



## FUNDAÇÕES - 3

### 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Apresentam-se a seguir alternativas de projetos básicos preliminares para diferentes tipos de obras de fundações da Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), a serem executados em diferentes regiões do país.

Para os projetos básicos de fundações foram considerados perfis estratigráficos distintos, mediante sondagens hipotéticas, utilizando para o lançamento dos carregamentos o Projeto Básico Estrutural elaborado pelo Laboratório de Projetos da UnB.

Com base nas soluções propostas, foram especificados e quantificados os serviços de fundações para o levantamento de custo preliminar da obra, necessário à obtenção dos recursos financeiros para a sua implementação

Deve o CONTRATANTE porém, utilizando-se ou não dos projetos básicos oferecidos, desenvolver o seu próprio projeto executivo das fundações em total obediência às prescrições das Normas próprias da ABNT.que deverá ser homologado pela Coordenação de Infra-Estrutura do FNDE. Deverá ser adotada uma solução de fundações compatível com a intensidade das cargas, a capacidade de suporte do solo e a presença do nível d'água, podendo ser utilizadas fundações escavadas moldadas "in loco" ou cravadas

### 2. MOVIMENTO DE TERRA

Para levantamento dos volumes de terra a serem escavados e/ou aterrados devem ser utilizadas as curvas de nível referentes aos projetos de implantação de cada edificação. A determinação dos volumes deverá ser realizada através de seções espaçadas entre si, tanto na direção vertical quanto horizontal. O volume de aterro deverá incluir os aterros necessários para a implantação da obra, bem como o aterro do caixão.

Não foi estimado no levantamento de custos o movimento de terra devido à inexistência de topográfica dos locais onde serão executadas as edificações.

### 3. TIPOS DE FUNDAÇÕES

O projeto básico oferecido levou em conta a possibilidade de diferentes perfis estratigráficos esperados para a execução das fundações deste projeto. Desta maneira considerou-se dois diferentes tipos de soluções e seus respectivos parâmetros de projeto que provavelmente irá atender a maioria das situações de solo.

#### 3.1. FUNDAÇÕES APOIADAS DIRETAMENTE NO SOLO

Desde que seja tecnicamente viável, a fundação direta é uma opção interessante, pois, no aspecto técnico tem-se a facilidade de inspeção do solo de apoio aliado ao controle de qualidade do material no que se refere à resistência e aplicação.

As tensões de trabalho no solo, também conhecidas como tensões admissíveis ou taxa do solo são calculadas com base na experiência de cada projetista de fundações que normalmente utilizam ensaios de campo tais como sondagem tipo SPT (sondagem a percussão), *deep-sounding*, ou ainda DMT (Dilatômetro de Marchetti).



Considerando os diferentes perfis estratigráficos esperados para a execução das fundações do projeto, a seguir há uma descrição de dois diferentes tipos de soluções e seus respectivos parâmetros de projeto.

### 3.2.1 SAPATA ISOLADA

Para esse tipo de solução em sapata isolada, adotou-se uma tensão admissível de 3 kg/cm<sup>2</sup>, sem presença de lençol freático.

A definição da cota de assentamento das sapatas pelo engenheiro de solos será função do solo de apoio (conforme tensão admissível de projeto), proximidade com as outras sapatas e altura estrutural das sapatas. Porém para estimativa de custos adotou-se a profundidade média de apoio das sapatas de 1,5 m.

## 3.2. ESTACA PROFUNDA

As estacas são elementos esbeltos, implantados no solo por meio de percussão ou pela prévia perfuração do solo com posterior concretagem, que dissipam a carga proveniente da estrutura por meio de resistência lateral e resistência de ponta a serem utilizados quando da presença de lençol freático.

Estacas escavadas (moldadas *in loco*) com monitoramento é um tipo de fundação profunda constituída por concreto, moldada *in loco* e executada com máquina perfuratriz equipada com trado contínuo.

Existem limitações de resistência das estacas no que se refere à estrutura que as compõe: concreto simples, armado ou aço.

Pode-se estimar a capacidade de carga de uma estaca por meio de correlações de ensaios executados no campo tipo SPT, SPT-T (sondagem a percussão com medida de torque) e CPT (cone elétrico).

O procedimento necessário para um preparo satisfatório da superfície de fundação, sobre a qual o concreto será lançado, é regido pelas exigências de projeto e pelas condições e tipo do material de fundação.

Em função da variabilidade do sub-solo, as cotas de assentamento das estacas deverão avançar pelo menos 1,0 m na camada de silte muito duro, com NSPT maior ou igual a 40 golpes, com profundidade prevista de 11,0 m.

Sendo detectada a presença de água por ocasião das sondagens (Tabela 1 – Perfil estimado), adota-se, obrigatoriamente, a solução em estaca escavada.

### 3.2.1 ESTACA ESCAVADA (MOLDADAS IN LOCO) COM MONITORAMENTO

Tipo de fundação profunda constituída por concreto, moldada *in loco* e executada com máquina perfuratriz equipada com trado contínuo com comprimento variando entre 18,0 e 24,0 metros.

As estacas escavadas monitoradas têm conquistado o mercado de fundações graças às seguintes vantagens: grande velocidade de execução, ausência de vibrações e ruídos excessivos.

Considerando que foi detectada a presença de água por ocasião das sondagens (Tabela 1), adotou-se essa solução em estaca escavada com profundidade prevista de 11,0 m e diâmetro de 30 cm.

Em função da variabilidade do sub-solo, as cotas de assentamento das estacas deverão avançar pelo menos 1,0 m na camada de silte muito duro, com NSPT maior ou igual a 40 golpes, com profundidade prevista de 11,0 m.

Tabela 1 – Perfil estimado mediante sondagem a percussão hipotética.



PROF	FURO Nspt	1 SOLO
1,00	3	Argila
2,00	3	Argila
3,00	3	Argila
4,00	5	Argila
N.A. 5,00	7	Argila
6,00	4	Argila
7,00	7	Argila
8,00	9	Argila
9,00	20	Silte
10,00	21	Silte
11,00	40	Silte
12,00	40	Silte
13,00	40	Silte
14,00	40	Silte
15,00	40	Silte
16,00	40	Silte
17,00	40	Silte

No dimensionamento das estacas não foram consideradas camadas de aterro, porém, caso venha a existir na obra, dever-se-á atentar para solicitações por atrito negativo.

### 3.2.1 FUNDAÇÕES PROFUNDAS EM ESTACAS

As estacas são elementos esbeltos, implantados no solo por meio de percussão ou pela prévia perfuração do solo com posterior concretagem, que dissipam a carga proveniente da estrutura por meio de resistência lateral e resistência de ponta.

Existem limitações de resistência das estacas no que se refere à estrutura que as compõe: concreto simples, armado ou aço.

Pode-se estimar a capacidade de carga de uma estaca por meio de correlações de ensaios executados no campo tipo SPT, SPT-T (sondagem a percussão com medida de torque) e CPT (cone elétrico).



## ESTRUTURAS - 4

---

O projeto de escola para educação infantil possui um pavimento e está dividida em basicamente edifícios estruturalmente independentes com um pátio central.

A estrutura dos edifícios é constituída por pilares e vigas em concreto armado moldado in loco e lajes de concreto armado pré-fabricadas. Será usado concreto fck= 25,0 MPa, conforme indicado no projeto de cálculo estrutural.

A estrutura foi projetada, conforme prescrições da NBR 6118/2003 – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento.

Neste projeto, além dos edifícios já citados, foi considerado um castelo d'água em concreto armado moldado in loco, conforme projeto estrutural próprio.



## INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA -5

No projeto de instalações prediais de água fria para o projeto de Escola de Educação Infantil do FNDE/MEC a serem construídas em diversos municípios brasileiros foi considerada uma população de projeto equivalente ao número de usuários previstos para o projeto tipo B, que atende a 112 crianças e tem uma expectativa de 45 funcionários.

### 1. RESERVATÓRIOS

Neste projeto foi considerado um castelo d'água com dois reservatórios, sendo um inferior (R1) e um superior (R2). O reservatório R1 será construído **em concreto armado na obra**, diâmetro externo de 3,35 m e capacidade para 30.000 litros. O reservatório R2 será pré-fabricado, com tampa, capacidade para 15.000 litros, diâmetro máximo de 3,00 metros, altura máxima de 4,70 m, com material e atoxidade conforme legislação vigente. O material desse reservatório deverá ser em poliéster insaturado de elevada resistência mecânica e química. As limitações de dimensão desse reservatório se dão em função da estrutura em concreto projetada para abrigá-lo. No entanto, na medida em que o R2 seja menor que o espaço para o qual o castelo foi projetado, pode-se adaptar a altura da laje de cobertura do castelo, de forma que fique aproximadamente 80 cm entre a tampa do R2 e a laje de cobertura. Essa indicação de altura variável da laje de cobertura consta do projeto de instalações de água fria Prancha AF-01/04. Foi previsto um compartimento de barrilete entre a laje de apoio do reservatório R2 e a laje de tampa do reservatório R1.

Nos casos em que o R2 for de poliéster, é de extrema importância a correta fixação da tampa do reservatório. Caso o mesmo seja cheio antes da fixação dos grampos ou tirantes de sua tampa, a pressão da água poderá romper a estrutura da caixa d'água.

A instalação do R2 também deverá ser feita durante a construção do castelo e os testes de estanqueidade das instalações devem ser feitos antes que se dê continuidade à construção da laje e vigas superiores ao nível de sua tampa.

Toda a furação dos reservatórios para a passagem dos tubos deverá ser feita conforme recomendação do fabricante dos mesmos. Em alguns casos, adaptações podem ser necessárias às indicações deste projeto.

#### 1.1. ALTERNATIVA 2

Uma alternativa à construção do castelo d'água em concreto é a aquisição de um **castelo d'água metálico pré-fabricado tipo cilindro** com o mesmo acabamento e aparência definido no projeto de arquitetura (o castelo metálico tipo taça não será admitido). Essa opção é recomendada aos municípios que tiverem proximidade geográfica de boas fábricas de reservatórios metálicos, de forma que se viabilize a compra e a entrega do castelo pré-fabricado na localidade de construção da escola. Com essa opção, o castelo metálico comporta toda a reserva de água, ainda dividida em dois compartimentos, mais um compartimento seco onde se instalam as bombas de recalque. O funcionamento do sistema permanece o mesmo, a menos do compartimento do barrilete, que deixa de existir. Um projeto esquemático desse castelo metálico é apresentado no Anexo B, prancha PB-AF-01/01, com a finalidade de orientar a encomenda dessa estrutura aos fabricantes e sua instalação em substituição ao castelo de concreto apresentado na prancha PE-AF-01/04 deste projeto.

Vale ressaltar que as devidas alterações devem ser feitas no projeto do SPDA



(sistema de proteção contra descargas atmosféricas) do castelo d'água metálico em relação ao apresentado para o castelo de concreto.

1.2. ALTERNATIVA 3

Como terceira alternativa, apresenta-se um castelo d'água para comportar dois reservatórios pré-fabricados. A estrutura do castelo é feita em concreto armado, conforme projeto estrutural próprio. Tal alternativa, no entanto só deverá ser adotada em situações em que as duas anteriores não sejam viáveis, por apresentar dificuldades relativas à manutenção.

2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO

O sistema de abastecimento de água potável foi considerado como um sistema de abastecimento indireto, ou seja, um sistema no qual a água da concessionária é reservada na edificação. Nesse sistema o abastecimento da rede pública não segue diretamente aos pontos de consumo, mas passa por reservatórios, que têm por finalidade principal garantir o suprimento de água da edificação em caso de interrupção do abastecimento pela concessionária local de água e uniformizar a pressão nos pontos e tubulações da rede predial. O projeto considerou uma reserva equivalente a dois consumos diários da edificação.

A água da concessionária local abastece diretamente o R1, passando pelo hidrômetro da edificação. Um sistema de recalque de água foi previsto em uma casa de bombas próxima ao castelo. A casa de bombas trata-se, na verdade, de uma caixa escavada no solo, caso as condições do solo sejam favoráveis para tal. Essa casa de bombas tem dimensões 1,60x1,00x0,80 metros, de forma a abrigar os dois conjuntos moto-bomba utilizados para a edificação, sendo um principal e um reserva.

A água é bombeada do R1 para o R2 através de comandos automáticos para acionar e desligar as bombas conforme variação dos níveis dos reservatórios. A água, a partir do R2, segue pela coluna de distribuição predial para os blocos da creche, como consta nos desenhos do projeto.



## INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS - 6

De acordo com o projeto de arquitetura, a cobertura é de telha colonial, com inclinação de 35%. Os blocos das Creches e Multiuso possuem cobertura dividida em duas águas, enquanto os blocos de Serviços e Administração têm cobertura composta por quatro águas.

A captação das águas pluviais se deu basicamente de duas formas. A primeira, quando as águas da cobertura caem em direção ao pátio central, consistiu na captação das águas pluviais escoadas através de calhas na cobertura. Estas são compostas pela laje das próprias estruturas dos blocos e paredes em concreto nas laterais das calhas. As descidas foram feitas através de condutores verticais aparentes ou embutidos em alvenaria, dependendo do bloco, a critério da arquitetura. Os condutores verticais são conectados, através de curvas  $87^{\circ}30'$ , à calha de piso do pátio. A calha de piso, por sua vez, recebe ainda a contribuição da água de lavagem de piso do pátio e refeitório e as águas pluviais da cobertura da passarela, no caso do projeto tipo B. A partir da calha de piso, um condutor horizontal encaminha as águas pluviais para a rede externa aos blocos.

A segunda forma de captação das águas pluviais, quando as águas das coberturas caem em direção aos solários e demais áreas externas aos blocos, não possui calha de captação. Nesse caso, a queda da água é livre, seja sobre a pavimentação dos solários, seja sobre a área gramada.

Alguns pontos do projeto foram exceção a esse conceito. No bloco de Serviços foi prevista uma calha de piso com grelha sob a queda de águas pluviais da cobertura. Ainda no bloco de serviços, sob a queda d'água dos rincões da cobertura, foi previsto, de um lado, um condutor vertical que encaminha as águas a uma caixa de inspeção, e, do outro lado, uma caixa de brita que coleta a água em queda livre. A última exceção se dá no bloco de Administração, em função da fachada principal da creche. Nesse caso, a arquitetura previu calhas de cobertura, cujos condutores verticais se encontram embutidos no pórtico de entrada da escola.

As águas de escoamento superficial são coletadas por caixas de ralo, distribuídas pelo terreno conforme indicação na planta baixa deste projeto. Dessas caixas saem condutores horizontais que as interligam com as caixas de inspeção.

O projeto de drenagem de águas pluviais tem como base o projeto de arquitetura e compreende:

- **Calha de beiral em PVC** – para a coleta das águas pluviais provenientes de parte da cobertura do pátio.
- **Calha de cobertura em concreto** – para a coleta das águas pluviais provenientes de parte interna da cobertura dos blocos e pátio.
- **Condutores verticais (AP)** – para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de inspeção situadas no terreno.
- **Ralos hemisféricos (RH)** – ralo tipo abacaxi nas junções entre calhas e condutores verticais para impedir a passagem de detritos para a rede de águas pluviais.
- **Caixa de ralo (CR)** – caixa coletora para drenagem de águas superficiais. Trata-se de uma caixa em alvenaria de tijolos maciços e fundo em concreto com grelha de ferro fundido 40x40 cm.
- **Caixa de inspeção (CI)** – para inspeção da rede. Deverá ter dimensões de 60x60 cm, profundidade conforme indicado em projeto, com tampa de ferro fundido 60x60 cm tipo leve, removível.



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação



- **Poço de visita (PV)** – para inspeção da rede. Deverá ter dimensões de 110x110 cm, profundidade conforme indicado em projeto, acesso com diâmetro de 60 cm, com tampa de ferro fundido de 60 cm tipo pesado, articulada.
- **Ramais horizontais** – tubulações que interligam as caixas de inspeção e poços de visita, escoando águas provenientes dos condutores verticais e águas superficiais provenientes das áreas gramadas.





## INSTALAÇÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS - 7

A instalação predial de esgotos sanitários foi projetada segundo o Sistema DUAL, ou seja, instalações de esgotos primário e secundário separadas por um desconector, conforme prescrições da NBR 8160/99 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e execução.

Todas as caixas de inspeção foram localizadas no térreo, em área externa aos blocos, e fora das projeções de solários e pátios. O sistema predial de esgotos sanitários da edificação compreende um conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores, destinados a coletar e transportar os esgotos sanitários, garantindo o encaminhamento dos gases para a atmosfera e evitando a fuga dos mesmos para os ambientes sanitários.

Esse sistema é dividido em dois subsistemas:

### 1. SUBSISTEMA DE COLETA E TRANSPORTE

Conjunto de aparelhos sanitários, tubulações, acessórios e desconectores destinados a captar o esgoto sanitário e conduzi-lo a um destino adequado. Esse subsistema foi projetado de forma que as tubulações não passem por estruturas de concreto (vigas baldrame), e sim desviem por baixo das mesmas.

### 2. SUBSISTEMA DE VENTILAÇÃO

O subsistema de ventilação consiste no conjunto de tubulações ou dispositivos destinados a encaminhar os gases para a atmosfera e evitar a fuga dos mesmos para os ambientes sanitários, bem como evitar o rompimento dos fechos hídricos dos desconectores. Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar a 30 cm acima do nível do telhado.

### 3. SOLUÇÃO INDIVIDUAL DE DESTINAÇÃO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Nos municípios em que não houver rede pública de coleta de esgotos na região da creche, quando as condições do solo e a legislação ambiental vigente permitirem, serão instaladas soluções individuais de destinação dos esgotos. Essa solução consiste num conjunto de fossa séptica e sumidouro a serem construídos conforme O padrão FNDE/MEC disponibilizado no Caderno de Componentes onde são apresentados os desenhos e componentes desse sistema.

O dimensionamento dessas utilidades foi feito considerando uma população de projeto de 200 pessoas e as diretrizes das NBR 7229 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos e NBR 13969 – Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.



## INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTÍVEL - 8

A instalação predial de gás combustível foi projetada, conforme prescrições da NBR 13.523 – Central de Gás Liquefeito de Petróleo - GLP e NBR 15.526 – Redes de Distribuição Interna para Gases Combustíveis em Instalações Residenciais e Comerciais – Projeto e Execução, para atender cozinha e lactário.

O projeto da escola prevê um fogão de 4 bocas com forno para o lactário e um fogão de 6 bocas com forno para a cozinha. Foram considerados os consumos equivalentes a queimadores duplos e fogões semi-industriais para cálculo da demanda.

O sistema de Gás Combustível compreende um conjunto de aparelhos, tubulações e acessórios, destinados a coletar e transportar o gás combustível, garantindo o encaminhamento do mesmo para seu destino. Tal sistema é composto por dois cilindros de 45 kg de GLP além da rede de distribuição em aço SCH-40 e acessórios, conforme especificações do projeto.

### 1. SOLUÇÃO DE ABASTECIMENTO POR BOTIJÕES

Nos municípios em que não houver disponibilidade de fornecimento de botijões P-45 de GLP, deverá ser implementado um sistema simples, no qual ficam 2 botijões convencionais, P-13, instalados sob a bancada do refeitório. Nessa configuração, o fogão da cozinha ficará ligado diretamente a um botijão, enquanto o fogão do lactário ficará ligado a outro botijão através de uma tubulação embutida conforme projeto básico apresentado no Anexo B. É importante salientar que, nessa situação, a reserva de GLP da creche deve ser limitada a 39 kg, o que equivale aos dois botijões em uso e um único de reserva.



## COMBATE A INCÊNDIO - 9

De acordo com o projeto de arquitetura, a escola de educação infantil compreende quatro blocos de um pavimento, com área total de aproximadamente 1118,00 m<sup>2</sup> e capacidade para atender a 112 crianças.

A classificação de risco para essa edificação, de acordo com a classificação de diversos Corpos de Bombeiros do país, é de risco leve, que compreende edificações cujas classes de ocupação, na Tarifa de Seguros Incêndio do Brasil, sejam 1 e 2 (escolas, residências e escritórios).

Como regra geral, são exigidos para a edificação os seguintes sistemas:

- Sinalização de segurança
- Extintores de incêndio
- Iluminação de emergência
- SPDA – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas

O sistema de proteção por hidrantes é exigido, em alguns estados, para edificações escolares cuja área total exceda 750,00 m<sup>2</sup>. No entanto, apesar de a escola do projeto tipo B possuir área total superior a esse valor, os blocos da edificação são isolados, pois somente têm entre si continuidade através de passagens cobertas e pátio para pedestres e cargas leves em nível térreo. Dessa forma, o projeto de instalações de prevenção e combate a incêndio do qual esse memorial técnico faz parte não contempla a implantação de sistema de hidrantes.

Nos estados em que a legislação do Corpo de Bombeiros engloba o sistema de hidrantes como exigência para a edificação, caberá ao proprietário justificar ao Corpo de Bombeiros local a não implantação desse sistema pelas causas supracitadas. O procedimento de justificativa e/ou adequação do projeto deve ser verificado junto ao Corpo de Bombeiros local, quando da aprovação do projeto.

### 1. EXTINTORES PORTÁTEIS

Para todas as áreas da edificação os extintores serão do tipo Pó Químico Seco – PQS, classe de fogo A-B-C. A locação e instalação desses extintores constam da planta baixa e dos detalhes do projeto.

### 2. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

As sinalizações estão localizadas para auxílio no plano de fuga, orientação e advertência dos usuários da edificação e estão indicadas nas pranchas do projeto.

### 3. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema adotado foi de blocos autônomos 2x7W e 2x55W, com autonomia de 2 horas, instalados nas paredes, conforme localização e detalhes indicados nas pranchas do projeto.

### 4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O sistema adotado, concepções, plantas e detalhes constam no Projeto de SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas).



## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 10

Esta proposta parte da concepção de um projeto eficiente do ponto de vista energético, utilizando iluminação moderna e eficiente, atendendo aos índices luminotécnicos normatizados, garantindo conforto visual aos trabalhos a serem executados.

Os desenhos do projeto definem o arranjo geral de distribuição de luminárias, pontos de força, comandos, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. Os elementos foram, sempre que possível, centralizados ou alinhados com as estruturas. Os pontos de força estão especificados em função das características das cargas a serem atendidas e dimensionados conforme projeto.

Os circuitos a serem instalados seguirão aos pontos de consumo por eletrodutos, condutores e caixas de passagem. Todos os materiais e equipamentos especificados são de qualidade superior, de empresas com presença sólida no mercado, com produtos de linha, de forma a garantir a longevidade das instalações, peças de reposição e facilidade de manutenção sem, no entanto, elevar significativamente os custos.

O projeto considera o atendimento à edificação em baixa tensão, conforme a tensão nominal operada pela concessionária local (127V\_1Φ/220V\_3Φ ou 220V\_1Φ/380V\_3Φ, 60Hz). Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância aproximada de 40 metros do quadro geral de baixa tensão (QGBT) até a subestação em poste. Caso a distância entre o trafo e o QGBT seja maior do que a referida acima, os alimentadores deverão ser redimensionados.

As instalações elétricas dos blocos da Escola (Creche1, Creche2, Creche3, Pré-escola, Multiuso, Administração e Serviços) foram projetadas de forma independente, permitindo uma maior flexibilidade na construção, operação e manutenção dos mesmos.

Cada bloco possui um quadro de distribuição próprio onde estão abrigados todos os disjuntores dos circuitos elétricos que atendem aos ambientes do respectivo bloco. Os alimentadores dos quadros de distribuição de todos os blocos têm origem no QGBT, localizado na sala técnica do bloco multiuso, que seguem em eletrodutos enterrados no solo conforme especificado no projeto. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância entre os quadros de distribuição e o QGBT definidas pelo layout apresentado. Caso haja um reposicionamento dos blocos no terreno será necessário o redimensionamento dos mesmos.

Os alimentadores do quadro geral de bombas (QGB) e os circuitos de iluminação e tomadas do Castelo d'água tem origem no quadro de distribuição de iluminação e tomadas 1 (QD-IT1) devido à proximidade do mesmo com o bloco da creche 1. A iluminação externa do Castelo d'água foi projetada a fim de atender a uma iluminância necessária à execução de serviços de manutenção caso se façam necessários no período noturno.

Devido à presença de crianças pequenas em todos os ambientes da edificação, não foram utilizadas tomadas baixas no projeto a fim de evitar acidentes de choque elétrico. Por motivo de segurança, adotou-se o uso de dispositivos diferenciais residuais (DDR's) de alta sensibilidade em todos os circuitos de tomadas, além dos pontos de tomadas das áreas molhadas.

Todas as tomadas destinadas à ligação de computadores foram distribuídas em circuitos exclusivos a fim de evitar as interferências causadas por motores e demais



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação



aparelhos ligados nas tomadas de uso geral, garantindo assim uma energia mais estável e com a qualidade necessária a equipamentos eletrônicos sensíveis.

Com base nos princípios que norteiam a eficiência energética, as luminárias especificadas no projeto utilizam lâmpadas de baixo consumo de energia como as fluorescentes e à vapor metálico e reatores eletrônicos de alta eficiência, alto fator de potência e baixa taxa de distorção harmônica.

Os comandos das luminárias foram definidos de forma a proporcionar um acionamento por seções, sempre no sentido das janelas para o interior dos ambientes.

Dessa forma pode-se aproveitar a iluminação natural ao longo do dia e acionar apenas as seções que se fizerem necessárias, incentivando o uso racional da energia.



## CABEAMENTO ESTRUTURADO - 11

Para satisfazer as necessidades de um serviço adequado de voz e dados para o edifício, o projeto de instalações de Cabeamento Estruturado prevê um total de 41 tomadas RJ-45, já inclusos os pontos destinados a telefones, e previsão de 1 tomada para ponto de acesso (AP-Access Point) para rede local sem fio (WLAN – Wireless Local Area Network). As tomadas estão distribuídas nos ambientes de acordo com a tabela abaixo:

Estações de trabalho (quantidade)		
Ambiente	Repetições	Quantidade de Tomadas RJ-45 (Dados + Voz)
Leitura*	1	8
Laboratório de informática	1	14
Sala de reunião de professores	1	5
Diretoria	1	2
Secretaria, Orientação	1	8
Recepção	1	2
Pátio*	1	2
<b>Total</b>		<b>41</b>

**Obs.:** \*Haverá uma caixa de reserva nesse ambiente para uma tomada coaxial de antena de TV conforme especificado em planta baixa.

Para o dimensionamento de necessidades de tráfego de dados no edifício, como não houve especificação do solicitante, foram utilizadas premissas históricas e estatísticas. Em um estudo de pior caso, foi considerado que todos os pontos sejam usados simultaneamente para computadores, e operando a uma taxa média de tráfego de 50 kbps. A infra estrutura de rede foi projetada para as necessidades do edifício, de acordo com o número de pontos por ambiente. Abaixo temos a distribuição de tráfego para cada "rack":

### 1. ACESS POINT OPCIONAL

Fica a critério do contratante a decisão de instalar ou não um ponto de acesso de rede sem fio (Wireless Access Point). O Access Point (AP) deverá ser compatível com o padrão IEEE 802.11g com capacidade de transmissão de, no mínimo, 54 MBps. O alcance do AP geralmente é maior que 15 metros, portanto é necessário que o administrador da rede tome as devidas providências de segurança da rede.

A tecnologia wireless (sem fios) permite a conexão entre diferentes pontos sem a necessidade do uso de cabos - seja ele telefônico, coaxial ou ótico - por meio de equipamentos que usam radiocomunicação (comunicação via ondas de rádio) ou comunicação via infravermelho. Basicamente, esta tecnologia permite que sejam conectados à rede os dispositivos móveis, tais como notebooks e laptops, e computadores que possuem interface de rede sem fio.



Sugere-se que o AP seja instalado na parede da sala de reuniões próximo à tomada RJ-45 em nível alto (próximo ao teto, conforme detalhe na prancha).

Mesmo que a opção seja a não instalação do AP, a tomada alta da sala de reuniões deverá ser instalada como previsão de aquisição do dispositivo em algum momento futuro.

## 2. LIGAÇÕES DE REDE

Uma vez instalada a infra-estrutura (Cabeamento Estruturado), fica a cargo do administrador da rede a instalação, configuração e manutenção da rede (computadores e telefonia). Como um exemplo da forma de instalação, sugere-se que, no armário de telecomunicações (rack), os ramais telefônicos provenientes do PABX sejam ligados na parte traseira do bloco 110. Os dois painéis (patch panels) superiores devem ser usados para fazer espelhamento do switch, ou seja, todas as portas do switch serão ligadas nas partes traseiras dos patch panels. Os dois patch panels inferiores receberão os pontos de usuários. Serão utilizados cabos de manobra (patch cords RJ-45/RJ-45 e RJ-45/110) para ligação dos pontos de usuários com os ramais telefônicos ou rede de computadores.

## 3. CONEXÃO COM A INTERNET

Para estabelecer conexão com a Internet, é preciso que o serviço seja fornecido por empresas fornecedoras/provedoras de Internet. Atualmente, existem disponíveis diversos tipos de tecnologias de conexão com Internet, como por exemplo, conexão discada, ADSL, ADSL2, cable (a cabo), etc. Deve ser consultado na região quais tecnologias estão disponíveis e qual melhor se adapta ao local.

O administrador da rede é responsável por definir qual empresa fará a conexão e a forma como será feita. O administrador também tem total liberdade para definir como será feito o acesso pelos computadores dentro do edifício.

## 4. SEGURANÇA DA REDE

Devem ser montados sistemas de segurança e proteção da rede. Sugere-se que o acesso à Internet seja feita através de servidor centralizado e sejam instalados Firewall, Servidores de Proxy, Anti-Virus e Anti-Malware e outros necessários. Também devem ser criadas sub-redes virtuais para separação de computadores críticos de computadores de uso público.

## 5. LIGAÇÕES DE TV

As ligações de TV foram projetadas para o uso de uma antena externa do tipo "espinha de peixe", ligando os pontos através de cabo coaxial. A antena deve ser ajustada e direcionada de forma a conseguir melhor captação do sinal. Caso não haja disponibilidade deste tipo de antena, esta poderá ser substituída por equivalente, com desempenho igual ou superior.

No caso do prédio estar localizado em região cuja a recepção do sinal de TV seja de má qualidade, deverá ser contratado o serviço de TV via satélite (antena parabólica) ou a cabo. A instalação ficará como responsabilidade da empresa CONTRATADA, assim como a garantia da qualidade do sinal de TV recebido.



## AR CONDICIONADO - 12

O projeto de climatização ativa para as instalações do FNDE-Proinfância justifica-se pela necessidade de atendimento às condições de conforto em locais específicos, as quais não alcançadas apenas por ventilação natural.

Dentre as alternativas tecnológicas para a climatização, no presente projeto, considerando-se as limitações orçamentárias e as dificuldades logísticas de aquisição de certos componentes, optou-se pela utilização soluções simples e de baixo custo. Tais soluções foram aplicadas da seguinte forma:

- Sala de informática, sala de reunião de professores e sala de diretoria: adoção de equipamentos simples de janela;
- Demais locais: adoção de ventiladores de teto.

### 1. SALA DE INFORMÁTICA

Na sala de informática, a fim de atender a premissa econômica do projeto, sem negligenciar a necessidade de coerência com os cálculos de carga térmica do ambiente, foi adotada a solução de condicionamento do ar por meio de aparelho de janela, devidamente instalado e equipado com chave de exaustão.

Para garantir a eficiência de toda e renovação de ar faz-se necessário o funcionamento do equipamento sempre com a chave de exaustão aberta, permitindo desta forma que o ar no local possa ser renovado com a exaustão do ar viciado.

Por questões de segurança, a abertura de montagem do aparelho deverá dispor de uma gaiola de ferro chumbada às paredes, com dimensões que permitam a instalação adequada do aparelho (vide detalhes em prancha).

Na sala de informática em especial, a fixação da grade de segurança terá três pares de apoios: os apoios direito e esquerdo superior que serão "orelhas" de chapa 3 mm ou similar soldadas na gaiola e aparafusadas na esquadria chegando até a alvenaria; os apoios direito e esquerdo inferiores feitos através de encurvamento lateral da esquadria da grade e posterior chumbamento da mesma à parede; por fim, os apoios direito e esquerdo em "mãos francesas" que deverão contar com encurvamento da extremidade chumbada à parede (vide prancha de detalhes).

O aparelho deverá ser alocado em um caixilho de madeira devidamente confeccionado, em obediência às normas do fabricante e respeito à inclinação aproximada especificada (2 a 5 graus - vide detalhes em prancha).

Na sala de computadores em especial, como o aparelho será alocado em esquadria, o caixilho contará com quatro pontos de apoio: direito e esquerdo superiores, sendo estas barras metálicas do mesmo material da grade contando com "orelhas de chapa" 3 mm ou similar soldadas às extremidades para aparafusamento no caixilho e na esquadria (bucha e parafuso neste caso), chegando até a alvenaria; direito e esquerdo inferiores que serão parafusos (parafuso e bucha) atravessando a esquadria e chegando até a alvenaria.

Os espaços (folgas) existentes entre o caixilho do aparelho e as esquadrias da janela onde o mesmo será instalado devem ser preenchidos com material isolante, de forma a permitir o mínimo possível de passagem de ar ou transferência de calor.

No caso especial da sala de informática, onde o aparelho será instalado em uma esquadria de janela, a grade de segurança deverá ser confeccionada de forma que ofereça também suporte mecânico à parte posterior do aparelho para que não seja





transmitido qualquer esforço da parte superior do caixilho ao isolamento ou à parte superior da esquadria.

Recomenda-se que a parte do aparelho interior ao ambiente seja contornada por moldura de madeira ou material similar, a fim de auxiliar na vedação do ambiente.

A condução do dreno de condensado deverá de forma simples ser composta em tubulação por mangueira de PVC flexível presa à conexão do aparelho por abraçadeira simples e posteriormente por meio de conector de PVC e adesivo epóxi ou similar, deverá seguir dentro da parede e passará a ser subterrânea de forma a desaguar em gramado.

## 2. SALA DE REUNIÃO DE PROFESSORES E DIRETORIA

Todas as observações citadas acima para instalação do aparelho da sala de informática devem ser seguidas da mesma forma para a sala de reunião de professores e diretoria, excetuando-se o fato que nestes ambientes aqui citados, os aparelhos serão alocados em caixilho chumbado à parede, ao invés de serem alocados em esquadria de janela.

Os aparelhos deverão ser alocados em um caixilho de madeira devidamente confeccionado, em obediência às normas do fabricante e respeito à inclinação aproximada (de dois a cinco graus vide detalhe em prancha) especificada.

As gaiolas de segurança anti-furto serão confeccionadas de forma semelhante à sala de informática, com o diferencial de que os pontos de fixação superior e inferior deverão ser feitos da mesma forma: através do encurvamento da barra metálica e posterior chumbamento à parede (ver prancha de detalhes). As dimensões da gaiola da sala de professores e da diretoria serão diferentes, uma vez que os aparelhos possuem dimensões diferentes.

Os caixilhos deverão ser confeccionados com base nas medidas exatas dos gabinetes dos aparelhos, sendo posteriormente chumbados à parede por meio de massa, de forma a oferecer tanto função de apoio mecânico ao aparelho, como função de vedação ao ambiente. Nestes ambientes em especial, os aparelhos contam com vaga própria pré-dimensionada.

A fixação dos caixilhos destes dois ambientes será feito por meio de "alças" de aço chapa 4 mm ou similar aparafusadas no caixilho (sendo duas na parte superior e duas na parte inferior, conforme especificado em prancha de detalhes e planta baixa) chumbadas à parede.

A drenagem de condensado na sala de reunião de professores deverá ser feita da mesma forma que na sala de informática. Na sala de diretoria, o dreno deverá possuir duas etapas de tubulação: a primeira, feita de PVC flexível saindo do aparelho, presa por abraçadeira simples e a segunda unida à primeira por meio de conector de PVC e adesivo epóxi ou similar, deverá seguir dentro da parede e passará a ser subterrânea, seguindo horizontalmente até encontrar a calha de águas pluviais localizada no pátio principal.



## VENTILAÇÃO MECÂNICA - 13

O projeto de exaustão por ventilação mecânica para as instalações da área de serviço do FNDE-Proinfância justifica-se pela necessidade de atendimento às condições de purificação e renovação do ar, por se tratarem de ambientes de descarga de gases nocivos, provenientes da queima do GLP, e partículas de resíduos alimentares.

Dentre as alternativas tecnológicas para a exaustão de ar no presente projeto, a solução escolhida foi exaustão dutada, impulsionada por ventilação mecânica de exaustores axiais. Esta solução é adotada para os dois pontos onde se faz necessário instalações de exaustão, são eles:

- Cozinha principal;
- Lactário;

### 1. COZINHA PRINCIPAL

Na cozinha principal o ponto de maior emissão de resíduos se localiza sobre um fogão de seis saídas e, portanto, maior necessidade de uma exaustão eficiente. Neste ponto será alocado um captador simples de exaustão tipo coifa "ilha" com descarga ascendente e centralizada, dimensões de 60 cm por 90 cm e sem equipamento de ventilação acoplado. O equipamento de captação deverá essencialmente contar com filtro simples, conforme especificado pela contratada.

O captador de exaustão será centralizado e posicionado de forma a ter a maior aresta no mesmo sentido que a maior aresta do fogão e possuirá altura em relação ao piso de um metro a mais que a altura de topo do fogão.

O ar aspirado pelo captador será encaminhado ao meio externo por meio de uma rede de dutos circular com diâmetro inicial de 19,5 cm iniciada no topo do captador que seguirá verticalmente atravessando a laje (em ponto previsto de forma a não coincidir com qualquer viga estrutural), onde por meio de um conector de curva seguido de um alargador de seção passará a ser horizontal e ter diâmetro de 40 cm.

No ponto acima do panelário, onde a rede passará a ser ascendente novamente, será alocado o equipamento de ventilação axial que forçará a exaustão, logo acima da conexão de curva horizontal-vertical, a fim de facilitar eventual manutenção, sem expor o equipamento ao meio externo ou à fachada do prédio.

O acionamento dos exaustores será comandado por interruptor simples posicionado próximo ao panelário, encontrando-se melhor detalhado na prancha de instalações elétricas.

O ar será descarregado ao meio externo por meio de uma boca de saída com tela de proteção posicionada logo após a conexão de curva vertical-horizontal e conforme especificado em prancha.

### 2. LACTÁRIO

No lactário, o ponto de necessidade da exaustão encontra-se sobre um fogão simples de quatro saídas. Neste ponto, o captador utilizado para exaustão será, da mesma forma que na cozinha, do tipo coifa com descarga ascendente lateralizada, conforme consta na prancha, dimensões de 60 cm por 60 cm, da mesma forma que na cozinha, sem equipamento de ventilação acoplado diretamente ao captador e provido de filtro simples, também conforme especificado pela contratada.



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação



O captador será, da mesma forma que na cozinha, posicionado a um metro da altura de topo do fogão e será centralizado com o mesmo (vide prancha), porém a saída lateralizada da rede de dutos (vide prancha) se dá pelo fato de que a localização do centro do fogão está sobre uma viga estrutural, sendo portanto esta solução adequada para que não haja a necessidade de maiores alterações no projeto estrutural.

O ar aspirado pelo captador será, da mesma forma que na cozinha, encaminhado ao meio externo por meio de uma rede de dutos circular de diâmetro inicial 19,5 cm iniciada no topo do captador em local previsto para acoplamento. O duto seguirá verticalmente atravessando a laje, onde por meio de um conector de curva seguido de um alargador de seção, passará a ser horizontal com diâmetro de 40 cm.

A rede passará a ser ascendente novamente acima do panelário, onde será alocado o equipamento de ventilação axial que forçará a exaustão, logo acima da conexão de curva horizontal-vertical, a fim de facilitar eventual manutenção, sem expor o equipamento ao meio externo ou à fachada do prédio.

As observações para a saída do ar no duto seguem as notas de prancha e as normas de instalação de tubulações e dutos industriais de fluxo. A saída deve possuir uma tela de proteção, uma parte de cobertura para proteção da água da chuva e não deve ser obstruída.

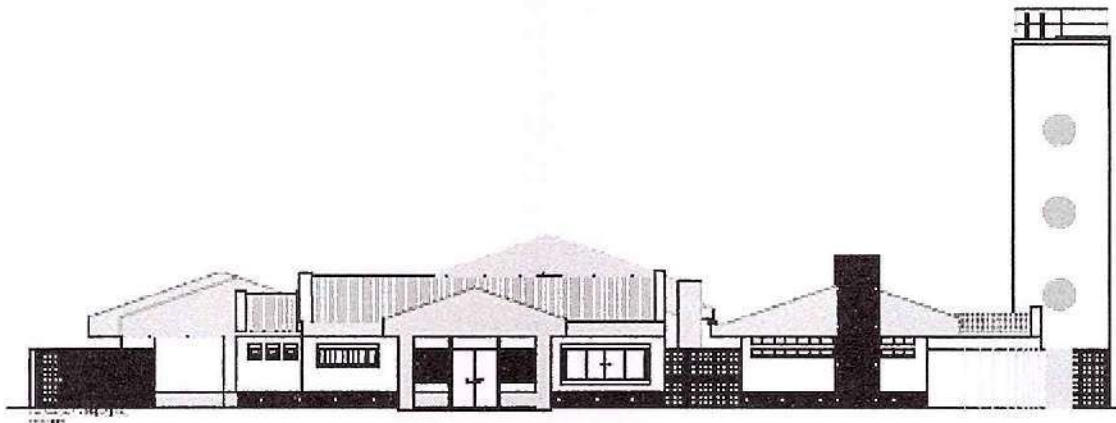


Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação



# CADERNO DE ENCARGOS - ANEXO I



## ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS IMPLANTAÇÃO DA ESCOLA DE ENSINO INFANTIL

ANEXO I

Revisão 01 - Outubro/2008



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação



## INDICE

---

1 – ARQUITETURA.....	03
2 – AR CONDICIONADO.....	10
3 – ÁGUA FRIA.....	38
4 – ÁGUAS PLUVIAIS.....	21
5 – CABEAMENTO ESTRUTURADO.....	24
6 – ESGOTO SANITÁRIO.....	28
7 – ELÉTRICA 110w.....	32
8 – ELÉTRICA 220w.....	40
9 – GÁS COMBUSTÍVEL.....	47
10 – PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO.....	49
11 – ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....	51
12 – INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES.....	53



## ARQUITETURA – I

---

### 1. VEDAÇÕES

#### 1.1. ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS

- Tipo: 19x19x10
- Aplicação: Todas as paredes internas e externas

#### 1.2. ALVENARIA DE ELEMENTOS VAZADOS DE CONCRETO

- Tipo: Concreto 15x15x10
- Aplicação:
  - Fechamento da área de serviço.
  - Muretas divisórias dos solários h = 110
  - Muros internos de fechamento h = 210
  - Local:
    - o Entre os blocos Administração e Creche I
    - o Entre os blocos Creche I e Creche II
    - o Entre os blocos Administração e Multiuso
    - o Fachada Administração parede de entrada (pode ser substituído por tijolo de vidro ventilado nas regiões frias)
  - Especificação: bloco quadrado 10X10
  - Acabamento: pintura acrílica cor indicada no quadro de cores
  - Elementos componentes: base pilaretes e testeira superior em concreto aparente

#### 1.3. DIVISÓRIA REVESTIDA DE LAMINADO MELAMÍNICO

- Tipo: Estrutura em alumínio anodizado
- Cor do laminado: ovo
- Aplicação:
  - Área de repouso Creche I, Creche II e Creche III
  - Elementos componentes:
    - o Porta de abrir em laminado melamínico ovo
    - o Perfis de alumínio pintura branca
    - o Base em perfil "u" em alumínio pintura branca
    - o Vidro conforme indicação de projeto
    - o Barras horizontais de proteção

#### 1.4. DIVISÓRIA DE GRANITO

- Cor: cinza andorinha
- Aplicação:
  - Sanitários: Creche II, Creche II, Multiuso, Administração e Serviços
  - Elementos componentes:
    - o Porta em madeira revestida com laminado melamínico
    - o Dobradiça cromada para portas de Box
    - o Fechadura cromado (livre ocupado)



- Fixação:
  - Embutida horizontalmente no piso (1 cm)
  - Embutida verticalmente na parede (2 cm)
  - Serão fornecidas e instaladas nos sanitários, divisórias em granito cinza andorinha, conforme indicadas nos desenhos na espessura de 30 mm e com polimento em todas as suas faces expostas.
  - A fixação das divisórias será através de engaste nas alvenarias e no piso e através de ferragens cromadas (duas por encontro) entre as peças de granito. Ver projeto de arquitetura pranchas AR 09/12.

#### 1.5. DIVISÓRIA DE TELA METÁLICA

- Aplicação: -
  - o Entre o bloco da administração e serviços
  - o Entre bloco de serviços e creche I
  - o Entre administração e multiuso
- Serão executadas divisórias metálicas com estrutura e quadro em metalon 90x40 com fechamento em tela artística 5x5 fio 12.

## 2. ESQUADRIAS

Todas as esquadrias a serem fornecidas e instaladas deverão ser executadas conforme os mapas e detalhes constantes nas pranchas do projeto de arquitetura AR 12/12

#### 1.1. PORTA DE MADEIRA COMPENSADA

As portas serão executadas em madeira compensada de 36mm, enchimento tipo colméia rígida de compensado, com estrutura central sarrafeada. Revestidas com pintura esmalte nas duas faces nas cores indicadas em projeto.

- PM 02 080 x 210 01 folha de abrir
- PM 03 080 x 210 01 folha de abrir com proteção metálica na parte inferior e barra auxiliar
- PM 07 080 x 210 01 folha de abrir com visor e proteção metálica na parte inferior e barra auxiliar

#### 1.2. PORTA DE MADEIRA COM VENEZIANA

- Aplicação: Nas portas das despensas da cozinha
- PM08 080 x 210 01 folha de abrir com veneziana e tela na parte inferior

#### 1.3. BATENTES E GUARNIÇÕES DE MADEIRA

- Aplicação: Em todas as portas de madeira

#### 1.4. CAIXILHO FIXO DE MADEIRA COM TELA MOSQUETEIRA DE NYLON

- Aplicação: Janelas da cozinha, lactário

#### 1.5. PORTA DE VIDRO TEMPERADO

- Aplicação: No bloco da Administração
  - o Entrada principal
  - o Entrada do pátio

#### 1.6. FECHADURAS PARA PORTA DE MADEIRA



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura - CGEST



Todas as ferragens para as esquadrias, tais como: fechaduras, dobradiças, fechos, ferrolhos, maçanetas, puxadores e espelhos, serão de 1ª qualidade, acabamento cromado.

As fechaduras das portas externas (de maior segurança) serão de cilindro reforçado e as das internas (de segurança normal) serão de cilindro do tipo comum.

Deverão ser instaladas as seguintes fechaduras:

Para as Portas de Madeira

- Fechadura "LaFonte" ref. 555, TK/55 (cilindro) ou equivalente

Para as Portas de Vidro

- Fechadura específica do fornecedor da porta de vidro

1.7. TARJETAS

Para as Portas de Box

- Tarjeta "LaFonte" ref. 1422 ou equivalente

1.8. MAÇANETAS

As maçanetas das portas, exceto quando indicadas no projeto de arquitetura, serão localizadas a 1,10 m do piso acabado.

As portas dos boxes dispensam maçanetas.

As portas dos boxes dos sanitários infantis não terão fechadura

As portas externas, as portas internas e portas dos sanitários, receberão um par de maçanetas "LaFonte" ref. 234 ou equivalente.

Para portas de vidro temperado: maçaneta específica do fornecedor da porta de vidro.

1.9. ROSETAS

Todas as portas receberão um par de rosetas "LaFonte" ref. 200R ou equivalente.

1.10. PUXADORES

Receberão puxadores especiais as portas PM03, em conformidade com a NBR 9050 Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiência. Receberão puxador dos dois lados (interno e externo). Estes puxadores serão de barra metálica de diâmetro 3,5 cm instalados na posição horizontal. Estes mesmos puxadores deverão ser aplicados nas paredes das instalações sanitárias (como "barras") para portadores de necessidades especiais atendendo a mesma NBR, em seu sub-item de instalações sanitárias.

1.11. DOBRADIÇAS

Todas as dobradiças deverão ser de 1ª qualidade e resistentes à oxidação.

Serão empregadas sempre três dobradiças nas portas de ferro e de madeira da "LaFonte" ref. 95 ou equivalente.

Serão empregadas sempre duas dobradiças nas portas de box da "LaFonte" ref. 521 ou equivalente.

1.12. MOLAS

Serão empregadas molas do tipo hidráulica de retorno automático à posição de fechada, com material de 1ª qualidade e resistente à corrosão, da marca Blindex ou equivalente, nas portas da cozinha e lactário.





Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura - CGEST



1.13. FECHOS E TRINCOS

Para as portas de madeira serão usados trincos chatos de embutir tipo alavanca ref. FC-3170 da "Ferragens Brasil" ou equivalente

3. VIDROS

2.1. VIDRO LISO COMUM

Em todas as esquadrias acima de um metro do piso, (exceto banheiros) serão aplicados vidros comuns lisos transparentes de 6 mm de espessura.

2.2. VIDRO IMPRESSO

Serão utilizados vidros martelados 4 mm nas esquadrias dos banheiros

2.3. VIDRO TEMPERADO LISO

Serão utilizados vidros temperados lisos transparentes de 10 mm:

- Aplicação:
  - Nas esquadrias em que o vidro estiver abaixo de 1,0m do piso.
  - Na esquadria de fechamento do pátio coberto (utilizadas somente em regiões frias)

2.4. ESPELHO DE VIDRO

Serão utilizados espelhos de vidro sobre os lavatórios dos sanitários PNE, presos em molduras de inox que deverão ser pendurados na parede com inclinação de 10°. Veja prancha AR 09/12

Nos demais sanitários serão utilizados espelhos de vidro colados na parede sobre os lavatórios.

Em todas as salas de atividades das Creches I, II e III serão utilizados espelhos de vidro colados na parede ou sobre às divisórias. Indicadas em planta AR 03/12

4. COBERTURA

4.1. TELHAS DE BARRO

- Tipo: Colonial
- Aplicação:
  - Cobertura de toda a edificação.
  - Serão aplicadas telhas de barro cozidas de primeira qualidade sobre ripões de madeira ou metálicos fixados em estrutura de concreto.

4.2. TELHAS DE VIDRO

- Tipo: Colonial
- Aplicação:
  - Pátio coberto
  - Serão aplicadas telhas de vidro tipo colonial em 5% da área coberta do pátio central. (ver planta AR 07/12)

4.3. PEÇAS COMPLEMENTARES DE APOIO

- Tipo: Ripão de madeira ou metálico



- Aplicação:
  - Serão aplicados ripões de madeira sobre estrutura de concreto para apoio das telhas em toda edificação

## 5. REVESTIMENTO DE PISO

### 5.1. PISOS CIMENTADOS (CONCRETO DESEMPENADO)

- Aplicação:
  - Calçada frontal do bloco de administração
  - Calçada do bloco multiuso
  - Palco do anfiteatro

### 5.2. PISOS CERÂMICOS

- Aplicação:
  - Bloco de serviços

Em todo o bloco de serviços indicado no projeto AR 11/12 como cerâmica, o piso será revestido em cerâmica 20x20 branco gelo PEI 05, com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo referência de forma a garantir o espaçamento regular entre as peças de cerâmica. Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com dimensão indicada pelo modelo referência. Utilizar soleira em granito cinza andorinha polido 2 cm de espessura em todas as passagens de portas.

### 5.3. PISO DE GRANITINA

- Aplicação:
  - Bloco administração
  - Blocos pedagógicos
  - Pátio coberto
  - Solarios

O revestimento de piso das áreas internas, onde indicado no projeto de arquitetura como granitina, será em granitina polida cor cinza em cimento comum, (areia branca e pedriscos de dolomita mista) (75% cimento branco e 25% cimento comum, areia branca e pedriscos de dolomita branca), 17 mm de espessura acabada, em placas de 100 x 100 cm, com junta plástica na cor cinza.

Nos locais indicados na prancha AR 11/12, serão executados desenhos no piso do pátio coberto e no hall dos sanitários

### 5.4. BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO

- Aplicação:
  - Estacionamento
  - Anfiteatro(fundo e entorno)
  - Área de serviço externa

### 5.5. CONTRAPISO E REGULARIZAÇÃO DA BASE

Sob todos os pisos internos e externos será executado contrapiso regularizado em concreto, Fck mínimo= 150 Kg/cm<sup>2</sup>, espessura de 7cm, sobre lastro de brita e terreno fortemente apiloado



Para assentamento de pisos de acabamento deverá ser executada uma argamassa de regularização de cimento e areia traço 1:3, com adição de Sika 1 ou equivalente

## 6. REVESTIMENTO DE PAREDES

### 6.1. CHAPISCO

Todas as paredes de alvenaria deverão ser previamente chapiscadas, traço 1:3 (três partes de areia para uma de cimento).

### 6.2. REBOCO/EMBOÇO

Em todas as paredes de alvenaria deverá ser aplicado emboço ou reboco paulista, dependendo do revestimento a ser aplicado, com massa de areia lavada e vedalit, sobre chapisco.

### 6.3. CERÂMICA 10X10 COLORIDA

• Aplicação:

- Platibandas
- Bases das paredes externas até 50 cm acima do piso
- Faixa superior dos sanitários
- Pórticos
- Volume da fachada de serviços
- Base do banco da recepção na administração.

Assentamento com argamassa industrial para áreas externas rejunte industrial - indicado para áreas externas - cor branca

### 6.4. CERÂMICA 20X20 cor branco gelo rejunte branco gelo

• Aplicação 1:

- cozinha, lactário, lavanderia, passadoria, rouparia, DML, depósito, perecíveis, circulação de serviços.
- Colocação: do piso ao teto com rejunte epóxi

• Aplicação 2:

- vestiários de serviços, sanitários da administração, área de banho creche I e II, área alimentação, sanitários infantis do bloco multiuso, sanitários PNE;
- Colocação: até 1,70 do piso com rejunte quartzolit branco gelo

• Aplicação 3:

- Paredes internas áreas secas
- Colocação: até 1,10 do piso com rejunte quartzolit branco gelo

## 7. PINTURAS

### 7.1. MASSA CORRIDA PVA

• Aplicação-

Todos os tetos e paredes das áreas secas receberão camada massa PVA corrida sobre o reboco, para regularização da superfície e que deverá ser adequadamente lixada para receber a pintura final.

### 7.2. PINTURA COM TINTA ANTICORROSIVA



Todos os elementos metálicos constituídos por chapas, barras de ferro ou aço serão pintados com fundo anticorrosivo a base de cromato de zinco da Suvinil ou equivalente de acordo com as especificações do modelo referência. Devendo o substrato ser previamente limpo e preparado de acordo com as mesmas especificações.

**7.3. PINTURA COM TINTA A BASE DE ESMALTE**

• Aplicação-

- Ferro – nos portões de ferro;
- Galvanizados – telas metálicas, barras de apoio e guarda-corpo

Todas as peças metálicas- esquadrias, elementos metálicos do castelo d'agua- e de madeiras, deverão receber pintura esmalte sintético na cor indicada no projeto de arquitetura.

**7.4. PINTURA COM TINTA A BASE DE LÁTEX**

• Aplicação: -Tetos – cor branco neve;

- Faixa superior das paredes externas acima dos frisos nas áreas secas

**7.5. PINTURA COM TINTA ACRÍLICA**

• Aplicação: - Paredes externas e internas;

- Paredes internas acima da cerâmica...;
- Paredes internas áreas secas abaixo 1,10m;
- Madeiras: portas, portais e alizares.

Todas as paredes internas das áreas molhadas após chapiscadas e rebocadas, receberão massa PVA e posterior pintura acrílica na cor indicada no AR 02/11 da Coral ou equivalente.

**7.6. VERNIZES**

• Aplicação: Todos os frisos em madeira das paredes internas

- Receberão como acabamento uma demão de verniz acetinado incolor.

**7.7. PINTURA COM RESINA ACRÍLICA**

• Aplicação:

Toda superfície de concreto armado aparente e argamassa armada aparente receberão pintura com selador acrílico marca Hidronorth ou equivalente com posterior aplicação de resina acrílica incolor marca Hidronorth ou equivalente seguindo as especificações do modelo referência. Devendo o substrato ser previamente limpo e preparado de acordo com as mesmas especificações.

**8. IMPERMEABILIZAÇÕES**

• Aplicação:

- Baldrame;
- Calhas;
- Rufos;
- Canaleta do piso;
- Piso e parede do Box;



- 8.1. **MULTIMEMBRANAS ASFÁLTICAS**  
Para impermeabilização do castelo d'água deverá ser aplicada manta asfáltica aluminizada 4 mm de espessura marca Torodin ou equivalente
- 8.2. **ARGAMASSA COM ADIÇÃO DE HIDRÓFUGO**  
Sobre todo o contrapiso de concreto será aplicada argamassa de regularização com adição de produto hidrófugo, tipo SIKA 1 ou equivalente na proporção recomendada pelo modelo referência.  
Todas as paredes das áreas molhadas serão previamente impermeabilizada com adição do mesmo produto hidrófugo na argamassa de revestimento.
- 8.3. **EMULSÕES HIDROASFÁLTICAS**  
Todas as cintas e blocos de concreto armado, paredes externas do reservatório inferior receberão tratamento impermeabilizante com duas demãos de emulsão asfáltica tipo VIAKOTE da VIAPOL ou equivalente nas faces laterais e superior de cada peça.
- 8.4. **ARGAMASSA POLIMÉRICA**  
Todas as paredes, pisos e tetos internos do reservatório inferior e superior deverão receber pintura com Sika Top 107 ou equivalente.
- 9. ACABAMENTOS E ARREMATES**
- 9.1. **RUFOS**  
Serão fornecidos e instalados rufos e contrarufos em chapa galvanizada #16 conforme indicado no projeto de arquitetura.
- 9.2. **CALHAS DE ÁGUAS PLUVIAIS**  
Todas as calhas de águas pluviais serão executadas em concreto armado e deverão ter caimento de 2% em direção dos coletores de águas pluviais.1
- 10. EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS**
- 10.1. **GUARDA-CORPO**  
Na escada marinho do castelo d'água será executado guarda-corpo em ferro galvanizado em tubo 2 1/2", 1" e 2". Ver projeto de arquitetura pranchas AR 10/12
- 10.2. **ALÇAPÕES**  
No castelo d'água serão executados alçapões metálicos em chapa # 16 .
- 10.3. **ESCADAS DE FERRO**  
Deverá ser executada uma escada de ferro tipo marinho na ligação do reservatório inferior/laje piso plataforma e reservatório superior/cobertura. As barras são de 1" pol e espaçadas formando os degraus de 30 em 30 cm. Conforme desenho prancha PE-AR 10/12



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura - CGEST



- 10.4. SOLEIRAS EM GRANITINA  
Niveladas com os pisos em todas as passagens de portas largura 15cm.
- 10.5. RUFOS EM CONCRETO APARENTE (Veja caderno de encargos)
- 10.6. PINGADEIRAS (Veja caderno de encargos)
- 10.7. CALHAS (Veja caderno de encargos + especificações do cálculo)  
– Canaleta piso do pátio (Veja caderno de encargos + especificações do cálculo)
- 10.8. ARREMATE DOS DEGRAUS DO ANFITEATRO  
– Os degraus do anfiteatro serão executados em granitina.
- 10.9. GUARDA-CORPO TUBO DE AÇO GALVANIZADO  
– Em todas as esquadrias que se iniciam a 50cm do piso;  
– Em todos os espelhos das salas de atividade.
- 10.10. ESCADAS DE FERRO (Veja especificações prancha AR 10/12)  
– Local: castelo d'água.
- 10.11. GRANITO FAIXA 50 cm cor cinza andorinha  
• Aplicação:  
paredes posteriores dos lavatórios e bebedouros infantis (veja AR 09/12)



## AR CONDICIONADO – 2

---

### 1. GAIOLA ANTI-FURTO PARA APARELHO DE AR CONDICIONADO

- a. Tipo: Em aço ou pré fabricada seção quadrada 9/16" ou 15mm para ACJ 30 kBtu/h  
Função: Proteção da abertura de montagem do aparelho
- b. Tipo: Em aço ou pré-fabricada seção quadrada 9/16" ou 15mm para ACJ 21 kBtu/h  
Função: Proteção da abertura de montagem do aparelho
- c. Tipo: Em aço ou pré-fabricada seção quadrada 9/16" ou 15mm para ACJ 10 kBtu/h  
Função: Proteção da abertura de montagem do aparelho

### 2. VENTILAÇÃO MECÂNICA

#### 2.1. VENTILADOR MECÂNICO

Tipo: Ventilador de teto axial 130 W Com controle de velocidades  
Modelo Referência: Tron ou equivalente  
Função: Circulação e renovação do ar no ambiente

#### 2.2. TUBULAÇÃO DE PVC FLEXÍVEL

Tipo: Mangueira de PVC flexível cristal, diâmetro 1/2"  
Modelo Referência: Paganini ou equivalente  
Aplicação: Linha de dreno.

#### 2.3. TUBULAÇÃO DE PVC RÍGIDO

Tipo: Tubo de PVC rígido, diâmetro 1/2" (ou equivalente).  
Modelo Referência: Tigre ou equivalente  
Aplicação: Linha de dreno.

#### 2.4. CONECTOR DE JUNÇÃO SIMPLES

Tipo: Conector de junção simples para tubulação de diâmetro 1/2".  
Modelo Referência: Tigre ou equivalente  
Aplicação: Linha de dreno.

#### 2.5. CONECTOR DE JUNÇÃO TIPO JOELHO

Tipo: Conector de junção tipo joelho 90° para tubulação de diâmetro 1/2".  
Modelo Referência: Tigre ou equivalente  
Aplicação: Linha de dreno.



## ÁGUA FRIA – 3

---

### 1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO

#### 1.1. TUBO

**Tipo:** tubo PVC rígido soldável, classe 15, diâmetros 85, 60, 50, 32 e 25 mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** nas redes internas e externas.

#### 1.2. ADAPTADOR

**Tipo:** adaptador curto de PVC com bolsa e rosca, diâmetros 85x3", 50x1.1/2", 32x1" e 25x3/4".

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na transição de tubos de PVC soldável para conexões roscáveis de registros e transição de sucção e recalque.

**Tipo:** adaptador PVC soldável com flanges livres para caixa d'água, diâmetros 85x3", 50x1.1/2", 32x1" e 25x3/4".

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** nas ligações dos tubos nos reservatórios.

#### 1.3. BUCHA DE REDUÇÃO

**Tipo:** bucha de redução curta, PVC soldável, diâmetros 60x50, e 32x25 mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na redução de diâmetro de tubulações.

**Tipo:** bucha de redução longa, PVC soldável, diâmetros 85x60, 60x32, 60x25, 50x32 e 50x25 mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na redução de diâmetro de tubulações.

#### 1.4. JOELHOS

**Tipo:** joelho 90° PVC soldável, diâmetros 85, 60, 50, 32 e 25 mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na mudança de direção das tubulações.

**Tipo:** joelho 45° PVC soldável, diâmetros 50, 32 e 25 mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na mudança de direção das tubulações.

**Tipo:** joelho 90° PVC soldável, com bucha de latão, diâmetro 25x3/4".

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na ligação de aparelhos.

**Tipo:** joelho de redução 90° PVC soldável, diâmetro 32x25 mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na mudança de direção com redução das tubulações.

**Tipo:** joelho de redução 90° PVC soldável c/ bucha de latão, diâmetro 25x1/2".

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na ligação de aparelhos com mudança de direção das tubulações.





1.5. LUVAS

**Tipo:** luva de PVC soldável diâmetros 85, 60, 50, 32 e 25 mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na união de tubulações.

**Tipo:** luva de redução de PVC soldável com rosca, diâmetro 25x1/2".

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na ligação de aparelhos.

1.6. TÊ

**Tipo:** tê de 90º PVC soldável, diâmetros 85, 60, 50, 32 e 25 mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** nas derivações de tubulações.

**Tipo:** tê de redução 90º PVC soldável, diâmetros 85x60, 60x25, 50x25 e 32x25 mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** nas derivações de tubulações com redução de diâmetro.

**Tipo:** tê de redução 90º PVC soldável com rosca central, diâmetros 32x3/4" e 25x1/2".

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** nas derivações de tubulações com ligação de aparelhos.

1.7. UNIÃO

**Tipo:** união de PVC soldável diâmetros 85, 50, 32 e 25 mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na união de tubulações próximas a bombas e registros do castelo.

1.8. PLUGUE

**Tipo:** plugue de PVC com rosca diâmetros 1.1/4", 3/4" e 1/2".

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** fechamento dos terminais de tubulações até a instalação das peças de utilização.

2. APARELHOS E ACESSÓRIOS

2.1. LAVATÓRIO INDIVIDUAL

**Tipo:** lavatório com coluna suspensa, cor branca.

**Modelo referência:** Deca ou equivalente.

**Aplicação:** nos sanitários para portadores de necessidades especiais, lavatórios individuais do bloco de Serviços e lavatórios da Creche I.

**Tipo:** cuba de embutir oval grande, cor branca.

**Modelo referência:** Deca ou equivalente.

**Aplicação:** nos lavatórios dos sanitários do bloco de Administração.

**Tipo:** cuba de embutir redonda pequena, cor branca.

**Modelo referência:** Deca ou equivalente.

**Aplicação:** no lavatório do lactário e na recepção do bloco de Administração.

2.2. BACIA SIFONADA

**Tipo:** bacia com abertura frontal, cor branca.

**Modelo referência:** Deca ou equivalente.

**Aplicação:** sanitário para portadores de necessidades especiais.



**Tipo:** bacia infantil, cor branca.

**Modelo referência:** Celite ou equivalente.

**Aplicação:** sanitários infantis.

**Tipo:** bacia sem abertura frontal, cor branca.

**Modelo referência:** Deca ou equivalente.

**Aplicação:** sanitários para adultos e do bloco Administração.

**Tipo:** assento com abertura frontal, cor branca.

**Modelo referência:** Deca ou equivalente.

**Aplicação:** sanitário para portadores de necessidades especiais.

**Tipo:** assento infantil, cor branca.

**Modelo referência:** Celite (linha Infantil) ou equivalente.

**Aplicação:** sanitários infantis.

**Tipo:** assento sem abertura frontal, cor branca.

**Modelo referência:** Deca ou equivalente.

**Aplicação:** sanitários para adultos e do bloco Administração.

2.3. PIA

**Tipo:** cuba de aço inox 304, dimensões 62,5x50,5x30,0 cm, acabamento alto brilho.

**Modelo referência:** Tramontina ou equivalente.

**Aplicação:** na cozinha para pré-lavagem e lavagem de painéis.

**Tipo:** cuba de aço inox, retangular, dimensões 56x34x17cm, acabamento polido.

**Modelo referência:** Tramontina ou equivalente.

**Aplicação:** na cozinha, para manuseio de carnes e lavagem de pratos e nas salas de atividades das creches.

**Tipo:** cuba de aço inox, retangular, dimensões 40x34x17cm, acabamento polido.

**Modelo referência:** Tramontina ou equivalente.

**Aplicação:** na cozinha, para manuseio de verduras, preparo de sucos e no lactário.

2.4. TANQUE

**Tipo:** tanque duplo, dimensões 120x55cm, capacidade 27+30 litros, acabamento alto brilho.

**Modelo referência:** Tramontina ou equivalente.

**Aplicação:** na área da lavanderia.

2.5. TORNEIRA

**Tipo:** torneira de mesa, bica alta.

**Modelo referência:** Deca ou equivalente.

**Aplicação:** nos sanitários para portadores de necessidades especiais, lavatórios individuais do bloco de Serviços e lavatórios da Creche I.

**Tipo:** torneira de parede.

**Modelo referência:** Deca ou equivalente.

**Aplicação:** nos lavatórios dos sanitários adulto e infantil, blocos Serviços, Creche II e Multiuso.

**Tipo:** torneira de mesa, bica baixa.

**Modelo referência:** Deca ou equivalente.

**Aplicação:** nos lavatórios do bloco Administração e lactário.

**Tipo:** torneira elétrica, 5.500W. de parede

**Modelo referência:** Lorenzetti ou equivalente.

**Aplicação:** nas pias de lavagem de pratos e painéis da cozinha e na pia do lactário.



**Tipo:** torneira fria de parede, bica móvel.  
**Modelo referência:** Deca ou equivalente.  
**Aplicação:** na cozinha, para manuseio de carnes e verduras e pré-lavagem.

**Tipo:** torneira fria de mesa, bica móvel.  
**Modelo referência:** Deca ou equivalente.  
**Aplicação:** na cozinha para preparo de sucos e nas salas de atividades das creches.

**Tipo:** torneira para uso geral.  
**Modelo referência:** Deca ou equivalente.  
**Aplicação:** nos tanques e torneiras de lavagem.

**Tipo:** torneira para jardim/mangueira.  
**Modelo referência:** Deca ou equivalente.  
**Aplicação:** nos jardins, pátio e solários.

2.6. TORNEIRA DE BÓIA

**Tipo:** torneira de bóia, diâmetro 25 mm.  
**Modelo referência:** Deca ou equivalente.  
**Aplicação:** fechamento da tubulação de alimentação.

2.7. REGISTRO DE PRESSÃO

**Tipo:** registro de pressão para chuveiro, com canopla cromada, diâmetro 3/4".  
**Modelo referência:** Deca, Docol ou equivalente.  
**Aplicação:** fechamento e abertura do fluxo de água nos chuveiros.

2.8. REGISTRO DE GAVETA

**Tipo:** registro de gaveta bruto, diâmetros 3", 1.1/2", 1" e 3/4".  
**Modelo referência:** Deca, Docol ou equivalente.  
**Aplicação:** fechamento e abertura do fluxo de água.

**Tipo:** registro de gaveta com canopla cromada, diâmetros 1.1/2", 1" e 3/4".  
**Modelo referência:** Deca, Docol ou equivalente.  
**Aplicação:** fechamento e abertura do fluxo de água.

2.9. LIGAÇÃO FLEXÍVEL

**Tipo:** engate flexível metálico 1/2".  
**Modelo referência:** Deca, Docol ou equivalente.  
**Aplicação:** ligação das torneiras de lavatórios de mesa e dos bebedouros.

**Tipo:** engate flexível metálico 3/4".  
**Modelo referência:** Deca, Docol ou equivalente.  
**Aplicação:** ligação das torneiras de pias de mesa.

2.10. CHUVEIRO

**Tipo:** ducha elétrica com desviador, 5.500 W, cor branca.  
**Modelo referência:** Cardal ou equivalente.  
**Aplicação:** nos chuveiros para portadores de necessidades especiais, banheiras da Creche I e chuveiros da Creche II.

**Tipo:** ducha higiênica, diâmetro nominal 1/2".  
**Modelo referência:** Deca ou equivalente.  
**Aplicação:** nos sanitários para portadores de necessidades especiais.

**Tipo:** chuveiro elétrico, potência 5.500 W, acabamento cromado.  
**Modelo referência:** Lorenzetti ou equivalente.  
**Aplicação:** nos chuveiros dos blocos Serviços e Multiuso, exceto para portadores de necessidades especiais.



- 2.11. VÁLVULA DE DESCARGA  
**Tipo:** válvula de descarga de duplo acionamento para bacia sanitária, com tempo de fechamento lento, baixa pressão e diâmetro 1.1/2".  
**Modelo referência:** Deca ou equivalente.  
**Aplicação:** fechamento e abertura do fluxo de água nas bacias sanitárias.
- 2.12. CAIXA D'ÁGUA PRÉ-FABRICADA  
**Tipo:** reservatório monolítico pré-fabricado para água potável, com tampa, capacidade para 15.000 litros, diâmetro máximo de 3,00 metros, altura máxima de 4,70 metros, com material e atoxidade conforme a legislação vigente, em poliéster insaturado de elevada resistência mecânica e química ou em aço carbono de alta resistência mecânica, baixa liga, boa tenacidade e alta resistência a corrosão atmosférica.  
**Modelo referência:** Dinâmica, Rima ou equivalente.  
**Aplicação:** na parte superior do castelo d'água.  
**Tipo:** reservatório monolítico pré-fabricado para água potável, com tampa, capacidade para 30.000 litros, diâmetro máximo de 3,00 metros, altura máxima de 5,90 metros, com material e atoxidade conforme a legislação vigente, em poliéster insaturado de elevada resistência mecânica e química ou em aço carbono de alta resistência mecânica, baixa liga, boa tenacidade e alta resistência a corrosão atmosférica.  
**Modelo referência:** Dinâmica, Rima ou equivalente.  
**Aplicação:** na parte inferior do castelo d'água.
- 2.13. TUBO PARA LIGAÇÃO DE BACIA  
**Tipo:** tubo de descarga para ligação de bacia sanitária VDE série normal, diâmetro nominal 38 mm.  
**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.  
**Aplicação:** nas descargas das bacias sanitárias.
- 2.14. VÁLVULA DE PÉ COM CRIVO  
**Tipo:** válvula de pé com crivo, classe PN-6, diâmetro 1.1/2"  
**Modelo referência:** Geno, Niágara ou equivalente.  
**Aplicação:** sucção no reservatório inferior.
- 2.15. VÁLVULA DE RETENÇÃO  
**Tipo:** válvula de retenção com portinhola, de bronze, PN-10, classe 125, com rosca (segundo a ABNT NBR 6414), diâmetro 1".  
**Modelo referência:** Niágara ou equivalente.  
**Aplicação:** tubulação de recalque, com sentido restrito de fluxo.
- 2.16. HIDRÔMETRO  
**Tipo:** hidrômetro de bronze, modelo multijato, com cavalete, DN 3/4", vazão nominal de 1,5 m³/h, descarga característica de 3 m³/h, conforme padrão e normas da concessionária local.  
**Modelo referência:** Ciasey ou equivalente.  
**Aplicação:** medição do consumo de água.
- 2.17. CAIXAS EM ALVENARIA  
**Tipo:** caixa em alvenaria de tijolos maciços e fundo em concreto, dimensões 30x30 cm.  
**Modelo referência:** na obra.  
**Aplicação:** abrigo de registros e torneira de drenagem.



**Tipo:** caixa em alvenaria de tijolos maciços e fundo em concreto, dimensões 100x160 cm.

**Modelo referência:** na obra.

**Aplicação:** abrigo das bombas.

**Tipo:** tampa de ferro fundido tipo leve, dimensões 30x30 cm.

**Modelo referência:** Markafer, Saint Gobain ou equivalente.

**Aplicação:** tampa das caixas de registros ou torneiras.

**Tipo:** tampa de ferro fundido tipo leve, dimensões 60x60 cm.

**Modelo referência:** Markafer, Saint Gobain ou equivalente.

**Aplicação:** tampas da caixa de bombas.

#### 2.18. BRAÇADEIRA METÁLICA

**Tipo:** braçadeira metálica tipo ômega, diâmetros 85, 60, 50, 40, 32 e 25 mm.

**Modelo referência:** Viakaz, Metalúrgica Lopes ou equivalente.

**Aplicação:** fixação das tubulações não embutidas.

### 3. EQUIPAMENTOS

#### 3.1. CONJUNTO MOTO-BOMBA

**Tipo:** conjunto moto-bomba com rotor em bronze, potência 3/4 CV, Hman = 15mca, Q=5m³/h, V=380 Volts, 3500 rpm, 60 Hz, alimentação trifásica.

**Modelo referência:** Thebe (ref. TH-16), KSB ou equivalente.

**Aplicação:** recalque de água potável.

#### 3.2. AUTOMÁTICO DE BÓIA

**Tipo:** automático de bóia nível máximo.

**Modelo referência:** Aquasuper, Subras ou equivalente.

**Aplicação:** no reservatório superior para desligamento da bomba.

**Tipo:** automático de bóia nível mínimo.

**Modelo referência:** Aquasuper, Subras ou equivalente.

**Aplicação:** no reservatório superior para acionamento das bombas.

**Tipo:** automático de bóia nível mínimo.

**Modelo referência:** Aquasuper, Subras ou equivalente.

**Aplicação:** no reservatório inferior para desligamento das bombas.

### 4. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE FERRO GALVANIZADO

#### 4.1. TUBOS

**Tipo:** tubo FG roscável, diâmetros 3/4", 1" e 1.1/2".

**Modelo referência:** Tupy, Mannesmann ou equivalente.

**Aplicação:** nos recalques e sucções, próximo às bombas.

#### 4.2. BUCHA DE REDUÇÃO

**Tipo:** bucha de redução, FG roscável, diâmetro 1"x3/4".

**Modelo referência:** Tupy, Mannesmann ou equivalente.

**Aplicação:** redução de diâmetros de tubulações.



4.3. JOELHO

**Tipo:** joelho 90° FG roscável, diâmetros 1.1/2" e 3/4".  
**Modelo referência:** Tupy, Mannesmann ou equivalente.  
**Aplicação:** mudança de direção das tubulações.

**Tipo:** joelho 45° FG roscável, diâmetro 1".  
**Modelo referência:** Tupy, Mannesmann ou equivalente.  
**Aplicação:** mudança de direção das tubulações.

4.4. LUVA

**Tipo:** luva FG roscável fêmea-fêmea, diâmetros 1" e 1.1/2".  
**Modelo referência:** Tupy, Mannesmann ou equivalente.  
**Aplicação:** nas transições para tubulações de PVC.

4.5. TÊ

**Tipo:** tê de 90° FG roscável, diâmetros 1" e 1.1/2".  
**Modelo referência:** Tupy, Mannesmann ou equivalente.  
**Aplicação:** nas derivações de tubulações.

**Tipo:** tê de 45° FG roscável, diâmetro 1".  
**Modelo referência:** Tupy, Mannesmann ou equivalente.  
**Aplicação:** nas derivações de tubulações.

4.6. UNIÃO

**Tipo:** união FG roscável macho-fêmea, diâmetros 1.1/2" e 1".  
**Modelo referência:** Tupy, Mannesmann ou equivalente.  
**Aplicação:** união de tubulações e bombas.

4.7. NIPLÉ

**Tipo:** niple FG roscável, diâmetro 1".  
**Modelo referência:** Tupy, Mannesmann ou equivalente.  
**Aplicação:** ligação de conexões e peças.

5. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO TIPO ESGOTO

5.1. TUBO

**Tipo:** tubo de PVC tipo esgoto, série reforçada, diâmetro 40 mm.  
**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.  
**Aplicação:** na saída dos ralos e tubulação de drenagem de águas pluviais do castelo d'água.

5.2. RALO SECO

**Tipo:** corpo de ralo seco quadrado PVC rígido tipo esgoto, com saída pelo fundo, 100x40 mm.  
**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.  
**Aplicação:** no piso dos níveis barrilete e cobertura do castelo d'água.

5.3. GRELHAS

**Tipo:** grelha quadrada de alumínio 100 mm.  
**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.  
**Aplicação:** nos ralos secos.



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura - CGEST



**Tipo:** porta grelha quadrado de alumínio 100 mm.  
**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.  
**Aplicação:** nos ralos secos.

5.4. JOELHO

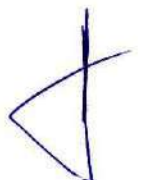
**Tipo:** joelho 45° de PVC tipo esgoto, série reforçada, diâmetro 40 mm.  
**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.  
**Aplicação:** na tubulação de drenagem de águas pluviais do castelo d'água.

5.5. JUNÇÃO

**Tipo:** junção simples de PVC tipo esgoto, série reforçada, diâmetro 40 mm.  
**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.  
**Aplicação:** na tubulação de drenagem de águas pluviais do castelo d'água.

5.6. LUVA

**Tipo:** luva de PVC tipo esgoto, série reforçada, diâmetro 40 mm.  
**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.  
**Aplicação:** na tubulação de drenagem de águas pluviais do castelo d'água.





## ÁGUAS PLUVIAIS – 4

---

### 1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE PVC

#### 1.1. TUBO

**Tipo:** tubo de PVC rígido, esgoto série reforçada, ponta e bolsa com anel de borracha, diâmetros nominais 100mm e 150mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** nas redes externas e internas de águas pluviais.

**Tipo:** tubo de PVC rígido, esgoto tipo Vinilfort ou equivalente, ponta e bolsa com junta elástica integrada (JEI), diâmetros nominais 100mm, 150mm, 200mm, 250mm e 300mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** nas redes externas e internas de águas pluviais.

#### 1.2. CURVA

**Tipo:** Curva 87°30' de PVC esgoto série reforçada, com anel de borracha, diâmetros nominais 100mm e 150mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na extremidade inferior dos condutores verticais.

#### 1.3. 05.03.305 – Joelho

**Tipo:** joelho 45 graus de PVC esgoto série reforçada, com anel de borracha, diâmetro nominal 150mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** nas mudanças de direção dos tubos.

**Tipo:** joelho 90 graus de PVC esgoto série reforçada, com anel de borracha, diâmetro nominal 150mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** nas descidas dos tubos, no pórtico da fachada.

#### 1.4. LUVA

**Tipo:** luva de PVC esgoto série reforçada, com anel de borracha, diâmetros nominais 100mm e 150mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na união de tubos.

**Tipo:** luva de PVC esgoto tipo Vinilfort ou equivalente, com junta elástica integrada (JEI), diâmetros nominais 100mm, 150mm, 200mm, 250mm e 300mm.

**Modelo referência:** Tigre, Amanco ou equivalente.

**Aplicação:** na união de tubos.

#### 1.5. TÊ DE INSPEÇÃO