em leivas, sobre camada de terra orgânica de 5 cm. A grama estará livre de inços e outros elementos estranhos.

Após o plantio, o gramado será abundantemente irrigado, o que será repetido diariamente, durante o período de 30 (trinta) dias.

## **16.5. QUADRA POLIESPORTIVA**

### **16.5.1. PISO**

Será executado piso em concreto armado. Após enchimento e compactação dos vazios resultantes observando-se os níveis necessários, procede-se perfeita compactação do solo e execução de camada de brita de no mínimo 10 cm. Sobre o mesmo será



executado piso de concreto armado desempenado à máquina, com espessura de 8cm (o projeto executivo e estrutural do piso de concreto armado será fornecido pela empresa contratada, para avaliação antes da execução do piso, apresentando respectiva ART de projeto e execução). A resistência mínima característica à compressão do concreto será de 20 MPa (concreto usinado com adição de fibras de polipropileno na usina de concretagem, com proporção de 0,60kg/m<sup>3</sup>, e utilização de cimento Portland pozolânico – CP IV). O concreto deve ser adequadamente lançado, adensado e curado, garantindo-se a durabilidade da estrutura e permitindo a obtenção de uma superfície bem acabada, lisa e livre de imperfeições, própria para a prática de atividades esportivas.

Devem ser executadas juntas de dilatação a cada 3,0 m nos dois sentidos (com profundidade mínima de 1/3 da altura do piso). As juntas devem ser executadas, sempre que possível, logo após a concretagem, sem ultrapassar um intervalo maior de 24 horas. O piso deve ter caimento mínimo de 0,5%, adequadamente direcionado aos pontos de drenagem de águas pluviais. As armaduras serão interrompidas em panos de 3 m x 3 m, conforme distanciamento das juntas. A armadura superior será posicionada a 1/3 da altura do piso (evitando-se ocorrência de fissuras de retração), utilizando-se espaçadores do tipo caranguejo.

Falhas de concretagem, que comprometam a resistência da peça ou a proteção da armadura, e a resistência do concreto, serão motivos para a não aceitação da estrutura ou parte da estrutura concretada, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### **16.5.2. ACESSÓRIOS**

Serão chumbadas no piso esperas metálicas com tampa para fixação dos postes da rede de vôlei.

#### **16.5.3. DRENAGEM**

Será realizada drenagem através da inclinação do piso em direção às caixas coletoras. As caixas de inspeção necessárias serão em alvenaria de 15 cm rebocada internamente de 40 x 40 cm com fundo de cimento alisado e tampa de grade de ferro chato dim. 3/16" x 1". As águas serão conduzidas ao exterior da quadra, a partir das caixas coletoras, através de tubo de PVC diâmetro 100mm.

#### **16.5.4. CERCAMENTO – MURETA DE CONCRETO ARMADO**

Em todo o perímetro da quadra será executada uma mureta de concreto armado com espessura de 13 cm e altura total de 80 cm, sendo 50 cm acima do nível do piso acabado. A cada três metros (onde serão chumbados os postes galvanizados) serão executados pilares em concreto, passando para 20 cm a espessura desta mureta. Caso seja necessário, em virtude do movimento de terra, altura maior que 80 cm para esta mureta, serão utilizadas pedras de basalto como base para a mureta. Nos locais de corte do terreno, a contenção será executada com pedras basálticas e internamente à quadra será construída a mureta em concreto, conforme indicado em projeto. Esta mureta em concreto armado deverá observar um fck de pelo menos 150 kgf/cm<sup>2</sup> e o aço será do tipo CA-50 ou CA-60.

Deverão ainda ser seguidas todas as orientações das Normas Brasileiras específicas.

#### **16.5.5. CERCAMENTO – TELA DE FECHAMENTO**

Sobre a mureta será utilizada tela de fechamento com altura de 5,00 m, em arame galvanizado nº 12 AWG, malha 50 mm, presa a esticadores do mesmo arame, dos quais o inferior será amarrado à estrutura de concreto através de grampos. A estrutura suporte para a cerca de tela será através de tubos de aço galvanizado com diâmetro 2 ½" protegidos com tampas plásticas na sua parte superior e solidamente chumbados nos pilares de concreto na sua parte inferior. Nos cantos serão colocados postes a 45° para aumentar a rigidez do conjunto.

#### **16.5.6. CERCAMENTO – PORTÃO**

Será instalado na quadra de esportes com largura de 1,00 m e altura 2,20 m. Será



executado com montantes em chapa de aço dobrada e internamente por barras de aço de 1/2". O portão, após preparação da superfície, receberá fundo antiferrugem (zarcão) e posteriormente duas demãos de esmalte sintético. A cor será definida no momento da execução.

#### **16.5.7. TRAVES**

No local indicado em projeto serão instaladas duas traves removíveis de 3,00 m x 2,00 m x 0,80 m executadas com tubos pintados de aço de 3" e presas ao piso através de esperas metálicas. Essas traves deverão ser removíveis para a prática do basquetebol. Também serão instaladas duas tabelas de basquete de madeira com estrutura em aço nas dimensões oficiais. Esta estrutura deverá ser pintada com tinta esmalte sobre fundo anti-ferrugem.

Todos equipamentos receberão rede de polipropileno, com malha e espessura compatíveis com a utilização.

#### **16.5.8. TABELA DE BASQUETE**

De madeira com estrutura em aço nas dimensões oficiais, bem como à cesta (aro) metálica. Esta estrutura deverá ser pintada com tinta esmalte sobre fundo antiferrugem.

#### **16.5.9. POSTES DE VÔLEI**

Onde indicado em projeto, serão chumbadas no piso esperas metálicas com tampa para fixação dos postes da rede de vôlei. A empreiteira deverá fornecer dois postes metálicos pintados com altura 3,00 m e diâmetro 3" com carretilha e roldanas próprios para sustentação da rede de vôlei.

#### **16.5.10. LEIVA EM PLACA COLOCADA**

Para o ajardinamento, será plantada grama tipo Sempre Verde, ou Catarina, em leivas, sobre camada de terra orgânica de 5cm. A grama estará livre de inços e outros elementos estranhos.

Após o plantio, o gramado será abundantemente irrigado, o que será repetido diariamente, durante o período de 30 (trinta) dias.

### **17. MOBILIÁRIO/EQUIPAMENTOS**

#### **17.1. BARRA APOIO - PPD**

Nos banheiros destinados a portadores de necessidades especiais, deverão ser instaladas, barras de apoio em tubo de aço inoxidável escovado, diâmetro 40 mm, nas laterais das bacias sanitárias, conforme indicado em projeto e atendendo prescrições da NBR 9050/94 e da legislação vigente.

#### **17.2. BICICLETÁRIO**

Em local indicado em projeto será implantado bicicletário na forma de elementos metálicos duplos, em semicírculo, fixados rigidamente ao piso, a qual a roda da bicicleta encaixa-se e é atrelada. Tais elementos serão protegidos com fundo antiferrugem e aplicação de esmalte sintético.

#### **17.3. CUBAS INOX**

Será instalado cuba em aço inoxidável nas bancadas de cozinha e áreas de limpeza de materiais, junto a pia, com cubas diâmetro 40cm e profundidade 30cm.

#### **17.4. CALHAS DE ESCOVAÇÃO**

Nas escolas de educação infantil, será instalado calha de escovação e acessórios metálicos, de granito. A instalação da calha compreenderá a sua fixação na parede e ligação à rede hidráulica. Após a colocação da calha e acessórios, deverá ser verificado o funcionamento da instalação. Entre a calha e a parede, deverá ser executada a vedação com silicone. O fundo da calha deverá ter declividade para o sentido do ralo. Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.

#### **17.5. TAMPO EM GRANITO**



Serão instalados tampos em granito, na espessura 3 cm, apoiados aos balcões ou elementos metálicos, com definição de cor e acabamentos no momento da execução.

#### **17.6. BANCO CONCRETO PRÉ-MOLDADO**

Determinado modelo em concreto aparente vibrado e envernizado, definido pelo Município. O banco sugerido no projeto, atende a simplicidade, durabilidade, e manutenção, é fabricado em sua totalidade estrutura de concreto, nas medidas recomendadas.

Ergonomia: Os bancos deverão apresentar boa ergonomia, onde o assento tenha 45cm de profundidade e largura de 1,40m. Devem ter encosto alto e levemente inclinado.

#### **17.7. BALCÃO – ESCOLAS**

O balcão de atendimento será em granito definido em projeto. Nos serviços de marcenaria, deverão ser executados em madeira de lei, revestida com chapa melamínica. Deverá possuir, internamente, prateleiras, gavetas com corrediça metálica e portas. Na cozinha deverá ter pia com 2 cubas tampo em aço inox e balcão em compensado revestido em fórmica branca.

#### **17.8. BALCÃO – ATENDIMENTO UBS**

O balcão de atendimento será em granito definido em projeto. Nos serviços de marcenaria, deverão ser executados em madeira de lei, revestida com chapa melamínica, locado na posição descrita em projeto, com bancada para colocação de fichas de atendimento. Deverá possuir, internamente, prateleiras, gavetas com corrediça metálica e portas.

#### **17.9 MASTROS PARA BANDEIRA**

Serão instalados mastros suporte para bandeiras, junto à fachada frontal, conforme descrito em projeto.

Consistem em 3 tubos em aço galvanizado, com altura aproximada de 5,00m e diâmetro variável conforme a altura, sendo no mínimo de 3". Deverão estar em conformidade com NBR 5580 e instruções do fabricante quanto a segurança e funcionamento do sistema.

#### **17.10. LIXEIRAS**

Serão dois conjuntos, um para resíduos recicláveis e outro para resíduos orgânicos, fixados a um tubo de aço cuja base junto ao solo será uma sapata de concreto armado. Os cestos terão dimensão 80 cm x 50 cm x 50 cm, fabricados em PVC, resistentes às intempéries e vandalismo.

#### **17.11. BATE-MACA/GUARNIÇÕES**

Instalada com guarnição em madeira de lei, espessura 2,5cm, altura 12cm, boleada nas bordas e revestida com laminado melamínico. Estará fixada as paredes, através de espera de madeira com parafuso sextavado.

#### **17.12. CANTONEIRA DE ALUMÍNIO**

Internamente à edificação, em todos os chamados “cantos vivos”, ou seja, arestas no encontro de duas paredes a 90°, deverá ser instalada cantoneira em alumínio, L=1”, alcançando até a altura do forro.

### **18. CERCAMENTO**

#### **18.1. GRADIL DE CONCRETO ARMADO PRÉ-MOLDADO**

Com resistência característica (fck) igual ou superior a 30 MPa, do tipo “gradil”, com módulos de 2,30m(l)x2,60m(h)x0,14m(e), dispostos conforme projeto.

Cada módulo do muro deverá ser grampeado ao módulo lateral para aumentar a rigidez global da estrutura.

Nas extremidades (vértices) e a cada 04 (quatro) módulos, serão executados pilares em concreto armado moldado “in loco” para a amarração dos panos do cercamento. A fundação do muro pré- moldado será do tipo micro-estaca em concreto armado, com diâmetro mínimo



de 0,30m e profundidade mínima de 1,50m.

### **18.2. PLACA MURO EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO**

Placas pré-fabricadas em concreto, com altura de 2,20 m. Fabricação e instalação deverão obedecer as diretrizes normas técnicas e instruções do fabricante. As fundações serão executadas após análise da resistência do solo. O dimensionamento das fundações será feito conforme prescrições da NBR 6122/1996. A posição de cada sapata de concreto armado ou micro-estaca não poderá interferir em nenhum elemento construtivo ou pavimento do entorno, bem como deverão respeitar o alinhamento do cercamento. Todos os elementos que irão compor a fundação serão em concreto armado moldado "in loco". Os blocos de fundação deverão receber elementos de espera à fixação do gradil. Sobre estas fundações serão apoiados pilares, os quais receberão a fixação da placa de muro.

### **18.3. CERCA DE TELA COM MOURÃO DE CONCRETO**

Cercas em tela malha 50 mm x 50 mm, arame 12 AWG, sempre em nível, com 2,00 m de altura, fixada a moirões de concreto pré-moldado, chumbados estes em blocos de concreto armado com dimensões 50 cm x 50 cm x 50 cm. O bloco de fundações deverá estar 20cm saliente a superfície do solo.

### **18.4. CERCA DE TELA COM MOURÃO DE CONCRETO E VIGA DE CONCRETO**

Cercas em tela malha 50 mm x 50 mm, arame 12 AWG, sempre em nível, com 2,00 m de altura, fixada a moirões de concreto pré-moldado, chumbados estes em viga de concreto armado, com dimensões 15 cm x 25 cm, e a bloco de fundações.

### **18.5. CERCA TUBO GALVANIZADO**

Sobre mureta será utilizada tela de fechamento em arame galvanizado, com malha 50 mm x 50 mm, arame 12 AWG" presa a esticadores do mesmo arame, dos quais o inferior será amarrado à estrutura de concreto através de grampos. A estrutura suporte para a cerca de tela será através de tubos de aço galvanizado com diâmetro de 2 ½" protegidos com tampas metálicas na sua parte superior e solidamente chumbados nos pilares de concreto na sua parte inferior (ver projeto). Nos cantos serão colocados postes a 45º para aumentar a rigidez do conjunto.

## **19. SISTEMA DE VENTILAÇÃO**

### **19.1. SISTEMA AR-CONDICIONADO – TIPO SPLIT**

**Instalação:** A interligação das unidades evaporadoras/condensadoras será com linhas frigorígenas em tubulações de cobre revestidos com tubos térmicos e flexíveis. Será fornecido também a instalação de suportes metálicos, com pintura epóxi, para sustentação das unidades condensadoras. Ao final das instalações será executado pela CONTRATADA o teste de estanqueidade e carga de gás refrigerante. Todos os acessórios de fixação, encaixe, união e demais necessários, deverão ser instalados conforme orientação do fabricante e de acordo com as normas da ABNT. A empresa contratada será responsável pela entrega de projeto da instalação.

**Aparelhos:** Compatível com tensão 220V ou 380V, possuindo 3 velocidades de ventilação, timer, controle remoto e dispositivos de refrigeração, aquecimento, ventilação e desumidificação, com a capacidade térmica a ser definida em projeto.

Os aparelhos deverão obedecer a garantia do fabricante, sendo exigido o mínimo de 12 meses.

A tomada elétrica junto ao ponto compatível e dreno junto as unidades Evaporadoras/ Condensadoras serão executados pela empresa contratada.

### **19.2. SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA PARA SANITÁRIOS**

A exaustão será feita por ventiladores do tipo centrífugo. A entrada de ar será realizada através de abertura permanente localizada na área externa, ficando os ventiladores



responsáveis pelo descarte do ar proveniente destes ambientes para o exterior.

O sistema a ser instalado pela empresa CONTRATADA é composto de equipamento, tubulação em alumínio e todos os demais itens necessários para seu perfeito funcionamento. Todos os componentes a serem instalados deverão estar em conformidade com a solicitação do fabricante.

## **20. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

Todo e qualquer serviço complementar, visando entregar o prédio em perfeitas condições de utilização, de acordo com a legislação municipal e normas da ABNT, deverá ser previsto e executado pela CONTRATADA. Será executada limpeza final de todos os pisos, paredes, vidros, mobiliário e equipamentos. Também será feito teste de funcionamento de esquadrias e instalações, bem como a remoção de todo e qualquer entulho ou sobras de materiais.

## **21. SISTEMA ELÉTRICO**

### **21.1. ENTRADA DE ENERGIA**

Será em B.T., aérea, a partir de um poste da concessionária, até atingir a mureta com poste de concreto. A medição será conforme o padrão da Concessionária de energia local. Da medição segue em cabos de cobre com isolação para 1000V (3F+N) e condutor de proteção em cabo de cobre com isolação para 750V(T) protegidos por eletroduto de pvc flexível, enterrado a uma profundidade, mínima, de 0,3m, até atingir o centro de distribuição interna. A mureta da medição será construída segundo o padrão de acabamento do projeto arquitetônico da edificação. A caixa para medição será metálica, com caixa CP e disjuntor geral tripolar termomagnético.

A proteção geral será definida em projeto, porém regradas pelas normas vigentes da Concessionária de energia local.

### **21.2. ENTRADA DE TELEFONIA**

Junto ao poste da medição, serão instalados condutores 2x0,5mm<sup>2</sup> (plastichumbo) protegidos por eletroduto de pvc rígido 1", até atingir um DG nº 2, a instalar, na mureta da medição. Da medição seguem os circuitos (pares) protegidos por eletroduto de pvc 1", flexível, passando por caixas de passagem, até atingirem o o interior da edificação.

### **21.3. TUBULAÇÕES**

Nos lances de travessias de ruas a tubulação deverá ser envelopada em concreto FCK 100 e instaladas a uma profundidade mínima de 0,6m da superfície da rua com fitas de advertência.

#### **21.3.1. ELETRODUTOS PLÁSTICOS**

##### **21.3.1.1. FLEXÍVEIS**

Serão flexíveis, fabricados com material plástico não reciclado, fornecido em rolos. Possuirão resistência mecânica suficiente para cada tipo de instalação, se em alvenaria, solo, ou lajes de concreto armado.

##### **21.3.1.2. RÍGIDOS DE EMBUTIR**

Serão em pvc rígido anti-chama na cor preta, fabricados com material plástico não reciclado, fornecido em varas de 3m. Para as deflexões e emendas serão utilizados curvas e luvas. Serão permitidas deflexões por aquecimento até a bitola de 3/4", inclusive. Para a fixação dos eletrodutos, serão utilizadas braçadeiras plásticas do tipo presilhas e específicas para alvenarias ou gesso acartonado.

##### **21.3.1.3. RÍGIDOS APARENTES**

Serão em pvc rígido anti-chama na cor cinza até a bitola de 1", inclusive, e preta para bitolas acima de 1", fabricados com material plástico não reciclado, fornecido em varas de 3m.



Para as deflexões e emendas serão utilizados curvas e luvas. Serão permitidas deflexões por aquecimento até a bitola de 3/4", inclusive. Para a fixação dos eletrodutos, serão utilizadas braçadeiras plásticas do tipo presilhas e específicas para alvenarias ou gesso acartonado.

#### **21.3.4. ELETRODUTOS METÁLICOS**

##### **21.3.4.1. TUBULARES**

Serão do aço. Possuirão galvanização eletrolítica. Para a fixação dos eletrodutos, serão utilizadas braçadeiras metálicas do tipo cunha e específicas para alvenarias ou gesso acartonado, e de maneira suspensa por vergalhões de aço em forros de concreto. A tubulação será aterrada.

##### **21.3.4.2. PERFILADOS METÁLICOS**

Serão em chapa de aço galvanizada (eletrolítica), na cor natural da galvanização, dimensões mínimas 38x38mm/ch.18, tipo liso (sem furação) e sem tampa. Serão fixados de maneira suspensa por vergalhões de aço nos forros e por suportes nas paredes e com travamento nas paredes laterais. Serão instalados perfilados, exclusivos, para cada sistema: comunicações; energia/iluminação em 220V; energia 127V. O sistema de perfilado deverá ser aterrado junto aos CD's dos setores de sua abrangência. As baixadas do sistema de perfilados para os pontos da instalação serão realizadas por eletrodutos plásticos, conforme descrito no item 21.3.1.3., deste caderno de encargos.

##### **21.3.4.3. ELETROCALHAS**

Serão em chapa de aço galvanizada (eletrolítica), na cor natural da galvanização, dimensões mínimas 50x50mm/ch.18, tipo liso (sem furação) e sem tampa. Serão fixados de maneira suspensa por vergalhões de aço nos forros e por suportes nas paredes e com travamento nas paredes laterais.

Serão instaladas eletrocalhas, exclusivas, para cada sistema: comunicações; energia/iluminação em 220V; energia 127V. Poderão ser utilizadas eletrocalhas com septo para separação dos citados sistemas. O sistema de eletrocalha deverá ser aterrado junto aos CD's dos setores de sua abrangência. As baixadas do sistema de perfilados para os pontos da instalação serão realizadas por eletrodutos plásticos, conforme descrito no item 21.3.1.3., deste caderno de encargos.

#### **21.4. CAIXAS**

##### **21.4.1. DE EMBUTIR**

Serão de aço, convencionais pretas, para uso geral, 50x100mm. Terão orelhas para fixação dos tampos e vinténs para conexão dos eletrodutos. Para os pontos nos forros, embutidos ou acima dos mesmos (casos de PVC/madeira), serão do tipo fundo móvel, oitavadas, com tampas de PVC e dimensões 100x100mm.

##### **21.4.2. DE SOBREPOR**

Para as tomadas, interruptores e caixas de passagem, para a tubulação em pvc cinza, serão da mesma linha e marca da tubulação adotada. Para as demais situações poderão ser metálicas ou PVC, dimensionadas conforme projeto.

##### **21.4.3. DE ALVENARIA OU CONCRETO**

Se de alvenaria, serão de tijolos maciços com paredes de 150mm, rebocadas internamente, fundo revestido com brita 01 e tampa de concreto e, se de concreto, possuirão espessura mínima de 60mm. Terão dimensões internas, mínimas, 0,4x0,4x0,6m. As caixas para entradas de energia serão de acordo com as normas vigentes da concessionária de energia local e, para a entrada de telefonia serão do tipo R1(0,6x0,35x0,50m), mas com tampa de concreto.

##### **21.4.4. TUBOS DE CONCRETO**

Serão utilizados tubos de esgoto, em concreto, diâmetro mínimo 0,2m e com tampa de concreto.

##### **21.4.5. DE PVC**



Serão de PVC preto, cônico, com tampa, padrão da concessionária de energia local, tipo “balde”.

### **21.5. TOMADAS**

Além do especificado abaixo, deverão ser observadas as demais condições de tensão e corrente projetadas para cada uso. Deverão receber acabamento com espelho de PVC com nervura de reforço na parte interna. Deverão estar perfeitos, sem rachas ou empenos. As tomadas serão com contatos rigidamente ajustados, plugs redondos, tipo 2P + T. Todas as tomadas possuirão conexão elétrica com a terra.

#### **21.5.1. DE SOBREPOR**

Serão em PVC cinza da mesma marca e linha da tubulação adotada. Serão instaladas a uma altura aproximada de 0,3m do piso acabado ou conforme indicado no projeto. Caso a instalação possua duas tensões, deverão ser identificadas as tensões 220V ou 127V, em cada tomada, com adesivo plástico que permita fácil visualização pelos usuários. Serão usadas cores diferentes, uma para 220V outra para 127V.

#### **21.5.2. DE EMBUTIR**

Serão de PVC com espelhos em tonalidade neutra, cinza claro ou bege.

### **21.6 INTERRUPTORES**

Serão de funcionamento suave com boa histerese mecânica. Deverão receber acabamento com espelho de PVC com nervura de reforço na parte interna. Deverão estar perfeitos, sem rachas ou empenos.

#### **21.6.1. DE SOBREPOR**

Serão em PVC cinza da mesma marca e linha da tubulação a ser adotada pela contratada. Serão instalados a uma altura aproximada de 1,10m do piso acabado.

#### **21.6.2. DE SOBREPOR**

Serão de PVC com espelhos em tonalidade neutra, cinza claro ou bege.

### **21.7. PROTEÇÕES**

#### **21.7.1. DISJUNTORES**

Serão do tipo alavanca e com proteção termomagnética conjugada, norma DIN.

Exceto quanto apresentado quadro de cargas, no projeto executivo, deverão seguir as seguintes especificações mínimas: corrente nominal de 20A para tomadas, 15A para iluminação, 25A para torneiras elétricas e 30A para chuveiros.

#### **21.7.2. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO (DPS)**

A proteção DPS será para 20kA nominal (40kA máximo), a ser instalada no interior dos CD's. Serão utilizados um por fase. Possuirão indicação de status de operação.

#### **21.7.3. DISPOSITIVOS DR**

Os dispositivos DR serão para corrente nominal mínima 25A e corrente de fuga 0,03A. Cada circuito de distribuição em cada CD, receberão proteção através de DR's, exceto quando o projeto particularizar situações especiais.

### **21.8. CONDUTORES ELÉTRICOS**

Serão de cobre eletrolítico de alta condutividade com isolamento termoplástico anti-chama, tipo flexíveis. Para circuitos terminais, isto é, circuitos que partem de centros de distribuição protegidos mecanicamente por eletrodutos, possuirão isolação para 70°/750V. Não será permitido emendas dos fios fora de caixas. Os alimentadores dos CD's serão contínuos, sem emendas e possuirão isolação para 750V, exceto quando na situação enterrada, os quais deverão possuir isolação para 1000V. Para os circuitos terminais, os condutores fase(220V) serão sempre na cor vermelha, os condutores fase(127V) serão sempre na cor amarela, o neutro(220V) na cor azul claro, o neutro(127V) na cor branca, os retornos na cor preta e os condutores terra(220V) na cor verde e o condutor terra(127V) na cor verde com tarjas amarelas. A bitola mínima para





iluminação será de 1,5mm<sup>2</sup> e máxima 2,5mm<sup>2</sup>, e para as tomadas a bitola mínima será de 2,5mm<sup>2</sup> e máxima 4,0mm<sup>2</sup>. Para efeito de cálculo, será considerada a potência mínima de 200W para cada ponto de tomada, tanto para 220V como para 127V. Cada circuito de tomada não excederá ao número de 10 (dez) pontos. Os circuitos de tomadas e iluminação serão independentes. Outras especificações poderão ser determinadas em projeto, as quais terão prioridade sobre as especificações deste caderno de encargos.

#### **21.9. CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Possuirão barramento trifásico de cobre eletrolítico. Possuirão tampa com trinco. Serão duplos, isto é, uma caixa servirá para a instalação dos disjuntores dos circuitos de distribuição e proteção geral, outro, será para a instalação dos dispositivos DR, relativos à cada circuito de distribuição. As caixas serão instaladas lado a lado. Junto ao CD, na caixa dos disjuntores, será instalada a proteção DPS para cada fase. Todos os espaços vagos que não possuírem disjuntores ou DR's, deverão ser colocadas proteções isolantes para evitar contato inadvertido com qualquer parte viva.

Para o acabamento da instalação serão instaladas barras de aterramento, barras de neutro e todas as terminações dos condutores possuirão terminais, tipo pino, garfo, olhal ou sapata, conforme o caso.

#### **21.10. LUMINÁRIAS**

##### **21.10.1. PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES 40W**

Serão tipo calha, pintadas com tinta epoxilica na cor branca, sem difusor, para uma ou duas lâmpadas fluorescentes de 40W/220V/60Hz, conforme especificado no projeto.

##### **21.10.2. PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES 32W COM ALETAS, SOBREPOR**

Serão com corpo em chapa de aço tratado e pintado com tinta epoxilica na cor branca, refletor parabólico em alumínio anodizado brilhante de alta refletância e alta pureza (99,85%), aletas parabólicas em alumínio anodizado brilhante de alta refletância e alta pureza (99,85%), soquetes tipo g-13 de engate rápido e rotor de segurança em policarbonato e contatos em bronze fosforoso. Serão para instalação tipo sobrepor. Serão utilizadas lâmpadas tubulares de 32W/T8.

##### **21.10.3. PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES 32W, EMBUTIR**

Serão com corpo em chapa de aço tratado e pintado com tinta epoxilica na cor branca, refletor facetado em alumínio anodizado brilhante de alta refletância e alta pureza (99,85%), difusor em poliestireno plano transparente, soquetes tipo g-13 de engate rápido e rotor de segurança em policarbonato e contatos em bronze fosforoso. Serão para instalação tipo embutir nas áreas onde existe forro de gesso. Serão utilizadas lâmpadas tubulares de 32W/T8.

##### **21.10.4. PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES 32W USO GERAL, SOBREPOR**

Serão com corpo e refletor em chapa de aço tratado e pintado com tinta epoxilica na cor branca, sem aletas, com soquetes tipo g-13 de engate rápido e rotor de segurança em policarbonato e contatos em bronze fosforoso. Serão para instalação tipo sobrepor fixada nos forros. Serão utilizadas lâmpadas tubulares de 32W/T8.

##### **21.10.5. TIPO SPOT**

Serão do tipo spot metálico, com pintura epoxilica na cor branca, do tipo cilíndrico e com capacidade para uma lâmpada fluorescente compacta de, no mínimo, 26W, rosca e-27.

##### **21.10.6. PROJETOR (70/400W) TIPO SIMPLES**

Serão com corpo em chapa de alumínio ou aço estampado; com lente plana, transparente, à prova de choque térmico e com vedação, soquete de porcelana, com dispositivo anti-vibratório, rosca E-27/40(para 70 a 400W), e com contato central em bronze fosforoso; com fiação em cabo de cobre 01,5mm<sup>2</sup>, flexível, com isolamento de silicone/fibra de vidro; acabamento na cor natural. O equipamento auxiliar (reator e relê-



fotoelétrico) serão instalados ao lado do projetor. Serão para lâmpadas a vapor de sódio ou metálica de 70W a 400W.

#### **21.10.7. PENDENTE (70W)**

Serão com corpo em alumínio repuxado, refletor em acrílico frisado, suspensas por cabo de aço com regulagem de altura. Os reatores serão de alto fator de potência e instalados em alojamento próprio junto ao corpo da luminária. Serão para lâmpadas a vapor de sódio ou metálica ovóide 70W/220V.

#### **21.10.8. LUMINÁRIA À PROVA DE EXPLOSÃO**

Serão com corpo e grade de proteção em liga de alumínio fundido. Refrator prismático em vidro boro-silicato, fixado por meio de grade com junta vedadora. Fixação por meio de entrada rosqueada no corpo de Ø 1/2" ou Ø 3/4" gás. Serão para lâmpadas incandescentes de 100W/E

27. Acabamento cor cinza.

#### **21.10.9. LUMINÁRIA À PROVA DE TEMPO**

Serão com corpo de PVC e grade de proteção em aço pintado com tinta epoxilica. Refrator prismático em vidro boro-silicato ou policarbonato. Serão para lâmpadas incandescentes de 60W/E-27. Acabamento cor cinza ou bege.

#### **21.10.10. PROJETOR 400W TIPO ALTO RENDIMENTO**

Serão tipo assimétricos, retangulares, grau de proteção IP65, corpo de alumínio injetado(DIN

226) com alojamento interno para reator, pintado à pó poliéster preto com placa porta acessórios elétricos, refletor em alumínio anodizado e eletropolido martelado grau de pureza 99,8%, dispositivo com escala goniométrica para direcionamento do aparelho, parafusos externos em aço inox, vidro temperado, serigrafado fixado em armação de alumínio injetado, juntas de silicone, equipados com reator interno integrado alto fator para lâmpada de descarga de 400W. Serão para lâmpadas a vapor de sódio ou metálica 400W/220V.

#### **21.10.11. PROJETOR DE FACHO FECHADO (CONCENTRANTE)**

Serão do tipo concentrantes, simétricos, a prova de tempo, para lâmpada vapor metálico 150W, grau de proteção IP55, refletor circular de alto rendimento com visor em vidro temperado, corpo e aro em alumínio injetado (DIN 226) pintado a pó em epóxi-poliéster na cor preta, guarnição em silicone, prensa cabo, dispositivo de regulagem de foco da lâmpada, parafusos de fixação em aço inoxidável, com caixa porta acessório elétrico separada termicamente do corpo, grelha antiofuscante e defletor.

#### **21.10.12. PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES 2X32W COM**

**PROTEÇÃO, SOBREPOR** Serão com corpo de material plástico, difusor em acrílico resistente a impactos fixado por fechos de pressão, soquete tipo push-in G-5 de engate rápido e rotor de segurança em policarbonato e contatos em bronze fosforoso, para duas lâmpadas de 32W/T8.

#### **21.10.13. PARA ÁREAS EXTERNAS, TIPO JARDIM**

Serão tipo jardim composta por difusor de acrílico prismático e cobertura (chapéu) de alumínio repuxado pintado com tinta pó eletrostática internamente branca brilhante e externamente verde. Suporte de fixação em alumínio fundido com compartimento para reator em postes com diâmetro de 2 3/8" (60,3mm). Soquete de porcelana vitrificada rosca E-27. Serão para lâmpadas de descarga a vapor de sódio ou metálicas 70W/220V. Serão instaladas em postes de aço galvanizado eletrolítico com altura livre de 4,5m de altura.

#### **21.10.14. ARANDELA**

Serão tipo arandela com lâmpada incandescente de 100W, fixadas nas paredes, a uma altura aproximada de 2,0m. Possuirá difusor em vidro jateado.

#### **21.10.15. DE PORCELANA**



No interior de churrasqueiras serão instalados soquetes de porcelana com uma lâmpada incandescente de 100W.

## **21.11. REATORES**

### **21.11.1. PARA AS LÂMPADAS FLUORESCENTES:**

- Corpo metálico ou em policarbonato resistente ao calor;
- Fator de potência  $\geq 0,97$ ;
- Temperatura do corpo do reator max. + 70°C;
- Voltagem de trabalho máxima 242V;
- Grau de proteção IP 20;
- Frequência de trabalho 60Hz;
- Supressor de RFI (filtro eliminador de ruído de rede) distorção harmônica < 20%;

### **21.11.2. PARA AS LÂMPADAS DE DESCARGA:**

Serão de alto fator de potência.

## **21.12. LÂMPADAS**

Serão aquelas apropriadas aos tipos de luminárias e reatores descritas nos itens 10 e 11, deste caderno de encargos. As lâmpadas fluorescentes tubulares 32W possuirão IRC $\geq 80$ , fluxo luminoso  $\geq 2700$ lm e temperatura de cor 4000K, isto é, serão as de coloração mais branca.

## **21.13. VENTILADORES**

### **21.13.1. DE TETO**

Serão com dois sentidos de rotação, mínimo duas velocidades, bem como, uma luminária no centro do mesmo, a qual deverá ser instalada uma lâmpada LED de 15W. Os controles serão instalados ao lado dos interruptores da iluminação dos ambientes.

### **21.13.2. DE PAREDE**

Serão com diâmetro mínimo de 60cm, grade de proteção metálica e, no mínimo, com duas velocidades. Os controles serão instalados ao lado dos interruptores da iluminação dos ambientes.

## **21.14. AQUECEDORES ELÉTRICOS DE ÁGUA**

### **21.14.1. CHUVEIRO**

Serão com corpo de pvc e com potência, mínima, de 5000W. Possuirão todos os acoplamentos hidráulicos necessários ao perfeito funcionamento do mesmo. A conexão elétrica será realizada por conector de porcelana e instalada no interior de caixa de passagem com tampa com furo de 8mm.

### **21.14.2. TORNEIRA ELÉTRICA**

Serão com corpo de pvc e com potência, mínima, de 4000W. Possuirão todos os acoplamentos hidráulicos necessários ao perfeito funcionamento do mesmo. A conexão elétrica será realizada por conector de porcelana e instalada no interior de caixa de passagem com tampa com furo de 8mm.

### **21.14.3. DE PASSAGEM**

Serão com corpo de PVC e com potência, mínima, de 4000W. Possuirão todos os acoplamentos hidráulicos necessários ao perfeito funcionamento do mesmo. A conexão elétrica será realizada por conector de porcelana e instalada no interior de caixa de passagem com tampa com furo de 8mm. Serão instalados logo abaixo dos tampos e em local de fácil acesso para manutenção.

## **21.15. PORTEIRO ELETRÔNICO**

O equipamento será completo incluindo um monofone e lingueta elétrica para abertura do portão de entrada, o qual deverá ser devidamente aterrado. O monofone será instalado no local a definido pelo projeto.



### **21.16. CAMPAINHA**

Serão do tipo embutir ou sobrepor, conforme o projeto e com som de cigarra.

### **21.17. RELÓGIO ELETRÔNICO**

Será relógio sinaleiro, tipo para escolas e empresas, com programação de diferentes horários e dias da semana. Capacidade para, no mínimo, 64 horários, bi-volt. Programação pelo próprio usuário sem necessidade de um técnico. Será instalado em local definido pelo projeto. Para permitir o acionamento manual será instalada tecla campainha próximo ao equipamento.

### **21.18. RÉGUA MULTITOMADA**

Será com 3(três) tomadas 2P+T, com filtro de proteção, chave liga desliga, led indicador de ligado e cabo com comprimento, mínimo, de 1,5m.

### **21.19. ESTABILIZADOR**

#### **21.19.1. 500VA**

500VA (saída), entrada 220V variação de tensão +/- 20%, saída 115V variação admissível +/- 6%, c/ quatro tomadas 2P+T, c/ DPS classe "D", atender norma NBR 14373:2006;

#### **21.19.2. 1000VA**

1000VA (saída), entrada 220V variação de tensão +/- 20%, saída 115V variação admissível +/- 6%, c/ quatro tomadas 2P+T, c/ DPS classe "D", atender norma NBR 14373:2006;

#### **21.19.3. 5000VA**

5000VA (saída), entrada 220V variação de tensão +/- 20%, saída 115V variação admissível +/- 6%, c/ quatro tomadas 2P+T, c/ DPS classe "D", atender norma NBR 14373:2006;

### **21.20. EXAUSTOR**

Será com corpo metálico ou pvc, com diâmetro de 25cm, potência mínima 1/40CV, vazão 580m<sup>3</sup>/h e rotação mínima de 1450rpm.

### **21.21. BOMBEAMENTO DE ÁGUA**

Junto aos reservatórios inferiores, o sistema de bombeamento para água potável será acionado com os critérios abaixo especificados, para cada acionamento:

- a) proteção geral tripolar de 20A por disjuntor termomagnético;
- b) proteção por relê falta de fase;
- c) contator e relê térmico para motor de 1,0CV;
- d) demais acessórios de fixação, acabamento e ligações;
- e) bomba com potência de 1,0CV, trifásica;
- f) sensores de nível do tipo "pêra"(inferior e superior).

O sistema elétrico de bombeamento deverá ser entregue em perfeito funcionamento, sendo responsabilidade da empresa contratada a conexão das bombas com a tubulação hidráulica.

## **22. SISTEMA DE COMUNICAÇÕES**

Os componentes do sistema de cabeamento poderão ser de fabricantes diferentes, desde que seja garantida a uniformidade de desempenho de todo o sistema e de acordo com as normas vigentes.

### **22.1. CONDUTORES PARA COMUNICAÇÃO**

#### **22.1.1. CABO LÓGICO CATEGORIA 5E**

Tipo par trançado, Cat. 5e, 4 pares, com condutores de cobre de 0,56mm (24 AWG), com isolamento, revestimento externo com material não propagante à chama.

#### **22.1.2. CABO LÓGICO CATEGORIA 6**

Tipo par trançado, Cat. 6, 4 pares, com elemento separador em forma de cruzeta entre os pares ao longo de todo o cabo, com condutores de cobre de 0,56mm (24 AWG), com isolamento, revestimento externo com material não propagante à chama.



### **22.1.3. FIO TELEFÔNICO EXTERNO SUBTERRÂNEO**

Será em condutor de cobre do tipo plastichumbo 2x0,5mm<sup>2</sup>.

### **22.1.4. CABO TELEFÔNICO EXTERNO AÉREO**

Será do tipo FE 100 com condutor de aço cobreado e isolamento em composto de PVC.

### **22.1.5. FIO TELEFÔNICO INTERNO**

Será em condutor de cobre do tipo par trançado cinza FI-60 2x22AWG

### **22.1.6. CABO TELEFÔNICO INTERNO**

Será tipo CI 40, em condutor de cobre com isolamento de polietileno, blindagem de alumínio e capa em composto de PVC, na quantidade de pares especificada em projeto.

### **22.1.7. CABO TELEFÔNICO EXTERNO SUBTERRÂNEO**

Será do tipo CTP-APL-50 na quantidade de pares especificada em projeto.

## **22.2. TOMADA LÓGICA**

Para uso interno, deverá conter uma porta RJ 45 fêmea, possuindo código de cores para definição dos pares do cabo UTP na parte posterior, atendimento às exigências da norma EIA/TIA 568B, deverá ter corpo em material termoplástico de alto impacto, com isolamento elétrica, na parte posterior contatos de engate rápido tipo IDC, com contatos em bronze fosforoso para cabos condutores de 22 a 26 AWG. A categoria será de acordo com o especificado em projeto.

### **22.3. ADAPTER CABLE RJ45/RJ45 4 PARES**

Constituído de cabo tipo par trançado extra flexível, com condutores de cobre sólido nu 24 AWG isolados, torcidos em pares, com capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul, conectorizado nas extremidades com conector RJ45, com comprimento de 2,0m, montado em fábrica, sendo fornecido em embalagem individual. A categoria será de acordo com o especificado em projeto.

### **22.4. PATCH CABLE RJ45/IDC 110 4 PARES**

Constituído de cabo tipo par trançado flexível com condutores de cobre sólido nu 24 AWG, isolados, torcidos em pares, com capa externa não propagante à chama, na cor azul, conectorizado em uma extremidade com conector RJ45, com comprimento de 1,5m, deverá acompanhar capa de proteção do conector RJ45, na outra extremidade conector IDC 110, montado em fábrica, sendo fornecido em embalagem individual. A categoria será de acordo com o especificado em projeto.

### **22.5. PATCH CABLE IDC 110 1 PAR/IDC 110 1 PAR**

Constituído de cabo tipo par trançado flexível, com condutores de cobre sólido nu 24 AWG, 1 par, isolados, torcidos em pares, com capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul, com comprimento de 1,5m, conectorizado nas extremidades com conector IDC 110, montado em fábrica, sendo fornecido em embalagem individual. A categoria será de acordo com o especificado em projeto.

### **22.6. BLOCO IDC 110 SEM PERNAS**

Bloco de conexão 110 IDC, sem pernas, com capacidade mínima de 96 pares, montado em corpo de termoplástico de alto impacto não propagante à chama, constituído por camadas horizontais que atendem condutores de 22 a 26AWG compatíveis com conectores IDC 110 de 4 e 5 pares, possuindo sistema de identificação de cores, compatíveis com condutores com bitola 22 a 26AWG, podendo ser fixado em rack. A categoria será de acordo com o especificado em projeto.

### **22.7. PAINEL DE CONEXÃO 110 IDC**

Padrão 19", para fixação em rack, 4U's, confeccionado em aço 1010/20, com proteção contra corrosão, pintura de alta resistência com acabamento em epóxi na cor preta, possuindo capacidade de fixação para até 2 blocos 110 IDC 100 pares, sem pernas.

### **22.8. CONECTOR 110 IDC 4 PARES**

Com conectores IDC (contato por deslocamento de isolamento)110 de 4 pares, possuindo sistema de identificação de cores, compatíveis com condutores com bitola 22 a 26AWG.



A categoria será de acordo com o especificado em projeto.

#### **22.9. RACK'S**

Padrão 19", com altura especificada em projeto(U's) e, profundidade de 470 mm em perfil de aço, com colunas em aço #18, quadro superior e quadro inferior em aço #14, com pintura eletrostática-pó, teto, laterais e tampas traseiras em chapa de aço #18, com pintura eletrostática-pó, possuindo porta que permita visualização interna, tampa traseira e lateral removível, par de réguas de fixação de equipamentos (2º plano) com recuo em relação a porta frontal.

#### **22.10. CABOS ÓPTICOS**

##### **22.10.1. GELEADOS**

Será geleado com o número de vias especificado em projeto, do tipo monomodo, terminado em DIO's em rack's padrão 19", em até 15metros no interior das edificações. Nas terminações dos cabos ópticos serão utilizadas extensões óticas com conectores tipo SC, devendo estas extensões ser emendadas por processo de fusão.

##### **22.10.2. IN/OUT DOOR**

Será tipo in/out door, com o número de vias especificado em projeto, do tipo monomodo, terminado em DIO's em rack's padrão 19", no interior das edificações. Nas terminações dos cabos ópticos serão utilizadas extensões óticas com conectores tipo SC, devendo estas extensões ser emendadas por processo de fusão.

##### **22.11. DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO**

Serão padrão 19", com bandejas de emenda, pig-tails e acopladores duplex para o tipo e quantidade de fibras especificada em projeto.

##### **22.12. CONJUNTOS DE EMENDA ÓPTICOS**

As emendas serão realizadas por processo de fusão. Via de regra, deverão ser deixadas uma folga de 20metros para cada cabo de entrada e 20metros para cada cabo de saída, nas caixas de passagem, ou enroladas na na posteação na situação aérea. Para as situações subterrâneas, serão com protetores de emenda e berço suporte.

##### **22.13. CAIXA DE PASSAGEM X2**

Serão do tipo X2, pré-fabricadas, nas dimensões indicadas em projeto e com tampa de ferro fundido com diâmetro 1,0m. O interior da caixa deverá receber acabamento em pintura PVA branca. Deverão ser fornecidas e instaladas 4(quatro) estruturas de aço galvanizado (suporte degrau) nas duas paredes internas de cada caixa visando compor duas colunas por parede. Em cada barra deverá ser instalado 1 suporte degrau para cabo.

##### **22.14. CANALIZAÇÕES**

Na via pública, nos locais onde deverão ser instaladas tubulações, será empregado duto corrugado semi flexível de polietileno de alta densidade (PEAD), na cor preta, sendo utilizadas as bitolas de 110mm entre caixas principais e 40mm para as derivações às edificações. Nos lances de travessias de ruas a tubulação deverá ser envelopada em concreto FCK 100 e instaladas a uma profundidade mínima de 0,6m da superfície da rua com fitas de advertência.

##### **22.15. TESTES DE PERFORMANCE**

###### **22.15.1. CABEAMENTO ESTRUTURADO**

A empresa contratada, ao término da obra, deverá proceder nos testes de performance de todo o cabeamento estruturado(certificação), comprovando a sua conformidade com a norma EIA/TIA 568B. Para tanto, deverá ser utilizado equipamento de homologação bidirecional para a categoria projetada. Os relatórios gerados pelo equipamento, deverão ser datados, rubricados pelo responsável pela obra e entregue uma cópia ao município.

###### **22.15.2. FIBRA ÓPTICA**

No final dos trabalhos deverão ser apresentados relatórios impressos, inclusive com gráficos e para todas as fibras, dos testes de emenda, potência óptica e enlace. Os



testes deverão ser apresentados nos dois sentidos (A-B, BA), bem como nas duas janelas 1310nm e 1550nm.

#### **22.16. IDENTIFICAÇÃO**

Os Blocos IDC a serem instalados deverão ser identificados por dois algarismos de forma sequencial. Na parte frontal das tomadas deverão ser identificados os pontos conforme a seguir:

##### **PT XX YY ZZ**

- **XX:** Número do andar;
- **YY:** Número do ponto lógico;
- **ZZ:** Número do Bloco IDC

Todos os cabos deverão ser identificados em suas extremidades.

A identificação deverá ser feita através do uso de etiquetas adesivas com cobertura plásticas específicas de identificação diretamente nos cabos e na parte externa de cada tomada lógica. A impressão das informações será feita através de impressora matricial ou impressora térmica.

#### **22.17. CAIXAS PARA TELEFONIA**

Serão metálicas com acabamento em pintura cinza fundo de madeira tratada. Possuirão fecho triangular de material plástico. O tamanho da caixa é definida pelo projeto. Para a terminação de cabos telefônicos serão utilizados blocos do tipo BLI-10 instalados sobre canaletas. Para acabamento da instalação interna serão empregados guias de aço parafusados ao fundo da caixa.

#### **22.18. TOMADA PARA TELEFONIA**

Deverá receber acabamento com espelho de pvc com nervura de reforço na parte interna. Deverá estar perfeita, sem rachas ou empenos. Será com conector tipo RJ11.

##### **22.18.1. DE SOBREPOR**

Serão em PVC cinza da mesma marca e linha da tubulação adotada. Serão instaladas a uma altura aproximada de 0,3m do piso acabado ou conforme indicado no projeto.

##### **22.18.2. DE EMBUTIR**

Serão de PVC com espelhos em tonalidade neutra, cinza claro ou bege.

### **23. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA E ALARME CONTRA INCÊNDIO**

#### **23.1. CENTRAL DE ALARME**

Será eletrônica com sinalização áudio visuais para incêndio/defeito, indicação de falhas. Possuirá, no mínimo:

- zonas/laços: 8;
- alimentação primária: 127/220V;
- baterias: seladas;
- reles auxiliares: 1NA e 1NF;
- norma: NBR 9441.

#### **23.2. DETECTOR DE FUMAÇA**

Serão do tipo óticos baseados na dispersão provocada pela fumaça, na luz infravermelha pulsante de um emissor. Deverá ter compensação para os efeitos de poeira e outras contaminações ambientais. Deverá atender norma:

- NBR 9441 e 11836.

Possuirá, no mínimo:

- a) tensão de operação: 8-28V;
- b) método de detecção: dispersão de luz infravermelha; indicação de alarme: pilotos vermelhos;
- c) grau de proteção: IP 42;
- d) temperatura de operação: -20 a 70° C;



### **23.3. SINALIZADOR VISUAL**

Será utilizada como indicação visual de alerta, resistente a água e capaz de suportar temperaturas de até 50° C. Possuirá, no mínimo:

- a) tensão de operação: 24 +/- 15% Vcc;
- b) consumo em corrente: 45mA a 24Vcc;
- c) frequência de flashes a 20°C: 1 Hz
- d) temperatura de operação: -10 a 50°C;
- e) grau de proteção: IP 65.

### **23.4. SINALIZADOR SONORO**

Serão utilizados em conjunto com os sinalizadores visuais ou com os acionadores manuais. Possuirá, no mínimo:

- a) tensão de operação: 18 a 30Vcc;
- b) consumo a 24Vcc: 20mA;
- c) intensidade sonora: 100dB/1m;
- d) temperatura de operação: -10 a 55°C;
- e) grau de proteção: IP 42;

### **23.5. ACIONADORES MANUAIS**

Serão de plástico ABS, na cor vermelha, com chave para teste sem necessidade de abrir o aparelho, com led piloto de supervisão (verde pulsante) e led de alarme (vermelho fixo). Possuirá, no mínimo:

- a) tensão de operação: 16 a 32Vcc;
- b) indicação de alarme: piloto vermelho;
- c) indicação de supervisão: piloto verde;
- d) grau de proteção: IP 50;
- e) norma: NBR 13848.

### **23.6. MÓDULO AUTÔNOMO – 32/40W**

Serão módulos eletrônicos autônomos para ligação de lâmpadas fluorescentes tubulares 32W dos circuitos de “vigia”. Possuirá as seguintes características:

- a) baterias seladas (níquel cádmio);
- b) conexão direta dos fios;
- c) alta durabilidade da bateria > 5 anos;
- d) funcionamento permanente do sistema;
- e) tensão de entrada: 110/220V;
- f) frequência: 50/60Hz;
- g) autonomia: maior que uma hora.

Uma vez alimentado pela rede local, “vigia” (220V), esta manterá a bateria em carga e flutuação, e para as lâmpadas fluorescentes acesas, através do reator eletrônico, incorporado na luminária. Na falta de energia o sistema de comutação automático será ativado, mantendo as lâmpadas fluorescentes acesas, até o período final da autonomia

### **23.7. MÓDULO 24V– 32/40W**

Serão utilizados módulos eletrônicos para comutação 220V/24V para ligação das lâmpadas fluorescentes tubulares 32W, em áreas críticas, através do uso de central de iluminação de emergência em 24V.





### **23.8. CENTRAL DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Será central de iluminação de emergência para atendimento das áreas críticas onde a iluminação não pode permanecer desligada por mais de 0,5 segundos, bem como, ficar alimentada em 24V nas situações de incêndio, sem contudo, ser necessário duplicar o sistema de iluminação (convencional/emergência independentes) e, para que mantenha a iluminância em nível adequado, isto é, a iluminação destes ambientes funcionará normalmente em 220V, porém, em situação de falta da energia da concessionária e, até que um gerador entre em funcionamento (aprox. 10 a 20 segundos), a central deverá atuar com baterias próprias fornecendo alimentação em 24V para módulos que farão a comutação 220/24V nas luminárias. As centrais serão, no mínimo, para 1000Wx220/110VAC.

Para cada central serão utilizadas 02 baterias monobloco, 100Ah/12V, totalmente seladas, livres de manutenção e emissão de gases, reguladas por válvulas, de eletrólito, absorvido, com combinação de gases, alojadas em gabinete separado, em aço com pintura metálica eletrostática, fechado.

### **23.9. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

#### **23.9.1. DE ACLARAMENTO TIPO BLOCOS AUTÔNOMOS 2X8W OU A LED'S**

Serão unidades autônomas para iluminação de emergência, apresentando as seguintes características:

Fácil instalação (basta conectá-lo à tomada); Autonomia superior a uma hora;

Com duas lâmpadas fluorescentes compactas de, no mínimo, 8W ou a LED's com luminosidade equivalente.

Para cada bloco deverá ser previsto uma tomada para a ligação cujo custo deverá estar composto no respectivo ponto de iluminação.

#### **23.9.2. DE SINALIZAÇÃO DE BALIZAMENTO SAÍDA Á LED'S**

As luminárias serão tipo sobrepor funcionando como unidades autônomas para Iluminação de Emergência (Balizamento), apresentando as seguintes características: Led's de alto brilho; Bateria de Níquel Cádmio; Funcionamento: "Sistema permanente"; Com chassi em alumínio, com pintura em epóxi na cor branca, com tampas laterais em poliestireno alto impacto na cor branca, dotada de suporte com furos oblongos para fixação em forro de gesso, PVC, madeira ou parede; Difusor em acrílico transparente com aplicação da inscrição pelo sistema de silk screen; Autonomia superior à uma hora.

#### **23.9.3. DE SINALIZAÇÃO DE BALIZAMENTO SAÍDA 2X8W**

As luminárias serão tipo sobrepor funcionando como unidades autônomas para Iluminação de balizamento, apresentando as seguintes características:

Fácil instalação (basta conectá-lo à tomada);  
Utilizam duas fluorescentes compactas de, no mínimo, 8W; Autonomia - Superior à uma hora;  
Possuirão a inscrição "SAÍDA".

Para cada bloco deverá ser previsto uma tomada para a ligação cujo custo deverá estar composto no respectivo ponto de iluminação.

### **23.10. TUBULAÇÕES**

#### **23.10.1. PVC RÍGIDO PARA ALARME DE INCÊNDIO**

Serão em pvc rígido anti-chama na cor vermelha, fabricados com material plástico não reciclado, fornecido em varas de 3m. Para as deflexões e emendas serão utilizados curvas e luvas. Não serão permitidas deflexões por aquecimento. Para a fixação dos eletrodutos, serão utilizadas braçadeiras plásticas do tipo presilhas e específicas para alvenarias ou gesso acartonado.



### **23.10.2. METÁLICO TUBULAR**

Serão do aço, galvanização eletrolítica, marcação adesiva ou pintura de anéis na cor vermelha ao longo da tubulação. Para a fixação dos eletrodutos, serão utilizadas braçadeiras metálicas do tipo cunha e específicas para alvenarias ou gesso acartonado, e de maneira suspensa por vergalhões de aço em forros de concreto. A tubulação será aterrada.

### **23.11. CIRCUITOS**

Serão conforme NBR 9441. Se a tubulação for de pvc, os condutores deverão ser do tipo blindados.

## **24. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)**

### **24.1. SPDA COM CAPTOR FRANKLIN, DESCIDAS E ATERRAMENTO EM CABO DE AÇO**

Além do aterramento do neutro na entrada de energia elétrica, conforme regulamento de instalação consumidora da concessionária local, com condutor de proteção, que será lançado desde a caixa para medição até o primeiro CD, no interior da edificação, será executado o aterramento de todos os circuitos de distribuição bem como para o SPDA. Todos os aterramentos serão interligados, inclusive o neutro e terra, no interior do citado CD, a instalar, através de cabo de cobre de 10mm<sup>2</sup>.

**Captor:** Na altura das cumeeiras e/ou em outros pontos, indicados em projeto, serão instaladas hastes de aço galvanizado eletrolítico de bitola 1 1/2", para suporte de captor tipo franklin, especialmente fabricado para SPDA, com altura definida em projeto. Cada citada haste receberá contra-ventamento através de cabos de aço, suporte triangular e acessórios especialmente fabricados para SPDA's (não serão aceitos arames galvanizados nem perfurações nas hastes que provoquem pontos de corrosão). Os captos serão interligados por cabo de aço galvanizado, flexível, de bitola 3/8", bem como, todo contorno externo superior e no encontro das águas dos telhados receberão o citado cabo de aço funcionando, igualmente, como captor. O cabo de aço será fixado por meio de isoladores especialmente fabricados para SPDA's e afastados em 10cm das superfícies.

**Descidas:** Serão realizadas descidas, através do citado cabo aço, na quantidade definida em projeto e, descendo, preferencialmente, pelo interior das colunas, se existirem, até atingirem o aterramento. Caso não possam ser embutidos nas colunas deverão ser fixados junto às mesmas, sem o uso de isoladores, mas por presilhas a cada metro.

As descidas receberão o acabamento de pintura igual à superfície a qual estão fixadas. Não serão instaladas proteções mecânicas por eletroduto de pvc.

**Aterramento:** Será executado um anel de aterramento, formado pelo citado cabo de aço, a ser instalado no interior das vigas baldrame ou, externamente, afastada das vigas e fundações em 1m, enterradas a uma profundidade, de no mínimo, 0,5m da superfície do piso acaba o. As conexões internas ao concreto serão feitas através de solda ou conectores apropriados e com acabamento anticorrosivo. Se fora do concreto, além do acabamento anticorrosivo, as citadas conexões, deverão receber quantidade suficiente de concreto para ficarem totalmente envolvidas, prevenido-se corrosão e afrouxamento das conexões. Haverá interligação do anel de aterramento ao terra, no interior do citado CD, utilizando-se o cabo de aço.

### **24.2. SPDA COM CAPTOR NATURAL, DESCIDAS EM CANTONEIRAS DE AÇO, ATERRAMENTO EM CABO DE AÇO**

Além do aterramento do neutro na entrada de energia elétrica, conforme regulamento de instalação consumidora da concessionária local, com condutor de proteção, que será lançado desde a caixa para medição até o primeiro CD, no interior da edificação, será



executado o aterramento de todos os circuitos de distribuição bem como para o SPDA. Todos os aterramentos serão interligados, inclusive o neutro e terra, no interior do citado CD, a instalar, através de cabo de cobre de 10mm<sup>2</sup>.

**Captor:** A estrutura metálica do telhado será utilizada como captor.

**Descidas:** Serão realizadas descidas, através de cantoneiras de aço tratadas com tinta anticorrosiva e pintadas na cor da edificação e, de bitola 1/8"x1 1/4". Serão fixadas nos cantos da edificação, na quantidade indicada em projeto, sendo soldadas na estrutura metálica do telhado e no sistema de aterramento.

**Aterramento:** Será executado um anel de aterramento, formado pelo citado cabo de aço, no interior das vigas baldrame ou externamente afastada das vigas e fundações em 1m, enterradas a uma profundidade, de no mínimo, 0,5m da superfície do piso acabado. As conexões internas ao concreto serão feitas através de solda ou conectores apropriados e com acabamento anticorrosivo. Se fora do concreto, além do acabamento anticorrosivo, as citadas conexões, deverão receber quantidade suficiente de concreto para ficarem totalmente envolvidas, prevenido-se corrosão e afrouxamento das conexões. Haverá interligação do anel de aterramento ao terra, no interior do citado CD, utilizando-se o cabo de aço.

### **24.3. SPDA COM CAPTOR NATURAL, DESCIDAS E ATERRAMENTO EM CABO DE AÇO**

O neutro proveniente do alimentador da edificação deverá ser interligado ao aterramento, ao nível do solo e em caixa de passagem.

**Captor:** A estrutura metálica do telhado será utilizada como captor.

**Descidas:** Serão realizadas descidas, através de cabo de aço galvanizado, flexível, de bitola 3/8", na quantidade definida em projeto e, descendo, preferencialmente, pelo interior das colunas, se existirem, até atingirem o aterramento. Caso não possam ser embutidos nas colunas deverão ser fixados junto às mesmas, sem o uso de isoladores, mas por presilhas a cada metro. As descidas receberão o acabamento de pintura igual à superfície a qual estão fixadas. Não serão instaladas proteções mecânicas por eletroduto de pvc. As descidas serão soldadas na estrutura metálica do telhado e no sistema de aterramento. Caso as colunas sejam metálicas, estas deverão ser utilizadas como descidas em substituição ao citado cabo de aço.

**Aterramento:** Será executado um anel de aterramento, formado pelo citado cabo de aço, no interior das vigas baldrame ou externamente afastada das vigas e fundações em 1m, enterradas a uma profundidade, de no mínimo, 0,5m da superfície do piso acabado. As conexões internas ao concreto serão feitas através de solda ou conectores apropriados e com acabamento anticorrosivo. Se fora do concreto, além do acabamento anticorrosivo, as citadas conexões, deverão receber quantidade suficiente de concreto para ficarem totalmente envolvidas, prevenido-se corrosão e afrouxamento das conexões. Haverá interligação do anel de aterramento ao terra, no interior do citado CD, utilizando-se o cabo de aço.

### **24.4. OBSERVAÇÕES GERAIS IMPORTANTES**

#### **24.4.1. MATERIAIS**

Todos os materiais necessários para a completa execução da obra serão fornecidos pela empresa contratada.

Serão novos e de acordo com as normas. Os materiais desativados ou retirados, devido a reforma, exceto resíduos de execução, deverão ser entregues ao município, contra recibo, em local definido pelo projeto. A limpeza e remoção dos resíduos, calça e etc., resultantes da reforma e instalação, são de inteira responsabilidade da empresa vencedora da licitação devendo manter e entregar o local limpo.

#### **24.4.2. RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

No momento em que receber a autorização para o início da obra, a empresa executora



deverá apresentar A.R.T. registrada no CREA comprovando a responsabilidade técnica de um profissional habilitado em relação a presente obra, bem como pelo projeto executivo, se for o caso.

#### **24.4.3. APROVAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO**

O projeto executivo deverá receber aprovação junto à SEPLAM, antes do início das obras.

#### **24.4.4. ALTERAÇÕES DE CRITÉRIOS**

Qualquer critério que a empresa contratada para a elaboração do projeto executivo e a execução das obras entenda merecer mudanças, ou até mesmo decisões duvidosas, durante a elaboração do projeto, deverão ser discutidas e aprovadas pela Comissão de FISCALIZAÇÃO da obra.

#### **24.4.5. DOCUMENTAÇÃO A SER ENTREGUE PELA CONTRATADA A CONTRATANTE**

- a) Projeto executivo atualizado dos sistemas, se for o caso (1 via digital e 1 via impressa);
- b) Informações por escrito caso haja a necessidade de alterações no projeto;
- c) ART de projeto e execução das instalações, relativos a cada sistema;
- d) Documentações a serem solicitadas pela FISCALIZAÇÃO no decorrer da obra

#### **25.1. LIMPEZA GERAL DA OBRA**

A inspeção minuciosa de toda a construção deverá ser efetuada pela FISCALIZAÇÃO da CONTRATADA e da CONTRATANTE, acompanhados do encarregado-geral, para constatar e relacionar os arremates e retoques finais que se fizerem necessários. Em consequência desta verificação, terão de ser executados todos os serviços de revisão levantados, em especial aqueles relacionados com acabamentos e arremates dos componentes executivos da obra em questão.

Serão procedidos testes para verificação de todas as esquadrias, instalações, aparelhos, equipamentos, impermeabilizações, tubulações da obra, para evitar reclamações futuras. Findos os trabalhos a CONSTRUTORA promoverá a desativação do canteiro, efetuará a remoção dos seus pertences e a limpeza geral externa e interna.

#### **25.2. LIGAÇÕES DEFINITIVAS**

Deverão ser executadas todas as ligações com as redes públicas, devendo-se ter o cuidado de solicitar, em prazo hábil, a liberação das vias públicas.

Ligação definitiva de água.

Ligação definitiva de energia elétrica e iluminação. Ligação definitiva de telefone e comunicações.

Ligação definitiva de esgoto sanitário. Ligação definitiva de esgoto pluvial.

A entrega da obra não exime a CONSTRUTORA, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas, em contrato e por força das disposições legais em vigor (Lei 3.071).

#### **25.3. CERTIDÕES**

No recebimento definitivo da obra deverá ser encaminhado ao Município as devidas CNDs (INSS, FGTS e Tributos Municipais).

#### **25.4. MANUAL DE MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO E INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO E USO**

Ao final da obra, antes da sua entrega provisória, a CONSTRUTORA deverá apresentar o Manual de Manutenção e Conservação e as Instruções de Operação e Uso, sendo que a sua apresentação deverá obedecer ao roteiro a seguir:

- a) **Manual de Manutenção e Conservação** deverá reunir as especificações dos fabricantes, as normas técnicas pertinentes, os termos de garantia e a rede nacional de



assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação da totalidade dos elementos construtivos e equipamentos utilizados na obra;

**b) Instruções de Operação e Uso deverão** reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes acerca do funcionamento e operação, da totalidade dos elementos construtivos e equipamentos, a fim de permitir sua adequada utilização. Serviços que deverão ser considerados:

- Instalações elétricas, hidrossanitárias, de proteção contra incêndio, de telefonia e de processamento de dados;
- Impermeabilizações;
- Revestimentos de paredes, pisos e forros;
- Esquadrias, divisórias e ferragens.
- Assistência técnica

Após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, a CONSTRUTORA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na vistoria final, bem como as surgidas neste período, independente de sua responsabilidade civil.

#### **25.5. ENSAIOS GERAIS NAS INSTALAÇÕES**

Concluídas as instalações, serão procedidos testes para verificação final de todos os aparelhos e equipamentos. Estes testes serão conduzidos para aferir o funcionamento em condições normais e com sobrecarga.

#### **25.6. BAIXAS DE ART**

Na conclusão dos trabalhos, deverá ser providenciada baixa, junto ao CREA da região, da responsabilidade técnica de todos os envolvidos e registrados no conselho.

#### **25.7. GARANTIAS**

A CONTRATADA entregará à FISCALIZAÇÃO da Prefeitura Municipal toda a documentação referente a essas providências, assim como todos os certificados de garantia oferecidos pelos sub empreiteiros e fornecedores, os quais sempre deverão ser emitidos em nome da Prefeitura Municipal de Armação dos Búzios.

#### **25.8. CHAVES**

A CONTRATADA fará entrega de todas as chaves, devidamente etiquetadas e numeradas.

#### **25.9. NOTAS IMPORTANTES**

**1)** Todos os projetos complementares executivos, sob responsabilidade da CONTRATADA, deverão ser previamente apresentados à FISCALIZAÇÃO Municipal, sem o qual, mediante aprovação, as obras não poderão ser iniciadas.

**2)** No momento anterior a ORDEM DE INÍCIO da obra, antes de iniciar qualquer trabalho, será realizada uma reunião entre Corpo do Município responsável pela FISCALIZAÇÃO da obra, Empresa Executora Contratada e representante da Secretaria Ordenadora, de modo esclarecer todas e quaisquer dúvidas a respeito do projeto e objetivar o melhor andamento das obras.

**3)** Os projetos complementares deverão ser previamente apresentados à FISCALIZAÇÃO Municipal juntamente com as respectivas ARTs, sem os quais, mediante aprovação, as obras não poderão ser iniciadas.

**4)** Qualquer divergência entre projeto e edificação construída, ou impossibilidade de execução devem ser informadas à FISCALIZAÇÃO municipal, para devida adequação do projeto.

**5)** A ordem de início dos serviços deverá ser expedida pela FISCALIZAÇÃO da Secretaria Municipal de Obras e Saneamento.

#### **26. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

Serve de subsídio a este Caderno de Encargos, a seguinte bibliografia Complementar:



## 26.1. FUNDAÇÕES

- NBR 9061 – Segurança de Escavação a Céu Aberto – Procedimento
- NBR 5681 – Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações
- NBR 8044 – Projeto Geotécnico – Procedimento
- NBR 6484 – Execução de Sondagem de Simples Reconhecimento dos Solos – Método de Ensaio
- NBR 9604 – Abertura de Poços e Trincheira de Inspeção em Solo com Retirada de Amostra Deformada e Indeformada – Procedimento
- NBR 12131 – Estacas – Prova de Carga Estática – Método de Ensaio
- NBR 5629 – Estruturas Ancoradas no Terreno – Ancoragens Injetadas no Terreno- Procedimento
- NBR 6121 – Prova de Carga a Compressão em Estacas Verticais – Procedimento
- NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações – Procedimento
- NBR 6489 – Prova de Carga Direta sobre o Terreno de Fundações -Procedimento
- NBR 6502 – Rochas e Solos – Terminologia
- NBR 8036 – Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios
- NBR 10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico Estrutura de concreto armado

## 26.2. ESTRUTURAS DE CONCRETO

- NBR 9062/2001 Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
- NBR 6118 – Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado Procedimento
- NBR 6120 – Cargas para Cálculo de Estruturas de Edificações – Procedimento
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em Edificações – Procedimento
- NBR 7197 – Cálculo e Execução de Obras em Concreto Protendido
- NBR 10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico.
- NBR 5738/2003 Concreto – Moldagem de corpos-de-prova para ensaios
- NBR 5739/1994 Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
- NBR 7212/1984 Especificação de concreto dosado em central
- NBR 8522/2004 Concreto – Determinação dos módulos estáticos de elasticidade e de deformação e da curva tensão-deformação
- NBR 8953/1992 Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência
- NBR 12655/2006 Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento
- NBR 14931/2003 Execução de estruturas de concreto – Procedimento
- NBR 15146/2004 Controle tecnológico de concreto – Qualificação de pessoal – Requisitos
- NBR 15200/2004 Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio
  
- NBR NM 33/1998 Concreto – Amostragem de concreto fresco
- NBR NM 67/1998 Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone

## 26.3. ESTRUTURAS METÁLICAS

- NBR 6120 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações – Procedimento
- NBR 6123 – Forças devidas ao Vento em Edificações – Procedimento
- NBR 6313 – Peça Fundida de Aço Carbono para Uso Geral – Especificação
- NBR 6648 – Chapas Grossas de Aço Carbono para Uso Estrutural -Especificação
- NBR 6649/NBR 6650 – Chapas Finas a Quente de Aço Carbono para Uso Estrutural – Especificação
- NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas
- NBR 7007 – Aço para Perfis Laminados para Uso Estrutural – Especificação
- NBR 5000 – Chapas Grossas de Aço de Baixa Liga e Alta Resistência Mecânica – Especificação



- NBR 5004 – Chapas Finas de Aço de Baixa Liga e Alta Resistência Mecânica - NBR 5008 – Chapas Grossas de Aço de Baixa e Alta Resistência Mecânica, Resistentes à Corrosão Atmosférica para Uso Estrutural – Especificação
- NBR 5920/NBR 5921 – Chapas Finas de Aço de Baixa Liga e Alta Resistência Mecânica, Resistentes à Corrosão Atmosférica para Uso Estrutural (a frio/ a quente) - Especificação
- NBR 8261 – Perfil Tubular de Aço Carbono, Formado a Frio, com e sem Costura, de Seção Circular, Quadrada ou Retangular para Uso Estrutural – Especificação
- NBR 7242 – Peças fundidas de aço de alta resistência para fins estruturais – Especificação;
- NBR 14718 – Guarda-Corpos para Edificações.

#### **26.4. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS**

- NBR 5580 – Tubos de Aço Carbono para Rosca Whitworth Gás, para Uso Comum na Condução de Fluidos
- NBR 5626 – Instalações Prediais de Água Fria – Procedimento
- NBR 5648 – Tubo de PVC rígido para instalações prediais de Água Fria – Especificação
- NBR 5651 – Recebimento de Instalações Prediais de Água Fria – Especificação
- NBR 5657 – Verificação da Estanqueidade à Pressão Interna de Instalações Prediais de Água Fria – Método de Ensaio
- NBR 5658 – Determinação das Condições de Funcionamento das Peças de Utilização de uma Instalação Predial de Água Fria – Método de Ensaio
  - NBR 5669 – Desempenho de válvulas de descarga em instalações prediais de água fria – Procedimento.
- NBR 9256 – Montagem de Tubos e Conexões Galvanizadas para Instalações Prediais de Água Fria. Instalações hidráulicas e sanitárias esgotos sanitários

#### **26.5. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ESGOTOS**

- NBR 5645 – Tubo cerâmico para Canalizações – Especificações
- NBR 5688 – Tubo e Conexões de PVC Rígido para Esgoto Predial e Ventilação – Especificação
- NBR 6943 – Conexões de Ferro Fundido, Maleável, com Rosca para Tubulações – Padronização
- NBR 7229 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos
- NBR 7362 – Tubo de PVC Rígido com Junta Elástica, Coletor de Esgoto -Especificação
- NBR 8160 – Instalações Prediais de Esgotos Sanitários
- NBR 10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico

#### **26.6. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS**

- NBR 5580 – Tubo de Aço Carbono para Rosca Whitworth Gás para Usos Comuns na Condução de Fluidos – Especificação
- NBR 5645 – Tubo Cerâmico para Canalizações – Especificação
- NBR 5680 – Tubo de PVC Rígido, Dimensões – Padronização
- NBR 8056 – Tubo Coletor de Fibrocimento para Esgoto Sanitário – Especificação
- NBR 8161 – Tubos e Conexões de Ferro Fundido para Esgoto e Ventilação – Padronização
- NBR 9793 – Tubo de Concreto Simples de Seção Circular para Águas Pluviais – Especificação
- NBR 9794 – Tubo de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais – Especificação
- NBR 9814 – Execução de Rede Coletora de Esgoto Sanitário – Procedimento
- NBR 10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- NBR 10843 – Tubos de PVC Rígido para Instalações Prediais de Águas Pluviais – Especificação



- NBR10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais
- NBR 7229 – Projeto construção e operação de sistemas de tanque séptico
- NBR 11969 – Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto construção e operação

#### **26.7. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS - PPCI**

- NBR 6135 – Chuveiros Automáticos para Extinção de Incêndio – Especificação NBR 9077 –Saídas de Emergência em Edifícios
- NBR 9441 – Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio
- NBR 10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- NBR 10897 – Proteção contra Incêndio por Chuveiro Automático – Procedimento
- NBR 11742 – Porta Corta-Fogo para Saídas de Emergência
- NBR 12693 – Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT:
- NR 26 –Sinalização de Segurança
- NR 23 –Proteção contra Incêndios

#### **26.8. IMPERMEABILIZAÇÃO**

- NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e projeto
- NBR 9574 – Execução de impermeabilização – Procedimento
- NBR 15352 – Mantas termoplásticas de polietileno de alta densidade (PEAD) e de polietileno linear (PEBDL) para impermeabilização
- NBR9685 – Emulsão asfáltica para impermeabilização
- NBR 8083 – Materiais e sistemas utilizados em impermeabilização – Terminologia
- NBR 8521 – Emulsões asfálticas com fibras de amianto para impermeabilização – Especialização
- NBR 9396 – Elastômeros em solução para impermeabilização – Especificação
- NBR 9229 – Mantas de butil para impermeabilização – Especificação
- NBR 9228 – Feltros asfálticos para impermeabilização – Especificação
- NBR 9227 – Vêu de fibras de vidro para impermeabilização – Especificação
- NBR 9690 – Mantas de polímeros para impermeabilização (PVC) – Especificação
- NBR 9689 – Materiais e sistemas de impermeabilização – Classificação
- NBR 9687 – Emulsões alfálticas com carga para impermeabilização – Especificação
- NBR9686 – Solução asfáltica empregada como material de imprimação na impermeabilização – Especificação
- NBR 9685- Emulsões asfálticas sem carga para impermeabilização – Especificação
- NBR 9952 – Manta asfáltica com armadura para impermeabilização – Requisitos e métodos de ensaio
- NBR 9910 – Asfalto modificados para impermeabilização sem adição de polímeros – Características de desempenho
- NBR 11905 – Sistemas de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros – Especificação
- NBR 12170 – Potabilidade da água aplicável em sistema de impermeabilização – Método de ensaio
- NBR 12171 - Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros – Método de ensaio
- NBR 13321 – Membrana acrílica com armadura para impermeabilização – Especificação
- NBR 11797 – Mantas de etileno-propileno-dieno-monômero (EPDM) impermeabilização – Especificação
- NBR 13724- Membrana asfáltica para impermeabilização, moldada no local, com estruturantes
- NBR 9575 - Impermeabilização - Seleção e projeto





## 26.9. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- ABNT NBR 5410 – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- ABNT NBR 5419 – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- ABNT NBR 14565 – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- ABNT NBR 9441 – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- ABNT NBR 9077 – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- ABNT NBR 10898 – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- ABNT NBR 14100 – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- ABNT NBR 11836 – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- EIA/TIA 568B, 569A, 606;
- ISO/IEC 11801.

---

***Miguel Pereira de Souza***

*Secretário de Obras, Saneamento e Drenagem*