



MEMORIAL DESCRITIVO

Introdução e Esclarecimentos

Introdução

Esta especificação engloba as obrigações da empresa executora, doravante designada como CONTRATADO; e da Prefeitura Municipal de Fortaleza, através da Secretaria Executiva Regional, doravante designada de CONTRATANTE, no que se refere às Especificações e Normas de Execução dos serviços de **CONSTRUÇÃO DE UM CEI – CRECHE TIPO PROINFANCIA DO BAIRRO MONDUBIM, Rua Mirtyl Meyer, S/N, Mondubim, Fortaleza, Ceará, área da SER V**, conforme padronização estabelecida pela Contratante, e também, em perfeita observância e obediência às Normas e Instruções estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Considerações Iniciais FNDE

O PROINFÂNCIA – Programa Nacional de Reestruturação e Aparentagem da Rede Escolar Pública de Educação Infantil – foi criado por iniciativa do Ministério da Educação (MEC) e do Fundo de Desenvolvimento da Educação (FNDE) como parte das ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), lançado em 2006 com vistas ao aprimoramento da infraestrutura da rede pública de educação infantil dos municípios por meio de construções de novas unidades escolares, reformas ou ampliações, bem como seu respectivo aparelhamento com equipamentos e mobiliários adequados.

A necessidade de criação de tal programa pauta-se na evidente precariedade da rede pública de ensino infantil existente nos municípios brasileiros, alta vulnerabilidade social e populacional constatados.

Mesmo consciente da competência municipal pelo oferecimento da educação infantil gratuita como primeira etapa da educação básica, o Governo Federal resolve pela implementação do programa PROINFÂNCIA com vistas a alavancar o combate à escassez e precariedade da infraestrutura escolar referente ao ensino infantil nos municípios brasileiros e promover a correção progressiva da disparidade de acesso a este nível de ensino.

Fiscalização

A Contratante manterá, na obra, engenheiros e técnicos pertencentes ao seu quadro de funcionários, devidamente credenciados e autorizados a exercer, em seu nome, toda e qualquer ação de orientação geral, acompanhamento, controle e fiscalização da execução dos serviços necessários à construção objetivada, constituindo a entidade que doravante será denominada de FISCALIZAÇÃO.

Aspectos Gerais

Ficará o Contratado obrigado a demolir e a refazer os trabalhos rejeitados, logo após a correspondente notificação da Fiscalização, devidamente registrada no Diário de Obra; sendo de inteira responsabilidade do Contratado os ônus decorrentes desta providência. Fazem parte integrante destas Especificações, independentemente de transcrição, todas as Normas (NB's) da ABNT, relacionadas com os trabalhos e serviços abrangidos por estas, assim como os que constituem objeto do correspondente Contrato e/ou ainda, constantes na sua correspondente Planilha Orçamentária. Serviços mais específicos e particulares, porventura não descritos neste Memorial Descritivo, serão fornecidas em anexo.

Os Projetos de Arquitetura, Cálculo Estrutural, Instalações Elétricas, Telefônicas e Afins e Instalações Hidrossanitárias, deverão ser obedecidos rigorosamente pelo Contratado, sob orientação da Fiscalização e deste Memorial Descritivo.

Contrato: Disposições Contratuais

Em caso de dúvida ou divergência na interpretação dos projetos e este Memorial Descritivo, primeiramente, deverá ser consultada a Fiscalização. Em caso de divergência entre este Memorial Descritivo e as Especificações dos Projetos, prevalecerão as do primeiro.



Registro da Obra em Órgãos Competentes

O Contratado deverá obter todas as licenças da obra e suas eventuais e necessárias renovações, junto aos órgãos competentes, ou seja, deverá atender às determinações do CREA, entre outros, notadamente ao que se relaciona com a colocação de placas no local da obra, contendo os nomes e números de inscrições dos autores dos projetos e dos responsáveis pela construção, licenças, alvará de construção da obra, etc.

Projeto Padrão Proinfância Tipo C

ARQUITETURA

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto-padrão PROINFÂNCIA TIPO C desenvolvido pelo Fundo de Desenvolvimento da Educação (FNDE), objeto de financiamento pelo Programa PROINFÂNCIA, tem capacidade de atendimento a 120 (cento e vinte) crianças quando o funcionamento acontecer em dois turnos, reduzindo-se a 60 crianças se adotado o período integral. A escola de educação infantil em voga beneficiará crianças na faixa etária de 0 a 5 anos e 11 meses, distribuídos da seguinte forma:

- Creche: crianças de 0 até 4 anos de idade
 - Creche I..... 0 até 18 meses
 - Creche II 18 meses até 3 anos
 - Creche III 3 anos até 4 anos
- Pré-escola: crianças de 4 até 5 anos e 11 meses.

A reflexão sobre as necessidades de desenvolvimento da criança (físico, psicológico, intelectual e social) demanda de planejamento e envolve estudos que levam em consideração as grandes diversidades existentes do nosso país que além das características ambientais, condições geográficas e climáticas, deve levar em conta também a densidade demográfica, recursos socioeconômicos e contexto cultural das regiões a fim de formular os espaços/lugares destinados à Educação Infantil, sempre pensando em aliar a adequação dos ambientes internos e externos – arranjo espacial, volumetria, materiais, cores e texturas – com as práticas pedagógicas, a cultura, o desenvolvimento infantil, envolvendo o conceito de ambientes inclusivos

Para o desenvolvimento do projeto, adotou-se como ideal, um terreno retangular de dimensões de 35m de largura por 45m de profundidade, declividade máxima de 3%.

Face à diversidade de regiões geográficas nas quais a edificação virá a ser construída, os projetos desenvolvidos apresentam alternativas tecnológicas tais como projeto de instalações elétricas em 110V ou 220V, fundações em sapatas ou estacas, alternativas sanitárias à ausência de rede pública de esgoto, além de recomendações quanto à orientação ótima do edifício com vistas à eficiência energética e conforto ambiental.

Sendo a criança a principal usuária do ambiente educacional é necessário identificar parâmetros essenciais de infraestrutura para a faixa de etária a ser atendida, que aliados à proposta pedagógica provêm os ambientes físicos adequados a assegurar a acessibilidade universal acessibilidade (NBR 9050) e sustentabilidade. Desta maneira definiu-se critérios para atender à criança como usuário principal da escola:

- Independência e liberdade de acesso às várias dependências da creche;
- Segurança física restringindo o acesso da criança desacompanhada às áreas que ofereçam risco, tais como: cozinha, lavanderia, central de gás e castelo d'água;
- Respeito à individualidade e as diferenças pessoais. Adoção de piso contínuo, sem degraus ou juntas, rampas, espaço de circulação de no mínimo 0,80m;
- Integração das crianças de diversas faixas etárias no ambiente de solário e pátio;
- Integração com a área externa através do uso de esquadrias baixas colocadas a 0,50m do piso nos ambientes de atividades, bem como, com a definição de aberturas envidraçadas na parte inferior das portas;
- Respeito à escala infantil possibilitando a visão da área externa (dito anteriormente) além da utilização de acessórios como pias, vasos sanitários, cabide para mochilas, bancadas e barras de proteção a altura convenientes à faixa etária a que se destinam.

Com base nessas recomendações, podemos também nos subsidiar das especificações descritas no documento "Parâmetros Básicos de Infraestrutura para Instituições de Educação Infantil" (MEC, 2006) elaborado pelo Ministério da Educação bem como a legislação correlata em relação a:

PARÂMETROS CONTEXTUAIS AMBIENTAIS

- Características do terreno: dimensões, forma e topografia utilizando relação de ocupação que garanta áreas



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

livres para recreação, paisagismo, estacionamentos e possibilidade de ampliação;

- Localização: evitar localização próxima a zonas industriais, vias de grande tráfego ou zonas de ruído;
- Adequação da edificação aos parâmetros ambientais: adequação térmica, insolação, ventilação cruzada nos ambientes de salas de aula e iluminação natural.

PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS

- Organização espacial: setorização clara dos conjuntos funcionais e previsão dos principais fluxos e circulações;
- Áreas de recreação e vivência: interação com o ambiente natural propiciando a interação da criança em atividades coletivas;
- Dimensionamento dos conjuntos funcionais: salas amplas onde a organização dos arranjos internos são feitos em função da atividade realizada permitindo sempre que as crianças possam estar sob o olhar constante dos educadores. Nos banheiros, a autonomia das crianças estará relacionada à capacidade de adaptação aos equipamentos as suas proporções e alcance;
- Acessos: utilizar os espaços utilizados como corredores, circulações para promover vivência, descanso e trocas de experiências;
- Serviços básicos de infraestrutura: deve ter acesso aos serviços básicos tais como água, esgoto e energia elétrica;
- Materiais e acabamentos: considerar a tradição e as especificações de cada região observando as características térmicas, durabilidade, racionalidade construtiva e facilidade de manutenção.

PARÂMETROS DE IMPLANTAÇÃO

- Para definir a implantação do projeto no terreno a que se destina, devem ser considerados alguns parâmetros indispensáveis ao adequado posicionamento que irá privilegiar a edificação das melhores condições:
- Analisar o clima regional, considerando as diversas características climáticas em função da cobertura vegetal do terreno, das superfícies de água, dos ventos, do sol e de vários outros elementos que compõem a paisagem a fim de antecipar futuros problemas relativos ao conforto dos usuários;
- O conhecimento do tipo de solo presente no terreno possibilita dimensionar corretamente as fundações resultando em segurança e economia na construção do edifício. Para a escolha correta do tipo de fundação, é conveniente conhecer as características mecânicas e de composição do solo, mediante ensaios de pesquisas e sondagem de solo;
- Fazer o levantamento topográfico do terreno observando atentamente as suas características procurando identificar as prováveis influências do relevo sobre a edificação, já que a posição altimétrica do edifício tem influência no conforto ambiental assim como influencia no escoamento das águas superficiais;
- A relação harmoniosa com o entorno garantindo conforto ambiental dos seus usuários (conforto higrotérmico, visual, acústico, olfativo/qualidade do ar), via análise de impactos e efeitos climáticos; qualidade sanitária dos ambientes;
- Avaliar a melhor localização da edificação com relação aos alimentadores das redes públicas de água, energia elétrica e esgoto, neste caso, deve-se preservar a salubridade das águas dos mananciais utilizando-se fossas sépticas quando necessárias localizadas a uma distância de no mínimo 300m dos mananciais ou dos filtros anaeróbios.

PARÂMETROS DE SEGURANÇA NO TRABALHO

O atendimento as normas específicas de segurança no trabalho é de responsabilidade do construtor/empreendedor. A Norma Regulamentadora - NR 18 determina, em seu item 18.3, a elaboração do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) em todos os estabelecimentos com 20 ou mais trabalhadores, prevendo uma implantação progressiva pelas empresas.

A legislação estabelece diretrizes de ordem administrativa, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

São preceitos da norma:

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

I - Antes do início das atividades em qualquer canteiro de obras, é necessário o envio de uma "Comunicação Prévia" à Delegacia Regional do Trabalho, com as seguintes informações: endereço da obra; endereço correto e qualificação (CEI, CGC ou CPF) do contratante, empregador ou condomínio; tipo de obra; datas previstas de início e conclusão da obra e número máximo previsto de trabalhadores na obra.

II - Estabelecimentos com 20 ou mais trabalhadores estão obrigados a elaborar e cumprir o PCMAT - Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

III - O PCMAT deve contemplar as exigências contidas na NR9(PPRA), deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado, na área de segurança do trabalho, e mantido no estabelecimento à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho. A sua implementação é de responsabilidade do empregador ou condomínio.

IV - Integram o PCMAT os seguintes documentos: memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho; projeto de execução das proteções coletivas para cada etapa da obra; especificação técnica destas proteções coletivas, bem como daquelas de uso individual; cronograma de implantação das medidas; layout inicial do canteiro; programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças de trabalho, com sua carga horária.

V - Empresas que possuam, na mesma cidade, 1 ou mais canteiros de obra ou frentes de trabalho, com menos de 70 empregados, devem organizar CIPAs (Comissão Interna de Prevenção de Acidente) centralizadas. Empresas com mais de 70 empregados em cada estabelecimento, devem organizar CIPAs por estabelecimento. (Maiores disposições sobre CIPA, são encontradas na NR5).

SISTEMA CONSTRUTIVO

Em virtude do grande número de municípios a serem atendidos e da maior agilidade na análise de projeto e fiscalização de convênios e obras, optou-se pela utilização de um projeto-padrão.

Como premissas de projeto foram adotadas as seguintes considerações:

- Definição de um modelo que possa ser implantado em qualquer região do território brasileiro, considerando-se as diferenças climáticas, topográficas e culturais;
- Facilidade construtiva, com a utilização de alvenaria de tijolos furados (19x19x10cm) e estrutura de concreto;
- Setorização dos ambientes por faixa etária. O projeto deve permitir o desenvolvimento de atividade pedagógica separadamente (por faixa etária ou turma) ou em conjunto, propiciando a socialização e a integração entre as diversas idades;
- Garantia de acessibilidade a portadores de necessidades especiais em consonância com a ABNT NBR 9050;
- Ambientes lúdicos, coloridos e totalmente adaptados à faixa etária a ser atendida, permitindo independência e liberdade de acesso das crianças a vários ambientes da escola;
- Segurança da criança, com restrição de seu acesso desacompanhada a áreas que ofereçam risco, tais como cozinha, lavanderia, central de gás e castelo d'água. Os acabamentos e detalhes construtivos devem ser pensados de maneira a não permitir ferimentos ou perigo aos usuários;
- Utilização de materiais que permitam a perfeita higienização e que propiciem fácil manutenção;
- Obediência à legislação pertinente e normas técnicas vigentes no que tange à construção, saúde e padrões educacionais estabelecidos pelo FNDE/MEC;
- O emprego adequado de técnicas e de materiais de construção, valorizando as reservas regionais com enfoque na sustentabilidade.

Levando-se em conta todos esses fatores e como forma de simplificar a execução da obra em todas as regiões do país, o sistema construtivo adotado foi o convencional, ou seja:

- Estrutura de concreto;
- Alvenaria de tijolos furados (19x19x10cm) e alvenaria de elemento vazado;
- Laje pré-moldada;
- Telhas de barro.

Definiu-se então, conforme a função a que se destinam e interligados por circulação coberta, os seguintes blocos:

- Bloco Administrativo da Creche, anexo à entrada principal;
- Bloco de Serviço, com entrada independente, localizado junto ao estacionamento para P.N.E.; que abriga também a Sala Multiuso e de Informática;
- 02 Blocos Pedagógicos;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

- Pátio Coberto
- Refeitório;
- Anfiteatro;
- Playground.

ESPAÇOS DEFINIDOS

- BLOCO ADMINISTRATIVO

O Bloco Administrativo, anexo à entrada principal da creche, é composto dos seguintes espaços:

- Área de espera externa e coberta, definida entre a Creche II e a Administração;
- Circulações;
- Sala da Administração;
- Sala de Professores;
- Almojarifado;
- Sanitários P.N.E..

- BLOCO DE SERVIÇO

No Bloco de Serviço, constam:

- Entrada de funcionários;
- Circulações;
- Sanitários de funcionários;
- Copa de funcionários;
- Cozinha:
- Central GLP;
- Depósito de lixo orgânico e inorgânico;
- Área de recepção e pré-lavagem de hortaliças (carga e descarga);
- Área de higienização pessoal (pia interna);
- Bancada de preparo de carnes;
- Bancada de preparo de legumes e verduras;
- Área de cocção;
- Bancada de passagem de alimentos prontos;
- Buffet (bancada) integrado ao refeitório;
- Refeitório;
- Bancada de recepção de louças sujas;
- Pia de lavagem de louças;
- Pia de lavagem de panelões;
- Despensa.
- Lactário:
- Área de higienização pessoal e troca de roupa;
- Área de preparo de alimentos (mamadeiras e sopas) e lavagem de utensílios;
- Bancada de entrega de alimentos prontos.
- Lavanderia
- Lavagem de roupas com balcão de recebimento e triagem de roupas sujas, tanques e máquinas de lavar;
- Área externa de secagem de roupas (varal);
- Passadoria com prateleiras para guarda de roupas;
- Balcão de entrega de roupas limpas;
- D.M.L. (Depósito de Materiais de Limpeza).

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

- Sala de Multiuso e Informática;
- Sala do Rack (apoio à informática);
- Depósito.

- BLOCOS PEDAGÓGICOS

- Bloco Creche I e II: crianças de 4 meses a 3 anos:
- Creche I:

Atividades;

Repouso;

Banho;

Higiene pessoal;

Amamentação;

Alimentação;

- Creche II:

Atividades/Repouso;

Sanitário infantil;

Solários (coletivos).

- Bloco Creche III e Pré-escola: crianças de 3 a 6 anos:

Atividades/Repouso;

Solários (coletivos).

Os solários são divididos por alvenaria de elemento vazado na altura de 0,90m, com a finalidade de separar duas faixas de idade nas atividades externas, mas permitindo o pleno domínio visual por parte das professoras

- PÁTIO COBERTO / REFEITÓRIO

O pátio coberto está localizado em área central da creche, sendo um espaço que proporciona a integração entre as diversas atividades e diversas faixas etárias. Está diretamente ligado ao playground, à entrada principal e às salas de aula, e por ele, se acessa com facilidade os demais ambientes da escola. Trata-se de um espaço de realização de atividades diversas, como reuniões de pais e mestres, comemorações, atividades comunitárias (filmes, teatro, etc.).

- ANFITEATRO

Espaço circular com arquibancadas e palco.

- PLAYGROUND

Espaço não coberto, integrado ao pátio coberto, com brinquedos nos quais as crianças podem desenvolver suas atividades lúdicas.

ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

Alguns elementos construtivos foram definidos com o objetivo de evitar custos futuros com manutenção, protegendo as paredes contra infiltrações e reduzindo a área de repintura anual. Tais como:

- Adoção de beirais com 0,80m (áreas externas);
- As calhas serão estruturadas em concreto, evitando assim infiltrações ocasionadas por rompimento da impermeabilização gerado por fissuras;
- Rufos em concreto também serão colocadas junto às telhas;
- O encabeçamento do topo dos pórticos, platibandas e calhas, em concreto, evitará infiltração vertical entre a parede e o revestimento de cerâmica;
- Pingadeiras, elementos utilizados para evitar manchas verticais ocasionadas pelo acúmulo de resíduos no topo das muretas, estão detalhadas como elementos nas extremidades dos rufos das platibandas e calhas;
- As pingadeiras estão detalhadas também na base das vigas de bordo das platibandas como elementos construtivos com a finalidade de evitar que as águas que escorrem verticalmente pela parede corram



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

horizontalmente pela laje.

VERGAS E CONTRAVERGAS

Serão de concreto, com 0,10m de espessura, embutidas na alvenaria, apresentando comprimento 0,30m mais longo em relação às laterais das janelas.

ACABAMENTOS

Foram definidos para acabamento materiais padronizados, resistentes, de fácil aplicação e que não dependam de mão de obra especializada.

- PAREDES EXTERNAS

As paredes externas receberão revestimento de pintura acrílica sobre reboco desempenado fino e apresentará base em cerâmica 10x10cm até a altura de 0,50m do piso. Serão assentadas com argamassa industrial indicada para áreas externas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas (juntas fora de especificação ocasionam o descolamento causado pela dilatação das peças de cerâmica sem que haja correspondente absorção do movimento nas juntas). OBS.: nas áreas externas, o índice de dilatação das peças e retração das juntas é maior que em áreas internas, por essa razão, argamassas e rejuntas são especiais.

Os oitões e acabamento das testeiças de calhas e platibandas serão revestidos em tinta acrílica acetinada cor: BRANCO; os rufos e encabeçamentos de oitões, platibandas, calhas e paredes

Serão em cor concreto. Nesses casos, devem ser tomados os mesmos cuidados indicados para as bases das demais paredes externas.

O castelo d'água receberá textura acrílica grafiato com pintura acrílica.

- PAREDES INTERNAS (ÁREAS SECAS)

Os blocos pedagógicos receberão, à altura de 1,00m, um friso horizontal (roda meio) de 0,10m de largura em madeira, onde serão fixados ganchos, quadros, pregos, etc. Abaixo do friso, onde existirá maior necessidade de limpeza, as paredes receberão revestimento em cerâmica 20x20cm. Acima do friso, a pintura poderá ser em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa corrida PVA para reduzir, assim, o custo inicial de pintura e diminuir o custo futuro de manutenção.

O bloco administrativo receberá rodapé de granítica ou cerâmica de 0,10m e pintura acrílica acetinada.

- PAREDES INTERNAS (ÁREAS MOLHADAS)

As paredes internas da cozinha e das áreas de serviços receberão revestimento de cerâmica 20x20cm, do piso ao teto.

Com a finalidade de diferenciar os banheiros uns dos outros, mantendo a mesma especificação de cerâmica para todos, as paredes receberão faixa de cerâmica 10x10cm nas cores vermelha (feminino) e azul (masculino), a 1,70m do piso. Abaixo dessa faixa, será aplicada cerâmica 20x20cm, e acima, pintura acrílica acetinada sobre massa acrílica PVA, conforme esquema de cores definida no projeto.

- PÓRTICO

Foi definido um pórtico na fachada frontal, o qual marca o acesso principal da Creche. Terá revestimento em cerâmica 10x10cm na cor VERMELHA e encabeçamento em concreto;

- PÁTIO COBERTO

O pátio coberto não terá cobertura com laje e apresentará telhado aparente com estrutura em madeira e acabamento em verniz fosco. Alternativa para a estrutura do telhado é a utilização de peças metálicas.

- DIVERSOS

- esquadrias: em ferro ou alumínio, com acabamento em esmalte brilho;
- elementos metálicos: portões, cercas, telas, elementos circulares do castelo d'água - acabamento em esmalte brilho sobre fundo zarcão;
- molduras externas das janelas: cerâmica 10x10cm;
- cobogós: em concreto;
- portas das salas de atividades (creches I, II e III, pré-escola, multiuso / informática): esmaltadas, com visor em vidro;
- demais portas: esmaltadas;



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

- barras de apoio, maçanetas, dobradiças, ferragens em geral: cromadas;
- vidros: conforme especificado no caderno de componentes;
- prateleiras, divisórias, bancadas, balcões de atendimento e distribuição, divisórias dos banheiros: granito, mármore, ardósia ou pedra similar;
- tampos das calhas de piso: placas de 40x60 em concreto aparente;
- telhas: cobertura com telha de barro tipo capa/canal;

- **PISOS**
 - Blocos (área interna): piso contínuo em granitina com 17mm de altura (juntas plásticas niveladas); ou piso vinílico em placas ou em manta;
 - Estacionamento, carga e descarga, entorno do anfiteatro e da caixa d'água:
 - Blocos intertravados de concreto;
 - Palco do anfiteatro, calçadas externas e acesso o bloco administrativo: cimento desempenado;
 - Pátio coberto: piso em granitina com 17mm de altura (juntas a cada 1,00m), cor cinza claro; ou pavimentação em cimento desempenado queimado;
 - Soleiras: granitina nos pisos em granitina; granito cinza andorinha nos pisos em cerâmica ou encontro de pisos de diferentes materiais;
 - Playground: forração em areia filtrada ou grama sintética;
 - Demais áreas descobertas: piso em pedra rolada ou forração em grama;

- **TETOS**
 - Todos os tetos receberão pintura PVA sobre massa corrida PVA.

DEFINIÇÕES DE CORES

CORES – referência: catálogo Coralit – CORAL

- **PAREDES EXTERNAS**
 - paredes revestidas com base em cerâmica 10x10cm na cor VERMELHO;
 - paredes revestidas com pintura acrílica sobre reboco desempenado fino na cor BRANCO GELO;
 - oitões e acabamento das testeiras de calhas e platibandas revestidos com pintura acrílica sobre reboco desempenado fino na cor BRANCO GELO
 - O castelo d'água receberá grafiato com pintura acrílica na cor AMARELA; as ferragens do castelo (escadas, guarda-corpo) serão na cor AZUL FRANÇA;

- **PAREDES INTERNAS (ÁREAS SECAS)**
 - Nos blocos pedagógicos, o roda meio será em madeira natural, com acabamento em verniz acetinado;
 - Abaixo do friso, as paredes receberão revestimento em cerâmica 20x20cm na cor BRANCO GELO;
 - Acima do friso, a pintura será acrílica na cor MARFIM;
 - O bloco administrativo receberá pintura acrílica acetinada na cor BRANCO GELO;

- **PAREDES INTERNAS (ÁREAS MOLHADAS)**
 - As paredes internas da cozinha e das áreas de serviço serão em cerâmica 20x20cm na cor BRANCO GELO;

 - As paredes dos banheiros receberão faixa de cerâmica 10x10cm nas cores VERMELHA (feminino) e AZUL (masculino). Abaixo dessa faixa, será aplicada Cerâmica 20x20cm na cor BRANCO GELO, e acima, pintura acrílica acetinada na cor VERDE ÁGUA;

- **PÓRTICO**

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

- O pórtico na fachada frontal será revestido em cerâmica 10x10cm na cor VERMELHA;
- **PÁTIO COBERTO**
 - A estrutura da cobertura será em madeira natural pintada com verniz fosco, ou poderá ser metálicas com pintura na cor MARROM;
- **DIVERSOS**
 - esquadrias: cor BRANCO NEVE;
 - elementos metálicos: cor AZUL FRANÇA;
 - molduras externas das janelas: cerâmica 10x10cm cor AZUL, AMARELA OU VERMELHA
 - cobogós: cor CONCRETO (refeitório, solários);
 - elementos vazados especiais cores VERMELHO, AMARELO e AZUL (conforme projeto).
 - portas dos banheiros: cor BRANCO NEVE;
 - portas das salas de atividades (creches I, II e III, pré-escola, multiuso/informática): cor BRANCO NEVE com baguetes na mesma cor da cerâmica da moldura;
 - demais portas: cor BRANCO NEVE;
 - prateleiras, divisórias, bancadas, balcões de atendimento e distribuição, divisórias dos banheiros: granito na cor CINZA ANDORINHA, mármore BRANCO, ardósia ou pedra similar;
- **TETOS**
 - pintura PVA cor BRANCO NEVE.

ORIENTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A orientação ótima da edificação deve atender tanto aos requisitos de conforto ambiental e dinâmica de utilização da Creche quanto à minimização da carga térmica e consequente redução do consumo de energia elétrica para refrigeração.

Havendo necessidade, em função da melhor orientação, o edifício deverá ser locado no terreno rotacionado em relação ao que se apresenta no conjunto de pranchas.

Os fatores de insolação e ventilação natural devem ser observados quando da escolha do terreno e, principalmente na definição da orientação do edifício da creche. Uma orientação que permita a entrada do sol nos ambientes internos será favorável à desinfecção da edificação contribuindo fortemente para o desenvolvimento das crianças. Sabe-se também que o sol, especialmente até as 10hs da manhã, contribui para a produção de vitamina "D", a qual é responsável pelo crescimento das crianças. Portanto, é de suma importância a locação, principalmente dos solários das creches I e II, que permita o recebimento do sol da manhã, além de

Se fazer um estudo relativo ao direcionamento dos ventos favoráveis, brisas refrescantes, levando-se em conta a temperatura média no verão e inverno característica de cada Município.

Diferentes fatores afetam a sensação de conforto térmico nos ambientes ocupados de uma edificação. Entre esses, a orientação da edificação em relação à trajetória seguida pelo Sol entre o nascente e o poente, modificam o sombreamento sobre as paredes externas e induzem cargas térmicas distintas. Dessa forma, sempre que possível recomenda-se examinar a condição ótima de orientação que minimize os ganhos de calor por radiação solar, reduzindo assim a carga térmica dos ambientes ocupados.

Por outro lado, a orientação do prédio estará também condicionada a outros aspectos. O primeiro e mais limitante refere-se às características do terreno disponível para a construção do edifício que podem não favorecer a adoção das orientações recomendadas. Além disso, a área exposta ao sol pode não ser compatível com a aplicação de solários, onde se deseje uma incidência de radiação solar mais efetiva.

PARTICULARIDADES REGIONAIS

- **ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA**

As diversidades climáticas no território nacional são inúmeras. As particularidades regionais devem ser observadas e as necessidades de conforto espacial e térmico atendidas.

É, pois, de fundamental importância que o edifício proporcione a seus ocupantes um nível desejável de conforto ambiental, sem, contudo, haver necessidade de se recorrer a meios artificiais de controle de temperatura.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

Foram criados durante a execução do projeto arquitetônico, alguns elementos construtivos acessórios e opcionais de controle de ventilação para serem adotados conforme a necessidade climática da região onde se construirá cada unidade de creche.

- **ELEMENTOS DE CONTROLE DE VENTILAÇÃO**

Acima das vergas superiores das janelas há um espaço de 0,30m até a laje, onde poderá ser vedado de maneiras distintas, conforme as características climáticas regionais:

- Tela metálica ou de nylon, possibilitando maior área de ventilação natural e cruzada nas regiões de clima quente;
- Alvenaria de blocos cerâmicos, reboco e pintura, para regiões de clima temperado;
- alvenaria de blocos de vidro em locais onde se deseja aproveitar o calor do sol no início ou no final da tarde quando os raios incidem perpendicularmente nas fachadas;
- esquadrias com vidros de abrir, que possibilitem vedação ou ventilação;
- fechamentos mistos, conforme o direcionamento de brisas refrescantes ou ventos fortes.
- Elementos bloqueadores de ventilação para regiões de clima frio:

No pátio coberto e no refeitório, foram definidas esquadrias que podem ser usadas nas regiões de clima frio. São compostas de janelas de vidro laminado, com altura de 3,00m (do piso até o teto, onde acaba o pilar), as quais possuem folhas que podem correr por frisos localizados no piso, permitindo que esses ambientes fiquem parcialmente ou totalmente fechados.

- Alternativas de acabamento:

Nas regiões frias, é aconselhável a cobertura do piso das salas de aula com manta sintética, a fim de fazer um melhor controle térmico.

FUNDAÇÕES

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Apresentam-se a seguir a alternativa de projeto básico preliminar para a obra de fundação do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), a serem executados em diferentes regiões do país.

Com base na solução proposta, 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 o projeto básico oferecido, podendo desenvolver o seu próprio projeto executivo das fundações em total obediência às prescrições das Normas próprias da ABNT. Caso o CONTRATANTE opte por desenvolver o seu próprio projeto, o mesmo deverá ser homologado pela Coordenação de Infraestrutura 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.

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 topografia dos locais onde serão executadas as edificações.

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).

- **SAPATA ISOLADA**

Para a de solução em sapata isolada, adotou-se uma tensão admissível de 1,5 kg/cm², sem presença de lençol freático.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

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.

ESTRUTURAS

O projeto de escola para educação infantil possui um pavimento. A estrutura dos edifícios é constituída por pilares e vigas em concreto armado moldado in loco e lajes pré-moldadas com distância entre vigas de 38 cm, altura de 12cm com elemento de enchimento em bloco cerâmico e capeamento de 4cm.

A estrutura foi projetada, conforme prescrições da NBR 6118/2007 – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento.

Será usado concreto conforme indicado na tabela abaixo e no projeto de cálculo estrutural.

Estrutura	Fck
Vigas	25,0 MPA
Pilares	25,0 MPA
Lajes	25,0 MPA
Sapatas	25,0 MPA

O Controle Tecnológico do Concreto será de responsabilidade da empresa contratada, devendo ser obedecidas as normas específicas:

- NBR-5672 Diretrizes para o Controle Tecnológico de Materiais Destinados a Estruturas de Concreto
- NBR-5673 Diretrizes para o Controle Tecnológico de Processos Executivos em Estruturas de Concreto
- NBR-6120 Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações
- NBR-11768 Aditivos para Concreto de Cimento Portland
- NBR-12654 Controle Tecnológico de Materiais Componentes do Concreto
- NBR-12655 Preparo, controle e recebimento de concreto

INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

O projeto de instalações hidrossanitárias foi desenvolvido obedecendo às seguintes normas brasileiras:

- NBR 5.626/98 - Instalações prediais de água Fria;
- NBR 8.160/99 - Instalações prediais de esgoto sanitário;

INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

O sistema de abastecimento de água potável da Creche Tipo C foi considerado como um sistema de abastecimento indireto, ou seja, um sistema no qual a água proveniente da concessionária é reservada. Nesse sistema, o abastecimento da rede pública não segue diretamente aos pontos de consumo, sendo armazenada em 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.

Para o cálculo da demanda de consumo de água do Projeto Creche Tipo C considerou-se uma população equivalente ao número de usuários previstos para o funcionamento pleno da Creche, qual seja, 120 crianças e 15 funcionários, sendo considerada ainda uma reserva equivalente a dois consumos diários da edificação.

A água da concessionária local, após passar pelo hidrômetro da edificação, abastece diretamente o reservatório inferior do castelo d'água (reservatório R1). O conjunto elevatório, composto de duas bombas centrífugas, acionadas por comandos automáticos, alimenta o reservatório superior do castelo d'água (R2). A água, a partir do reservatório R2, segue por gravidade até as colunas de distribuição, as quais se distribuem sobre as lajes da edificação, para em seguida alimentarem os ramais dos ambientes da creche, conforme apresentado nos desenhos do projeto.

RAMAL PREDIAL

Os hidrômetros deverão ser instalados em local adequado, a 1,50 m, no máximo, da testada do imóvel e devem ficar abrigados em caixa ou nicho, de alvenaria ou concreto. O hidrômetro terá dimensões e padrões conforme dimensionamento da concessionária local de água e esgoto.

A partir do hidrômetro, haverá uma tubulação de 25 mm, em PVC Rígido, para abastecer o reservatório inferior (R1) do castelo d'água.

Deve haver livre acesso do pessoal do Serviço de Águas ao local do hidrômetro de consumo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

- Reservatórios

O sistema para armazenamento de água é composto de um castelo d'água construído em concreto armado, o qual possuirá dois reservatórios, sendo um inferior (R1) e um superior (R2). Os reservatórios deverão ser implantados de forma a permitir a limpeza e manutenção.

Para suprir as possíveis deficiências de abastecimento, o volume total, de 30.000 litros, armazenado nos reservatórios (R1 e R2), foi calculado levando-se em consideração o volume equivalente a duas vezes o consumo diário da creche.

O reservatório inferior (R1) será construído em concreto armado, com diâmetro interno de 3,15 m, diâmetro externo de 3,55m, altura útil de 3,00m e capacidade para 20.000 litros de água. O reservatório R2, com capacidade para 10.000 litros, será do tipo caixa d'água pré-fabricada, com material e atoxidade conforme legislação vigente, com tampa, diâmetro da base de 2,70 m e altura máxima de 2,80 m. As limitações de dimensão desse reservatório se dão em função da estrutura em concreto projetada para abrigá-lo.

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 reservatório 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.

- Reservatório Inferior – R1

O reservatório inferior (R1) terá capacidade para 20.000 litros de água e possuirá:

- Uma tubulação de entrada de água potável, em PVC rígido (diâmetro de 25 mm), provida de válvula boia e registro de gaveta bruto.
- Uma tubulação de extravasão, em PVC marrom, de passagem livre, em nível imediatamente superior ao de fechamento da válvula boia, que despejará a água sobre a caixa de brita.
- Uma tubulação de limpeza, em PVC marrom, provida de registro de gaveta bruto.
- Uma tubulação de sucção para as bombas, em ferro galvanizado próximo as bombas e em PVC rígido nas demais localidades, provida de registro de gaveta bruto e válvula de pé com crivo, inserida dentro de poço de sucção, interno à caixa d'água.

Os adaptadores para as caixas d'água de concreto serão de mesmo material da tubulação.

- Sistema de recalque

O sistema de recalque de água é constituído de uma casa de bombas, localizadas abaixo do nível do terreno, com dimensões 1,80x1,20x0,8m, e próxima ao castelo d'água, de forma que as bombas trabalhem afogadas (abaixo do nível do reservatório). A casa de bombas irá abrigar os dois conjuntos moto-bomba (um principal e um reserva) que serão utilizados para bombear a água do reservatório R1 para o reservatório R2. O conjunto elevatório deverá possuir comandos automáticos para acionar e desligar as bombas, conforme variação dos níveis dos reservatórios. As tubulações de sucção (diâmetro de 50 mm) e de recalque (diâmetro de 32 mm) serão em PVC rígido, exceto próximo as bombas, onde a tubulação será de ferro galvanizado.

Do reservatório inferior (R1) a água será recalçada ao reservatório superior (R2) por meio de bombas centrífugas, com acionamento automático a partir de chaves boia, instaladas nos reservatórios.

O sistema de bombeamento será composto de 2 bombas, sendo uma principal e outra bomba reserva. O conjunto moto-bomba será mono estágio trifásico e deve possuir as seguintes especificações:

Vazão : 5,0 m³/h

Altura manométrica : 15 m.c.a.

Potência : 3/4 CV

Modelo :Thebe TH-16 ou equivalente.

- Reservatório superior – R2

O reservatório superior terá capacidade para 10.000 litros de água e possuirá:

- uma tubulação de entrada, PVC rígido, a partir da tubulação de recalque, provida de registro de

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

gaveta bruto.

- uma tubulação de extravasão, em PVC marrom, de passagem livre, em nível imediatamente superior ao nível máximo da caixa d'água, que despejará a água sobre a caixa de brita.
- uma tubulação de limpeza, em PVC marrom, provida de registro de gaveta bruto.
- uma tubulação para o barrilete, em PVC marrom, provida de registro de gaveta bruto.

OBS.:

1. Para cada compartimento dos reservatórios (superior e inferior) é necessário instalar automáticos de boia, comandados eletricamente por chave de reversão. O sistema deverá ligar-se automaticamente quando houver água no reservatório inferior e o reservatório superior atingir o nível mínimo de água, e deverá desligar-se quando atingir o nível superior desejado ou o nível de água no reservatório inferior atingir um ponto muito baixo (10 cm antes da válvula de pé).

2. Caso as condições do terreno sejam desfavoráveis à instalação das bombas de maneira que as mesmas trabalhem afogadas, pode-se considerar que a instalação seja apoiada sobre o terreno. Consideram-se outras localidades para instalações das bombas, deve ser verificada a possibilidade de ocorrência de cavitação, fenômeno esse que deve ser evitado.

- Barrilete e coluna de distribuição a partir do reservatório superior

A coluna de distribuição, a partir do reservatório superior (R1), será em PVC marrom e possuirá um registro de gaveta bruto junto ao barrilete, de forma a permitir a sua manutenção isoladamente.

As tubulações para alimentação dos todos os ambientes da creche deverão caminhar sobre a laje de cobertura (sob o telhado). Os trechos das colunas que eventualmente ficarem expostas à radiação solar deverão ser pintadas. Todas as tubulações deverão ter caimento, de forma a evitar o sifonamento da tubulação, e impedindo o acúmulo de bolhas de ar na tubulação.

- Ramais de distribuição a partir do reservatório superior

Todos os ramais, em PVC rígido marrom, serão protegidos por registros de gaveta cromados, colocados junto à saída da coluna de alimentação. As conexões deverão ser em PVC marrom, sendo que as conexões roscáveis para registros e pontos de aparelhos deverão ser com roscas metálicas.

Foi prevista a instalação de torneiras para lavagem de piso em todos os sanitários e na cozinha, localizadas a uma altura de 45 cm do piso. Também foram previstas torneiras para lavagem de pátio e jardim, sendo duas torneiras abastecidas diretamente da tubulação de alimentação predial (ramo derivado da alimentação que sai do hidrômetro) e outra torneira localizada no pátio coberto, próximo aos bebedouros, alimentada pela coluna de água fria número 22.

ALTERNATIVA PARA O RESERVATÓRIO

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 do castelo d'água de concreto armado (o castelo metálico tipo taça não será admitido). Essa opção é recomendada aos municípios que possuírem boas fábricas de estrutura metálica, localizadas próximas ao município, de forma que se viabilize a compra e a entrega do castelo pré-fabricado na localidade de construção da escola. O funcionamento do sistema deverá permanecer o mesmo.

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.

INSTALAÇÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

O sistema predial de esgoto sanitário deve ser separador absoluto em relação ao sistema predial de águas pluviais, dessa maneira não deve existir nenhuma ligação entre os dois sistemas.

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.

Todos os tubos e conexões da rede de esgoto serão em PVC rígido.

Todas as caixas de inspeção foram localizadas no térreo, em área externa aos blocos, e fora das projeções de solários e pátios.

SUBSISTEMAS DE COLETA E TRANSPORTE DE ESGOTO

O subsistema de coleta e transporte do esgoto sanitário é composto pelo 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),

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

e sim desviem por baixo das mesmas.

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante. Recomendam-se as seguintes declividades mínimas:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75 mm;
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100 mm.

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação. Em situações em que o fundo de vala possuir material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia e compactar, de forma a garantir o nivelamento e a integridade da tubulação a ser instalada.

Em locais sujeitos a tráfego de veículos, os tubos do sistema de esgotamento sanitário deverão ser protegidos de forma adequada, com os seguintes recobrimentos mínimos:

- 0,40 m em local sem tráfego;
- 0,60 m em local sujeito a tráfego leve;
- 0,90 m em local sujeito a tráfego pesado.

SUBSISTEMAS 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. A extremidade aberta de todas as colunas de ventilação deve ser provida de terminais tipo chaminé, tê ou outro dispositivo que impeça a entrada das águas pluviais diretamente ao tubo de ventilação

CAIXAS DE GORDURA

A Caixa de Gordura é destinada a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, formando camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede, obstruindo a mesma.

Conforme orientações da norma NBR 8160 foi dimensionamento, para o projeto em questão, uma caixa de gordura especial (CGE), destinada a receber os efluentes provenientes das pias da cozinha, lactário e higienização da creche.

CAIXAS DE INSPEÇÃO

As caixas de inspeção deverão ser em alvenaria, com tampa de ferro fundido e dimensões conforme detalhes de projeto. O fundo das caixas de inspeção deverá ser acaualetado, como continuidade das tubulações, de modo a evitar possíveis depósitos e assegurar um rápido escoamento do efluente ao coletor de saída.

DESTINAÇÃO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

A disposição final do efluente do coletor predial do sistema de esgoto sanitário deve ser feita em rede pública de coleta de esgoto sanitário, quando ela existir, ou em sistema particular de tratamento quando não houver rede pública de coleta de esgoto sanitário.

O sistema particular de tratamento, referido anteriormente, deve ser concebido de acordo com a normalização brasileira pertinente.

OBS.:

1. As caixas de gordura, poços de visita e caixas de inspeção devem ser perfeitamente impermeabilizados, providos de dispositivos adequados para inspeção, possuir tampa de fecho hermético, ser devidamente ventilados e constituídos de materiais não atacáveis pelo esgoto.

INSPEÇÃO E ENSAIOS

Toda instalação nova ou reformada deve, antes de entrar em funcionamento, ser inspecionada e ensaiada,

A execução da instalação deve ser acompanhada por técnico credenciado, a fim de ficar assegurada a obediência às prescrições da NB-19, inclusive se a mesma se acha convenientemente fixada e que nenhum material estranho tenha sido deixado em seu interior.

Depois de assentada a tubulação e antes da colocação dos aparelhos, deve ser verificada a existência de vazamentos, por meio de testes de água ou ar.

INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

Seguindo as especificações do projeto de arquitetura, a cobertura foi definida em telha colonial, com inclinação de 30%, apresentando em todos os blocos cobertura com platibanda (paredes em concreto nos limites externos das calhas) e calhas embutidas na própria laje.

A captação das águas pluviais ocorre de duas formas:

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

1. Calhas de Piso: Localizada nos limites do pátio central, circulações e solários, com a captação das águas pluviais escoadas na superfície destes ambientes para as calhas de piso, onde se interligam a alguns condutores verticais provenientes da calha de cobertura, sendo enviadas para as caixas de inspeção na rede externa aos blocos, adotando inclinação de 0,5% em toda sua extensão.

2. Calhas de Cobertura: São compostas pelas lajes dos blocos e limitadas por suas respectivas platibandas, Utilizou-se inclinação de 0,5% na totalidade do conjunto de calhas, com seus respectivos divisores de água, para facilitar o escoamento até os ralos hemisféricos, para a descida nos condutores verticais. Condutores verticais serão aparentes ou embutidos em alvenaria, conforme projeto de arquitetura. Os condutores verticais são conectados às curvas 87°30' até a calha de piso ou diretamente às caixas de inspeção. Toda extensão da calha de cobertura será impermeabilizada conforme detalhes do projeto.

Na área externa à edificação, foram sugeridas algumas caixas para captação do escoamento superficial. No parque infantil locamos uma caixa de brita e no anfiteatro uma caixa com grelha para a coleta de água em queda livre. 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 cobertura em concreto – para a coleta das águas pluviais provenientes de parte interna da cobertura dos blocos;
- Condutores verticais (AP) – para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de inspeção ou calhas de piso 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 brita (CB) – 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, recoberta com brita.
- 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.
- 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 no entorno da edificação ao poço de visita, escoando águas provenientes das calhas de cobertura, através de seus condutores verticais, calhas de piso e águas superficiais provenientes das áreas livres (gramadas ou pavimentadas).

INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTÍVEL

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.

SOLUÇÃO DE ABASTECIMENTO POR BOTIJOES

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

De acordo com o projeto de arquitetura, a escola de educação infantil compreende quatro blocos de um pavimento,

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

com área total de 564,50 m² e capacidade para atender a 120 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 m². 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.

EXTINTORES PORTÁTEIS

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

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.

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.

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

CARACTERÍSTICAS GERAIS

O projeto de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) foi baseado principalmente nas normas NBR 5419/2005, NBR 5410/2008 e na NR-10 e, desta maneira, foi considerado o nível de proteção II, indicado para escolas e locais públicos, para a elaboração do projeto.

É necessário ressaltar que um SPDA não impede a ocorrência de descargas atmosféricas, porém reduz significativamente os riscos de danos a materiais e pessoas, sendo que o projeto, a instalação, os materiais e as inspeções devem atender a norma NBR 5419/2005.

Eventuais modificações para adequação às exigências dos Corpos de Bombeiros e legislações locais devem ser providenciadas pelos municípios.

DETALHES DO SPDA

A execução das instalações componentes do SPDA será feita de acordo com o projeto específico em obediência à norma NBR 5419/2005 da ABNT, que rege o assunto.

O método utilizado neste projeto é de utilização de condutores em malha ou gaiola (método Faraday) com descidas externas à edificação. A escolha do método com as características apresentadas a seguir deve-se à sua funcionalidade e facilidade de execução. As partes que compõem o sistema SPDA são:

SUBSISTEMA CAPTOR

A malha de captação será construída em barras de alumínio 7/8" x 1/8" instaladas diretamente sobre a platibanda por todo o perímetro da edificação interligados de maneira a constituir uma malha, conforme apresentado na planta de cobertura. Para fixação, serão utilizados parafusos de aço inox 4,2 x 32mm, com bucha de nylon S6 e todos os furos realizados na platibanda para instalação da malha deverão ser vedados com borracha de poliuretano. Para assegurar a continuidade elétrica, os captores deverão estar firmemente conectados, devendo ser utilizados parafusos de aço inox 1/4" x 5/8" com porca em inox de 1/4", conforme detalhamento apresentado no projeto.

Serão instalados captores aéreos em barra de alumínio nas dimensões 7/8" x 1/8" x 300mm nos cantos, próximos às emendas da malha de captação e demais pontos estabelecidos em projeto, conforme ilustrado na planta da cobertura, para complementar a proteção.

No topo do castelo d'água será instalado um captor Franklin em haste de 3m de altura a não mais de 0,5m de distância da borda do perímetro superior da edificação.

SUBSISTEMA DE DESCIDAS

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

No prédio escolar serão instalados condutores de descida em cordoalha de cobre nu de 35mm², protegidos em eletroduto de PVC até a altura de 2,5m de altura, à distância média não superior a 15m, conforme determina a NBR-5419/2005. No castelo d'água será instalado um condutor de descida com as especificações acima.

Para reduzir o risco de centelhamento, os condutores de descida serão dispostos de modo que as correntes percorram diversos condutores em paralelo, sendo estes condutores com os menores comprimentos possíveis e fixados a cada meio metro de percurso.

Cada condutor de descida deverá possuir uma conexão para medição, instalada próxima do ponto de ligação ao eletrodo de aterramento. A conexão deve ser desmontável por meio de ferramenta, para efeito de medições elétricas, mas deve permanecer normalmente fechada.

Toda estrutura metálica nas proximidades do SPDA deve ser interligado à este, de modo a evitar centelhamentos perigosos entre o SPDA e estas estruturas.

SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobretensões perigosas, o arranjo e as dimensões do subsistema de aterramento são mais importantes que o próprio valor da resistência de aterramento. Entretanto, recomenda-se, para o caso de eletrodos não naturais, uma resistência de aproximadamente 10 Ω, como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo e a probabilidade de centelhamento perigoso.

Haverá um anel circundante no prédio, conforme mostrado em planta, constituído por cordoalha de cobre nu de 50mm² e instalado no mínimo a 0,5 m de profundidade. A malha, bem como os eletrodos, deverão ser instalados a 1m de distância das fundações da estrutura.

Os sistemas de aterramento da escola e do castelo d'água devem ser interligados através do anel circundante instalado nas especificações supracitadas.

FIXAÇÕES E CONEXÕES

Os captosres e os condutores de descida deverão ser firmemente fixados, de modo a impedir que esforços eletrodinâmicos, ou esforços mecânicos acidentais (por exemplo, vibração) possam causar sua ruptura ou desconexão.

O número de conexões nos condutores do SPDA deverá ser reduzido ao mínimo. As conexões devem ser asseguradas por meio de soldagem exotérmica, oxiacetilênica ou elétrica, conectores de pressão ou de compressão, rebites ou parafusos.

As conexões soldadas devem ser compatíveis com os esforços térmicos e mecânicos causados pela corrente de descarga atmosférica.

Nos locais de conexão dos barramentos de alumínio (captação e descidas) realizados com parafusos, deverá ser aplicada tinta epóxi (tinta típica de fundo) para evitar corrosão entre diferentes metais.

EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL

A equalização de potencial constitui a medida mais eficaz para reduzir os riscos de incêndio, explosão e choques elétricos dentro da estrutura. A equalização de potencial é obtida mediante condutores de ligação equipotencial, incluindo DPS (dispositivo de proteção contra surtos), interligando o SPDA, as tubulações metálicas, as instalações metálicas, as massas e os condutores dos sistemas elétricos de potência e de sinal, dentro do volume a proteger.

Uma ligação equipotencial principal, como prescreve a NBR 5410/2008, é obrigatória. Esta equalização será realizada através uma barra de equipotencialização a ser instalada no QGBT, conectada por meio de dispositivos de proteção contra surto (DPS) com os condutores fase e neutro.

Os condutores para ligação da equalização de potencial possuirão dimensões conforme especificadas em projetos, isolados na cor verde para a interligação dos quadros de baixa tensão, tubulações e racks do CPD.

Para manter o mesmo potencial elétrico entre as massas, estas deverão ser aterradas, através de conexão ao condutor de equipotencialidade ou barra de aterramento do quadro de equipotencial de terra (caixa de LEP):

- Carcaças dos aparelhos de ar condicionado, assim como os seus dutos metálicos;
- Elementos metálicos da casa de gás;
- Tubulações metálicas de água, de um modo geral;
- Carcaças das bombas d'água e componentes metálicos a elas associados;
- Partes metálicas dos quadros de distribuição (QD), quadros de aterramento (QA), racks, etc.

INSPEÇÕES

As inspeções visam a assegurar que:

- O SPDA está conforme o projeto;
- Todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

corrosão;

- O valor da resistência de aterramento e resistência ôhmica da gaiola sejam compatíveis com o arranjo, com as dimensões do subsistema de aterramento e com a resistividade do solo;
- Todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente à instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste.

As inspeções prescritas devem ser efetuadas periodicamente, para todas as prescrições acima em intervalos não superiores aos estabelecidos abaixo:

- Após qualquer modificação ou reparo no SPDA, para inspeções completas;
- Quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica, para inspeções;
- A inspeção visual do SPDA deve ser efetuada anualmente.
- Medições de aterramento e resistência ôhmica da gaiola (Anexo E NBR 5419/2005) devem ser executadas periodicamente, em intervalos de 5 anos.

Todas as medições e inspeções devem ser realizadas por profissional legalmente habilitado com registro em conselho de classe, mediante apresentação de ART.

DOCUMENTAÇÃO

A seguinte documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA:

- Relatório de verificação de necessidade do SPDA e de seleção do respectivo nível de proteção. A não necessidade de instalação do SPDA deverá ser documentada através dos cálculos;
- Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA, inclusive eletrodos de aterramento;
- um registro de valores medidos de resistência de aterramento a ser atualizado nas inspeções periódicas ou quaisquer modificações ou reparos SPDA.
- um registro de valores medidos de resistência ôhmica da gaiola, a ser atualizado nas inspeções periódicas ou quaisquer modificações ou reparos SPDA.

NORMAS TÉCNICAS E FONTES DE CONSULTA

- NBR 5410/2008 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR 5419/2005 – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- NR-10: SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE Portaria n.º 598, de 07/12/2004 (D.O.U. de 08/12/2004 – Seção 1)

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- **SUBESTAÇÃO ELÉTRICA**

ESPECIFICAÇÕES DOS COMPONENTES DO POSTE DE ENTRADA E MEDIÇÃO

TRANSFORMADOR

POTÊNCIA NOMINAL ADOTADA:

$$1 \times 75 \text{ kVA} = 75 \text{ kVA}$$

Para suprir a demanda total da instalação (atual e futura), utilizaremos 1 (um) transformador de distribuição trifásico, com capacidade nominal de 75 KVA, relação de transformação 13.800-13.200-12.600 / 380-220V – 60Hz, refrigeração a ÓLEO, com buchas primárias de classe de 25 kV e buchas secundárias com proteção externa, uso externo, de fabricação CEMEC, SIEMENS, WEG, COMTRAFO ou equivalente técnico, que atenderá a toda instalação projetada e aos futuros acréscimos de carga que serão computadas como cargas reservas.

ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS DO LADO PRIMÁRIO

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

- Será utilizado um conjunto de 03 (três) Chaves Fusíveis unipolares tipo indicadora, capacidade de condução nominal de corrente de 300A, capacidade de ruptura simétrica mínima de 10 kA, com elo fusível de 5H (Unidade Consumidora) e de 8K (Ramal de Ligação), classe de tensão de 15 kV, nível de isolamento (NI) de 110kV, uso externo.

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO:

- Será utilizados Para-raios poliméricos, um por fase, tipo distribuição, com resistor não linear de óxido de zinco, tensão nominal eficaz de 12 kV, capacidade mínima de ruptura de 10 kA, nível de isolamento (NI) de 110 kV, corpo em porcelana, uso externo, aterrados na mesma malha de aterramento da Subestação, instalada no poste da Estrutura do Conjunto de Medição pelo lado da fonte.

ALIMENTADORES E PROTEÇÃO EM MÉDIA TENSÃO - REDE PÚBLICA:

- Os alimentadores de média Tensão, do trecho AÉREO, que envolve o Ramal de Ligação, serão dimensionados e instalados pela concessionária de energia elétrica local.

MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

- A medição será efetuada em Baixa Tensão (Medição Direta – Padrão COELCE), obedecendo-se as recomendações constantes na norma NT-002 / 2011 R03, da concessionária.

ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS DO LADO SECUNDÁRIO

ALIMENTADORES DE BAIXA TENSÃO:

- O alimentador da instalação, que interligará o Transformador ao respectivo Quadro de Distribuição Geral (QDG), será condutor elétrico flexível, singelo, conforme projeto, formação em fios encordoados de cobre eletrolítico nu, têmpera meio-dura, encordoamento classe 4, isolamento, capa interna e cobertura em EPR-XLPE, isolamento 1 kV, temperatura máxima de regime 70° C a 100° C em sobrecarga, 160° C em curto-circuito, tipo Eprotenax Flex, secção nominal transversal de 50mm² um condutor por fase e de 50mm² um condutor para neutro, de fabricação da PIRELLI ou SIMILAR. Atendendo todas as especificações.
- O cabo para aterramento será do tipo de cobre nu, classe 2, secção nominal transversal de 25mm², da PIRELLI ou SIMILAR. Barramento em haste de terra, cobreada, Copperweld, instalado dentro da área da subestação, seção circular de 5/8" x 2,40m, em malha retangular. Utilizar no mínimo 06 (seis) hastes de aterramento, para resistência máxima de aterramento de 10 Ohms.
- O transporte dos lances e sua colocação deverá ser feita sem arrastar os cabos, a fim de não danificar a capa protetora, devendo ser observados os raios mínimos de curvatura permissíveis.
- Todos os cabos deverão ser identificados em cada extremidade, com um número de acordo com o diagrama do projeto.
- Os marcadores de fios deverão ser construídos de material resistente ao ataque de óleos, do tipo braçadeira, e com dimensões tais que eles não saiam do condutor quando o mesmo for retirado do seu ponto terminal, no caso de instalação em eletrodutos.
- Todo o cabo encontrado danificado ou em desacordo com as normas e especificações, deverá ser substituído após sua remoção.
- Todas as fiações deverão ser feitas de maneira que tenham uma aparência limpa e ordenada.
- Nenhum cabo deverá ser instalado até que a rede de eletrodutos esteja completa e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar.
- Não serão permitidas emendas de cabos no interior dos eletrodutos, sob hipótese alguma.
- A terminação de condutores de baixa tensão deve ser feita através de terminais de pressão ou compressão.

DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO GERAL CONTRA CURTO-CIRCUITO E SOBRECARGA:

- O Dispositivo de proteção inerente aos alimentadores do Transformador de 75 kVA, que alimentam o QDG da creche, será utilizado Disjuntor tripolar, tipo termomagnético, capacidade de interrupção simétrica mínima de 5,0kA, tensão de operação máxima de 600V, corrente nominal de 125A, de fabricação SCHNEIDER ou Equivalente Técnico.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

ELETRODUTOS:

Eletrodutos de aço galvanizado, bitola mínima de \varnothing 3".

SISTEMA DE ATERRAMENTO:

- Será construído sistema de aterramento para a Subestação em haste de terra, cobreada, Copperweld, instalado dentro da área da subestação, seção circular de 5/8" x 2,40m, em malha retangular. Utilizar no mínimo 06 (seis) hastes de aterramento, para resistência máxima de aterramento de 10 Ohms, (Caso a medição efetuada pela Coelce acuse valor superior ao supracitado, o interessado deve tomar medidas técnicas de caráter definitivo para reduzir a resistência a um valor igual ou inferior ao indicado);
- A distância entre os eletrodos verticais deve ser de, no mínimo, 3 metros e ter disposição Retangular;
- O condutor de aterramento que liga o terminal ou barra de aterramento principal à malha de terra deve ter sua seção mínima de 25 mm²;
- Todas as ligações devem ser feitas com conectores apropriados, preferindo-se a utilização de soldas do tipo exotérmica. Os pontos de conexão das partes metálicas não energizadas ligadas ao sistema de aterramento devem estar isentos de corrosão, graxa ou tinta protetora.

GENERALIDADES:

- Devem ser aterrados todos os componentes metálicos não energizados da subestação;
- O condutor neutro (secundário dos transformadores) devem, obrigatoriamente, ser aterrados a malha de aterramento da subestação;
- Os condutores de alimentação serão singelo, de cobre, isolamento EPR/XLPE - 1kV, tipo flexível, não sendo permitido uso de cabos rígidos;
- Será obrigatório o uso de solda exotérmica e massa de calafetar nas conexões do sistema de aterramento (malha de aterramento);
- Os condutores do ramal de ligação e ramal de entrada não poderão possuir emendas no interior das caixas de passagens e de inspeção e eletrodutos;
- Será obrigatório efetuar aterramento nas cercas de proteção do terreno sob o ramal de ligação da concessionária;

• **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM GERAL**

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 dimensionadas 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 (127/220 V ou 220/380 V, 60hz). Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância aproximada de 25 metros do quadro geral de baixa tensão (QGBT) até o padrão de entrada. Caso a distância entre o padrão de entrada e o QGBT seja maior do que a referida acima, os alimentadores deverão ser redimensionados.

As instalações elétricas dos blocos da Escola (Creche1 e Creche2; Creche3 e Pré-escola, Administração; Multiuso 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 da administração, e seguem em eletrodutos enterrados no solo conforme especificado no projeto. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

tensão máxima admissível, considerando as distâncias definidas pelo layout apresentado entre os quadros de distribuição e o QGBT. Caso haja um reposicionamento dos blocos no terreno será necessário o redimensionamento dos mesmos.

Os alimentadores do quadro geral de bombas (QGB) do Castelo d'água tem origem no quadro de distribuição de iluminação e tomadas 4 (QD-4) devido à proximidade do mesmo com o bloco de multiuso e serviços.

Devido à presença de crianças pequenas em todos os ambientes da edificação, não foram utilizadas tomadas baixas no projeto, com exceção dos blocos de administração e serviços, 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 nos pontos de tomadas das áreas molhadas, chuveiros e bebedouros.

Todas as tomadas destinadas à ligação de computadores foram distribuídas em circuitos exclusivos a fim de evitar as interferências causadas por motores e demais 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 reatores eletrônicos de alta eficiência, alto fator de potência e baixa taxa de distorção harmônica.

NORMAS TÉCNICAS E FONTES DE CONSULTA

- NBR 5410/2008 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR 15465/2007 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho.

CABEAMENTO ESTRUTURADO

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 24 tomadas RJ-45, já inclusos os pontos destinados a telefones distribuídas nos ambientes de acordo com a tabela abaixo:

Estações de trabalho (quantidade)

<i>Ambiente</i>	<i>Quantidade de tomadas RJ-45 (Dados + Voz)</i>
Multiuso	14
Sala de reunião de professores	4
Diretoria e secretaria	6
Total	24

LIGAÇÕES DE REDE

Uma vez instalada a infraestrutura (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 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.

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.

SEGURANÇA DE 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, Antivírus e Anti-Malware e outros necessários. Também devem ser criadas sub-redes virtuais para separação de computadores críticos de computadores de uso público.

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 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



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA

responsabilidade da empresa CONTRATADA, assim como a garantia da qualidade do sinal de TV recebido.
NORMAS TÉCNICAS E FONTES DE CONSULTA

- NBR 14565/2007 – Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais.

AR CONDICIONADO

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 de soluções simples e de baixo custo. Tais soluções foram aplicadas adotando-se o uso de equipamentos simples de janela ou split na sala multiuso, sala de reunião de professores, sala de diretoria, creches I, II e III e pré-escola.

VENTILAÇÃO MECÂNICA

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 a cozinha, onde se fazem necessárias instalações de exaustão.

O ponto de maior emissão de resíduos se localiza sobre o fogão de seis saídas, e desse modo, há uma necessidade maior de exaustão eficiente. Portanto, nesse ponto, será alocado um captador simples de exaustão tipo coifa “ilha” com descarga ascendente e centralizada, dimensões de 60x90cm 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 1m 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 19,5cm, 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 40cm.

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 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.

Implantação

SERVIÇOS PRELIMINARES

Limpeza do Terreno

Equipamentos

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais e, eventualmente, de explosivos. O equipamento será função da densidade e do tipo de vegetação existente e dos prazos previstos para a execução dos serviços e obras.

Processo executivo

O desmatamento compreende o corte e remoção de toda vegetação, qualquer que seja sua dimensão e densidade.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

Deverão ser observadas as árvores de preservação, as quais não poderão ser retiradas. Caso alguma árvore esteja localizada no espaço de implantação de alguma edificação e/ou sistema viário e/ou passeios, a Construtora deverá providenciar, as suas expensas, o transplante dessa árvore para algum lugar nas suas proximidades onde houver área verde. Tais custos deverão estar previstos no BDI da Construtora.

Os serviços serão executados apenas nos locais onde estiver prevista a execução da terraplenagem, com acréscimo de dois metros para cada lado; no caso de áreas de empréstimo, os serviços serão executados apenas na área mínima indispensável à exploração. Em qualquer caso, os elementos de composição paisagística assinalados no projeto deverão ser preservados.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza não estiverem totalmente concluídos.

Tapume

Altura do tapume será de 2,20m, acabado, em caso do piso inclinado o tapume deverá seguir a inclinação do piso na parte inferior e na parte superior deverá ser alinhado e nivelado. A altura de 2.20m deverá ser respeitada e seguida pelo nível mais alto do piso.

O tapume deverá ter afastamento de 5cm do piso, para a passagem de águas e para proteção contra a umidade. Os montantes principais – peças inteiras e maciças com 75x75mm de seção transversal, espaçado de 1,60m, serão em Peroba-Rosa ou madeira equivalente.

Quando instalados na área interna os montantes principais deverão ser instalados até altura do forro existente e presos na laje. Quando instalados externamente os montantes deverão ser solidamente fixado no solo, com fixação mínima de 60cm.

As travessas – peças inteiras e maciças com 50x50mm de seção transversal, serão de pinho do Paraná ou madeira equivalente e obrigatoriamente deverão esta fixadas, nas duas extremidades da chapa de compensado e no centro.

As chapas de vedação serão de chapa galvanizada #32 com acabamento em pintura esmalte sintético, sua superfície deverá ser completamente reta e bem fixada, em hipótese nenhuma poderá apresentar descontinuidade, emendas ou “barriga”. A união das lâminas de uma mesma camada será perfeita, para evitar defeitos ou ondulações nas chapas exteriores.

Portões, alçapões e portas, para descarga de materiais e acesso de operários, respectivamente, terão as mesmas características do tapume, com esquadrias de Peroba-Rosa, devidamente contraventadas, ferragens robustas, de ferro, com trancas de segurança. Os portões não poderão estar localizado na área onde será aplicada a comunicação visual, salvo as exceções onde as dimensões do terreno ou edificação, for inferior a 10 metros.

Fica a cargo da construtora a revisão e manutenção do tapume, para que permaneça com suas características iniciais, até o termino da Obra. A Construtora fica responsável por executar o tapume seguindo rigorosamente as especificações constantes nesse manual.

Locação da Obra

A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico.

Sempre que possível, a locação da obra será feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. Cumprirá ao Contratante o fornecimento de cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra.

Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto. A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra . Os quadros, em



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira e pregos. A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso será realizada pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas, com base nos pontos de coordenadas definidos no levantamento topográfico.

Demolições e Retiradas

Materiais e equipamentos

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às especificações do projeto.

Os materiais serão cuidadosamente armazenados, em local seco e protegido. O manuseio e armazenamento dos materiais explosivos obedecerão à regulamentação dos órgãos de segurança pública.

Processo executivo

Antes do início dos serviços, a Contratada procederá a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis e outros.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.

A Contratada deverá fornecer, para aprovação da Fiscalização, um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela Fiscalização.

A Contratada será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

Demolição convencional

A demolição convencional, manual ou mecânica, será executada conforme previsto no projeto.

A demolição manual será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. A remoção de entulhos poderá ser feita por meio de calhas e tubos ou por meio de aberturas nos pisos. Será evitado o acúmulo de entulho em quantidade tal, que provoque sobrecarga excessiva sobre os pisos ou pressão lateral excessiva sobre as paredes. Peças de grande porte de concreto, aço ou madeira poderão ser arreadas até o solo, por meio de guindaste, ou removidas através de calhas, desde que reduzidas a pequenos fragmentos.

A demolição mecânica, com empurrador, por colapso planejado, com bola de demolição ou com utilização de cabos puxadores, será executada com os equipamentos indicados para cada caso, segundo sempre as recomendações dos fabricantes. Quando necessário e previsto em projeto, iniciar a demolição por processo manual, de modo a facilitar o prosseguimento dos serviços. Quando forem feitas várias tentativas para demolir uma estrutura, através de um só método executivo e não for obtido êxito, dever-se-ão utilizar métodos alternativos, desde que aprovados pela Fiscalização.



Taxas e Emolumentos

Registro no CREA

Deverá ser providenciado o registro da obra junto ao CREA/Ce. O registro deverá ser feito obrigatoriamente em nome do engenheiro responsável técnico pela empresa e efetivamente atuante na obra.

Movimento de terra

Escavação e Compactação

As operações de escavações necessárias deverão ser executadas com toda a segurança à proteção da vida e dos imóveis próximos. As escavações com profundidade maior que 1,50 m deverão ser taludadas ou escoradas. No caso de escavações permanentes, deverão ser executados muros de arrimo. Todas as escavações deverão ser protegidas contra chuvas.

Deverão ser previstos a carga e transporte de material restante, devendo a CONTRATADA tomar todas as precauções necessárias quanto à segurança do trabalho, evitando a permanência de resíduos de materiais no percurso.

Aterro e Remoção de Material

As operações de aterros e compactações deverão ser executadas em camadas exigidas para atingir o nível desejado em projeto, com material previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Será admitido o uso de pilões manuais.

Deverão ser previstos a carga e transporte de material restante, devendo a mesma tomar todas as precauções necessárias quanto à segurança do trabalho, evitando a permanência de resíduos de materiais no percurso.

Alvenarias e Painéis

Alvenaria em Tijolo Cerâmico

Os tijolos de cerâmicos 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 NBR 7170 e NBR 8041, para tijolos maciços, e NBR 7171, 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 apumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 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 no traço volumétrico 1:4 (cimento e areia), quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderá ser utilizada argamassa pré-misturada.

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 1:4, com adição de adesivo, quando especificado pelo projeto ou Fiscalização. 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.

Pavimentação

Impermeabilização com Lona Plástica

A lona plástica será utilizada entre o piso acabado e a base de modo a evitar problemas na cura pelo excesso de umidade no solo.

Meio fio

Materiais

Os meios fios a serem utilizados serão pré moldados em concreto.

O concreto utilizado nas peças devem atender as NBR 6118, NBR 12654 e NBR 12655. O concreto deve ser dosado racionalmente e deve possuir a fck de 20 MPa.

Processo Executivo

Os meios-fios e sarjetas devem obedecer às dimensões representadas no projeto de arquitetura fornecido.

Os meios-fios devem ser executados em peças de 1,00 m de comprimento, as quais devem ser vibradas até seu completo adensamento e, devidamente curadas antes de sua aplicação.

Seu comprimento deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva. O concreto empregado na moldagem dos meios-fios, sarjetas e sarjetões devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

As formas para a execução dos meios-fios devem ser metálicas, ou de madeira revestida, que permita acabamento semelhante àquele obtido com o uso de formas metálicas.

Para o assentamento dos meios-fios, sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de *Proctor* Normal. Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro. Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das sarjetas e sarjetões, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.

Depois de alinhados os meios-fios, deve ser feita a moldagem das sarjetas, utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatível com seu lançamento nas formas, sem deixar buracos ou ninhos. As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas de 1 cm de largura a cada 3m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

Ladrilho Hidráulico

Os ladrilhos hidráulicos serão de procedência conhecida e idônea, textura homogênea, compactos, suficientemente

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

duros para o fim a que se destinam, isentos de qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, coloração uniforme, sem rachaduras e dimensões perfeitamente regulares.

O armazenamento e o transporte dos ladrilhos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. As caixas serão empilhadas e agrupadas por tipo e discriminação da área a que se destinam.

Para instalação das peças, com o contrapiso nivelado e limpo, faz-se uma camada de argamassa de aproximadamente 1,00 cm de espessura. No caso de peças com tons claros como bege, branco e craft-claro, opte pelo uso de argamassa branca.

O ladrilho possui de 2 cm a 3 cm de espessura e a diferença tolerável entre as peças é de até 2 mm. Essa diferença deverá ser tirada durante o assentamento, colocando mais ou menos argamassa na face interior do ladrilho. Deve-se atentar para que as peças estejam com a mesma altura. É fundamental certificar-se de que as pontas do ladrilho também estão com argamassa, para evitar que as peças trinquem depois de assentadas.

Deve-se pressionar a peça para fixá-la. Nunca deve ser utilizado martelo de borracha, pois o ladrilho pode trincar e marcar, ficando visível quando estiver molhado ou resinado. Caso haja respingos ou sobras, deve-se limpar a área imediatamente com esponja umedecida em água ou pano limpo para evitar que a argamassa seque e manche a peça. Se isso acontecer, será necessário passar levemente lixa d'água No. 100.

Para o acabamento a peça deve ser limpa com um pano bem úmido e aguardar sua secagem. Após a peça seca deve se passar lixa d'água No. 100 levemente e depois, com a trincha, remover a poeira.

Para aplicação da resina deve se utilizar rolo de lã curto ou rolo de espuma, sempre no mesmo sentido (vaivém) e nunca em cruz. Serão necessárias três demãos, com intervalos de oito horas entre cada uma. Após a primeira demão de resina, deve ser feito o reparo de pequenos espaços entre as peças com pó de rejunte retirando-se o excesso com lixa.

Após todo procedimento deve-se certificar de que as peças estão niveladas. A passagem sobre o piso somente poderá ser liberada após 12 horas. Caso não seja possível aguardar esse período deve-se cobrir os ladrilhos com um plástico e, por cima, papelão micro-ondulado (não se pode colocar papelão ou jornal diretamente sobre o piso sob o risco de manchar).

Lastro de Concreto

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, será aplicado um lastro de concreto simples, com resistência mínima $f_{ck} = 9$ Mpa, na espessura indicada no projeto. A camada deverá ter uma espessura de 50mm (considerando uma tolerância de ± 5 mm)

Regularização de Piso

Nas áreas de assentamento de ladrilhos será aplicada a camada de regularização de cimento e areia média no traço volumétrico 1:3.

Revestimentos de Parede

Chapisco em Paredes

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:3 e deverão ter espessura máxima de 5 mm.

As superfícies destinadas a receber o chapisco comum serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas com vistas a garantir a aderência da argamassa. Considera-se insuficiente molhar a superfície com auxílio de vasilhame. A operação deverá ser executada com emprego de esguicho de mangueira.

Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas, contra vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

Pintura Látex Acrílica

Preparo da superfície:

A superfície da argamassa deve estar firme, coesa, limpa, seca, sem poeira, gordura, sabão ou mofo. Partes soltas ou mal aderidas serão eliminadas, raspando-se ou escovando-se a superfície. Profundas imperfeições da superfície serão corrigidas com a própria argamassa empregada no reboco. Imperfeições rasas da superfície serão corrigidas com massa de PVA, modelo de referência "Massa PVA", referência: 6350, da "Glasurit" Suvinil ou equivalente. Com "lixa para massa", referência: 230 U, grão 100, da 3M ou equivalente, eliminar qualquer espécie de brilho.

Tratamento da superfície:

Logo após o preparo da superfície, aplicar uma demão de selador, modelo de referência "Suvinil Selador Acrílico", referência: 5700, da "Glasurit" ou equivalente, com as seguintes características:

- Cor: branca;
- Diluição: até 10% (dez por cento), em volume;
- Diluente: água;
- Aplicação: trincha – referência: 186 ou 529 – da Tigre ou equivalente, rolo – referência: 1320 ou 1328 – da Tigre ou equivalente ou pistola convencional.
- Quatro horas após, aplicar uma demão de "Massa PVA", referência: 6350, da "Glasurit" Suvinil ou equivalente, com as seguintes características:
 - Cor: branca;
 - Diluição: se necessário, adicionar um pouco de água;
 - Diluente: água;
 - Aplicação: desempenadeira de aço ou espátula, em camadas finas;
 - Rendimento: 8 a 12 m²/galão, por demão.
 - Três horas após, efetuar lixamento com "lixa para massa" modelo de referência 230 U, grão 100, da 3M do Brasil Ltda e remover o pó.

Aplicar de uma segunda demão de "Massa PVA", referência: 6350, da "Glasurit" Suvinil ou equivalente e, três horas após, novo lixamento, agora com "lixa para massa" modelo de referência 230 U, grão 150, da 3M ou equivalente, e remover novamente o pó.

Processo executivo

Após todo o preparo prévio da superfície, deverão ser removidas todas as manchas de óleo, graxa, mofo e outras com detergente apropriado (amônia e água a 5%). Em seguida, a superfície será levemente lixada e limpa, aplicando-se uma demão de impermeabilizante, a rolo ou pincel, diluído conforme indicação do fabricante. Após 24 horas, será aplicada, com uma espátula ou desempenadeira de aço, a massa corrida plástica, em camadas finas e em número suficiente para o perfeito nivelamento da superfície. O intervalo mínimo a ser observado entre as camadas será de 3 horas.

Decorridas 24 horas, a superfície será lixada levemente e limpa, aplicando-se outra demão de impermeabilizante. Após 12 horas, serão aplicadas as demãos necessárias da tinta de acabamento, a rolo, na diluição indicada pelo fabricante.

Emassamento

Considerando que todo reboco da edificação é novo, deve-se aguardar a cura e secagem por no mínimo 30 dias, lixar e eliminar o pó. Aplicar Selador Acrílico (exteriores) ou Líquido Selador (interiores). Caso não seja possível, aguardar a cura, esperar a secagem da superfície e aplicar uma demão de Fundo Preparador de Paredes.

Após essa preparação deve-se aplicar a massa acrílica em toda superfície, utilizando-se tantas demãos quando necessárias para que seja atingido um perfeito recobrimento e nivelamento da superfície.



Emboço Paulista (massa única)

O emboço paulista será utilizado nas paredes de alvenaria e estrutura de concreto (menos as lajes) onde o acabamento for textura ou pintura de qualquer tipo.

O emboço de cada pano de parede somente será iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência. As guias internas serão constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada será de cimento e areia no traço volumétrico 1:4 ou de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

Como se trata de aplicação de massa única o emboço deverá ter seu acabamento regularizado e desempenado, à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com paramentos perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento da superfície. O acabamento final deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura do emboço será de 13 a 15mm.

Paisagismo

Especificações Gerais

Terra de Plantio e Adubos

A terra de plantio será de boa qualidade, destorroada e armazenada em local designado pela Fiscalização, no local de execução dos serviços e obras. Os adubos orgânicos ou químicos, entregues a granel ou ensacados, serão depositados em local próximo à terra de plantio, sendo prevista uma área para a mistura desses componentes.

Preparo do Terreno para Plantio

Limpeza

O terreno destinado ao plantio será inicialmente limpo de todo o material prejudicial ao desenvolvimento e manutenção da vegetação, removendo-se tocos, materiais não biodegradáveis, materiais ferruginosos e outros.

Os entulhos e pedras serão removidos ou cobertos por uma camada de aterro ou areia de, no mínimo, 30 cm de espessura. No caso de se utilizar o processo de aterro dos entulhos, o nível final do terreno deverá coincidir com o indicado no projeto, considerando o acréscimo da terra de plantio na espessura especificada. A vegetação daninha será totalmente erradicada das áreas de plantio.

Outros Cuidados

As áreas de demolição, ou as áreas de plantio que tenham sido eventualmente compactadas durante a execução dos serviços e obras deverão ser submetidas a uma aragem profunda.

Os taludes resultantes de cortes serão levemente escarificados, de modo a evitar a erosão antes da colocação da terra de plantio. Para assegurar uma boa drenagem, os canteiros receberão, antes da terra de plantio, um lastro de brita de 10 cm de espessura e uma camada de 5 cm de espessura de areia grossa.

As covas para árvores e arbustos serão abertas nas dimensões indicadas no projeto. De conformidade com a escala dos serviços, a abertura será realizada por meio de operações manuais ou através de utilização de trados.

No caso de utilização de trados, o espelhamento das covas será desfeito com ferramentas manuais, de modo a permitir o livre movimento da água entre a terra de preenchimento e o solo original. A abertura das covas deverá ser realizada alguns dias antes do plantio, a fim de permitir a sua inoculação por microorganismos.



Preparo da Terra de Plantio

A terra de plantio utilizada no preenchimento das jardineiras e das covas das árvores será enriquecida com adubos orgânicos na seguinte composição:

- 75 % do volume: terra vegetal (de superfície);
- 20 % do volume: terra neutra (de subsolo);
- 5 % do volume: esterco de curral curtido ou composto orgânico.

Desde que tenha sido reservada em quantidade suficiente no local dos serviços e obras, a terra vegetal poderá compor até 95% do volume da terra de plantio.

Canteiros de Ervas e Gramados

Quantidade de adubos químicos por m3 de terra de plantio:

- Farinha de ossos ou fosfato de rochas: 200g;
- Superfosfato simples: 100g;
- Cloreto de potássio: 50g.

Covas para Árvores e Arbustos

Quantidade de adubos químicos por m3 de terra de plantio:

- Salitre do Chile ou adubo nitrogenado: 50g;
- Farinha de ossos ou fosfato de rochas: 200g;
- Superfosfato simples: 200g;
- Cloreto de potássio: 50g.

Os adubos químicos deverão ser devidamente misturados à terra de plantio.

Cuidados após o Plantio

Logo após o plantio, tanto no caso de ervas como no de árvores, as mudas deverão ser submetidas à rega abundante.

As regas posteriores, efetuadas até a pega das plantas, serão sempre abundantes para assegurar a umidificação das camadas de solo inferiores ao raizame e evitar a sua má formação, originada de desvios do raizame em busca de umidade. A rega das árvores, caso o plantio não tenha sido efetuado em época de chuva, será diária, por um período mínimo de dois meses após o plantio.

Grama em placas

A grama será fornecida em placa retangulares ou quadradas, com 30 a 40cm de largura ou comprimento e espessura de, no máximo, 5 cm. A terra que a acompanha deverá ter as mesmas características da de plantio. As placas deverão chegar à obra podadas, retificadas, compactadas e empilhadas, com altura máxima de 50 cm, em local próximo à área de utilização, no máximo com um dia de antecedência.

URBANISMO

Banco de Concreto Padrão Prefeitura

Os banco de Concreto pré-moldados sem encosto e base em alvenaria, obedecerão ao detalhe e especificações da obra em projeto de urbanização do entorno da praça. O seu tampo será em concreto armado aparente, com acabamento em resina. Não serão aceitos elementos de concreto que não apresentem uniformidade de coloração, homogeneidade de textura, regularidade das superfícies e resistência ao pó e agressões ambientais em geral.



Mesa de Concreto para Jogos

Mesa de concreto para Jogos em pré-moldado, com desenho de tabuleiro para damas. Será em concreto armado aparente, sem revestimento. Não serão aceitos elementos de concreto que não apresentem uniformidade de coloração, homogeneidade de textura, regularidade das superfícies e resistência ao pó e agressões ambientais em geral. Deverá ser apresentado um protótipo do banco para análise da fiscalização.

Instalações hidrosanitárias

Instalações DE DRENAGEM

Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

Processo executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

Tubulações embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade. As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SME
DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

LIMPEZA FINAL E DIVERSOS

Limpeza e Verificação Final

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na limpeza de obras atenderão às recomendações das práticas de construção. Os materiais serão cuidadosamente armazenados em local seco e adequado. Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios. Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos.

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas. Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.

Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários. Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a Contratada deverá executar todos os arremates que julgar necessários, bem como os determinados pela Fiscalização.

Disposições Finais

Qualquer serviço ou item que não esteja incluído neste Memorial Descritivo, passa a ser considerado como específico para determinadas obras, reformas de edificações, e ou outros imóveis e logradouros.

Qualquer discrepância nestas especificações, referentes aos processos construtivos, traços, ou até mesmo alterações nas especificações de materiais e serviços constantes na correspondente Planilha Orçamentária, será esclarecida, através da Fiscalização, pelo Órgão da Prefeitura Municipal de Fortaleza responsável pela elaboração e emissão da referida Planilha Orçamentária; assim como serão também, dirimidas as eventuais dúvidas originadas por estas mesmas alterações.

Fortaleza, 25 de julho de 2012.