



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREDIAL DO INSTITUTO
FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ – IFPI ANO 2025**





Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

I - GENERALIDADES

1 - OBJETIVO

Estas Especificações têm por objetivos: estabelecer as condições e disciplinar a forma de trabalho, verificar a qualidade dos materiais, da mão-de-obra e do relacionamento entre CONTRATANTE e CONTRATADO, para os **serviços de manutenção predial do Instituto Federal do Piauí – Campus Diversos.**

2 - CONTRATO

A presente Especificações tornar-se-á parte integrante do CONTRATO valendo como se transcrito fosse.

3 –TAXAS E EMOLUMENTOS.

É a Contratada obrigada a obter todas as licenças e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando todas as leis regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança pública, bem como atender ao pagamento de seguro pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água, energia elétrica, que digam diretamente respeito às obras e serviços contratados. É obrigado, outrossim, ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, a sua custa, das multas porventura impostas pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas ao IFPI.

A observância de leis, regulamentos e posturas que se refere o item precedente abrangem também, as exigências do CREA, especialmente no que se refere à colocação de placas contendo os nomes do responsável técnico pela execução das obras, do autor ou autores dos projetos.

Nenhuma obra deverá ser iniciada antes que seja assinado o contrato, efetuadas as Anotações de Responsabilidade Técnica (ART's) no CREA, o registro da obra na Prefeitura local, a matrícula no INSS e a comunicação à Delegacia Regional do Trabalho.

Correrá por conta exclusiva da Contratada a responsabilidade de quaisquer acidentes no trabalho de execução das obras e serviços contratados, uso indevido de patentes registradas, ainda que resultante de caso fortuito e, por qualquer causa, a destruição ou danificação da obra em construção, até a definitiva sua aceitação pelo IFPI, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

4 – INSTALAÇÃO PROVISÓRIA (CANTEIRO DE OBRA)

O barracão terá estrutura de alvenaria aparente com pintura à base de cal, cobertura com madeira serrada imunizada e telha cerâmica, piso cimentado liso e esquadrias de madeira ou metálica com pintura à base de esmalte sintético ou similar.

O barracão de obra será dimensionado pela CONTRATADA para abrigar: escritório da fiscalização, vestiário e sanitário dos operários, almoxarifado e demais serviços necessários ao desenvolvimento e execução da obra.

A instalação do escritório da Fiscalização devendo constar de: 01 sala (área mínima de 16,00m²) contendo no mínimo 02 mesas com gavetas, 04 cadeiras, 01 mesa para abertura de pranchas de projetos, 01 armário de aço com fechadura, 01 bebedouro com água gelada, 01 aparelho de ar-condicionado; 01 banheiro privativo da Fiscalização, com vaso sanitário, lavatório e chuveiro, mantido em perfeito funcionamento e limpeza; 01 aparelho telefônico ligado e funcionando.

O refeitório, vestiários e sanitários para operários terão área e equipamentos de forma a atender à NR-18.

Para dimensionamento e disposição das unidades acima descritas, assim como a localização no canteiro de obra, deverá ser observado o leiaute previamente apresentado à Contratante pela Contratada.

5 – TAPUME COM CHAPA DE MADEIRITE, INCLUSIVE PORTÃO

A altura do tapume será de 2,10 metros, os montantes principais- peças inteiras e maciças com 75 x 75 mm de seção transversal -, espaçados de 1,10m, serão em madeira mista – a critério da Fiscalização – solidamente fixados ao solo.

As chapas de vedação serão em madeirite, de 10 mm de espessura e pintadas em ambas as faces.

Será executado nos locais indicados pela fiscalização.

6 – INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ENERGIA, ÁGUA E ESGOTO

A ligação provisória de energia elétrica ao canteiro de obras, será de responsabilidade da CONTRATADA e obedecerá rigorosamente às prescrições da distribuidora de energia local.

Os ramais e sub-ramais internos serão executados com condutores de energia isolados por camada termoplástica, devidamente dimensionados. Os



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

condutores aéreos serão fixados em postes de madeira ou de ferro com isoladores de PVC.

O abastecimento ininterrupto de água ao canteiro de obras será de responsabilidade da CONTRATADA, que também será responsável pelos serviços de ligação ao sistema público de coleta de esgoto. Caso não haja sistema público de coleta de esgoto a CONTRATADA se responsabilizará pelo tratamento e disposição final do esgoto proveniente dos aparelhos hidráulico-sanitários do canteiro.

7 – CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA

A CONTRATADA deverá prever os consumos mensais de água e energia para execução dos serviços de construção, de administração do canteiro de obras e demais serviços.

8 – EPI'S, VIGILÂNCIA E EQUIPAMENTOS

Este item contempla os equipamentos de proteção individual, de vigilância e demais equipamentos que serão utilizados no período previsto para execução da obra.

Citamos abaixo os EPI's mínimos a serem usados nas obras de acordo com os serviços em execução:

Luva de Borracha, luva de raspa, bota de borracha, botinha de couro, capacete, cinto de segurança, protetor auricular, protetor facial, avental, coifa para proteção de disco, roupa e máscara para pó.

Além das exigências desses equipamentos individuais, há a necessidade da existência, no canteiro, de extintores de incêndio pó químico e CO₂, bem como uma farmácia para primeiros socorros.

Os equipamentos de proteção individual, de vigilância e demais equipamentos utilizados na obra deverão estar de acordo com o Caderno de Encargos.

II – SERVIÇOS PRELIMINARES

1 – LIMPEZA DO TERRENO

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, limpeza, roçado, destocamento, queima e remoção, de forma a deixar a área livre de raízes, tocos de árvores, pedra, etc.

A limpeza será executada mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais. O equipamento será



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

função da densidade, do tipo de vegetação existente e dos prazos previstos para a execução dos serviços e obras. Ela é equivalente a remoção da camada de solo orgânico, sempre que necessário.

Será realizada em toda a superfície do terreno de acordo com o Caderno de Encargos.

3 – MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

3.1 – Mobilização

Consiste no conjunto de providências a serem adotadas visando-se o início das obras. Incluem-se neste serviço a localização, o preparo e a disponibilização, no local da obra, de todos os equipamentos, mão-de-obra, materiais e instalações necessários à execução dos serviços contratados.

3.2 – Desmobilização

Consiste na desmontagem e retirada de todas as estruturas, construções e equipamentos do canteiro de obras. Está incluída neste item a desmobilização do pessoal, bem como a limpeza geral e reconstituição da área à sua situação original.

4 – ESCAVAÇÃO E CARGA DE MAT. DE 1ª CAT

Estes serviços deverão seguir as Normas: DNIT 104/2009 - ES Terraplenagem - Serviços preliminares: especificação de serviço, DNIT 106/2009 – Terraplenagem – Corte: especificações de serviço.

Os serviços de desmatamento, descotamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística e nenhum movimento de terra poderá ter início enquanto as operações de desmatamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

4.1 – Serviços preliminares de terraplenagem propriamente dita

Todas as operações de preparação das áreas destinadas à implantação de nivelamento do terreno, áreas de empréstimo e ocorrências de material, pela remoção de material vegetal e outros, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matações, além de qualquer outro considerado como elemento de obstrução.

4.2 – Desmatamento

Corte e remoção de toda vegetação de qualquer densidade e posterior limpeza das áreas destinadas à implantação da plataforma a ser construída.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

4.3 – Destocamento e limpeza

Operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes e da camada de solo orgânico, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem das áreas destinadas à construção.

4.4 – Empréstimo

Área indicada no projeto, ou selecionada, onde serão escavados materiais a serem utilizados na execução de segmentos em aterros. O transporte será feito através de caminhões basculantes com DMT variando de 0 a 5 km. Deverá ser informada a contratante a necessidade de utilização de material de jazida e a locação da mesma para aferição e constatação da DMT exata.

4.5 – Ocorrências de material ou jazida

Área indicada para a obtenção de solos ideais, a empregar na execução das camadas do aterro.

5 – COMPACTAÇÃO DE ATERRO À 100% DO PROCTOR NORMAL

Estes serviços deverão seguir a norma do DNIT 108/2009 - ES Terraplenagem – Aterros: Especificação de Serviço

Compactação é a operação por processo manual ou mecânico, destinada a reduzir o volume dos vazios de um solo ou outro material, com a finalidade de aumentar-lhe a massa específica, resistência e estabilidade.

Para a sua execução deverá ser respeitada os ensaios definidos pelas normas do DNIT que dizem respeito.

6 – REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Estes serviços deverão seguir a norma rodoviária especificação de serviço DNER-ES 299/97 - Pavimentação - regularização do subleito.

Regularização é operação destinada a conformar o leito, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. Os cortes e aterros, além de 20 cm máximos, serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem.

Não será permitida a execução dos serviços destas especificações em dias de chuva.

7 – DEMOLIÇÕES E RETIRADAS



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Consiste na demolição de prédios existentes no terreno, bem como de rede de energia elétrica.

As demolições e retiradas deverão ser efetuadas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma que sejam evitados danos a terceiros.

Os materiais a serem demolidos ou removidos deverão ser previamente umedecidos, para reduzir a formação de poeira no momento do seu transporte.

A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes das demolições serão executados pela Contratada, de acordo com as exigências da municipalidade.

A Contratada deverá proceder às demolições, sendo todo o material imprestável removido para fora do canteiro de obras. Todo o material removível será submetido ao parecer da Fiscalização antes de sua remoção e a quem couber a definição do seu destino em tempo hábil.

As demolições são reguladas, sob o aspecto de segurança e medicina do trabalho, pela Norma Regulamentadora NR-18, NBR 5682/1977: Contratação, Execução e Supervisão de Demolições (NB-598/1977) e Manual Técnico de Segurança do Trabalho em Edificações Prediais, publicação do SINDUSCON/RJ, do SENAI e da CBIC, autoria de Edison da Silva Rousselet e César Falcão.

Destes documentos cumpre destacar:

Item 18.5.1, da NR-18:

“Antes de se iniciar a demolição, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água devem ser desligadas, retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações em vigor”.

Item 18.5.2, da NR-18:

“As construções vizinhas à obra de demolição devem ser examinadas, previa e periodicamente, no sentido de ser preservada a sua estabilidade e a integridade física de terceiros”.

Item 18.5.3, da NR-18:

“Toda a demolição deve ser programada e dirigida por profissional legalmente habilitado”.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Item 18.5.4, da NR-18:

“Antes de iniciada a demolição devem ser removidos os vidros, ripados, estuques e outros elementos frágeis”.

Item 18.5.5, da NR-18:

“Antes de iniciada a demolição de um pavimento devem ser fechadas todas as aberturas existentes no piso, salvo as que forem utilizadas para escoamento de materiais, ficando proibida a permanência de pessoas nos pavimentos que possam ter sua estabilidade comprometida no processo de demolição”.

Item 18.5.12, da NR-18:

“Os materiais das edificações, durante a demolição e remoção, devem ser previamente umedecidos”.

Item 18.5.13, da NR-18:

“As paredes somente podem ser demolidas antes da estrutura, quando esta for metálica ou de concreto armado”.

Item 4, da NBR 5682/1977:

Especifica os tipos de demolição que devem ser usados nos diversos casos.

Item 7.1.2, da NBR 5682/1977:

“A demolição deve se processar, sempre que possível, na ordem inversa da construção, respeitando-se as características da construção a demolir”.

Item 7.1.11, da NBR 5682/1977:

“Quando se pretender demolir apenas parte de uma construção deve-se verificar a estabilidade da parte remanescente”.

Capítulo 1, subtítulo 1, do “Manual Técnico de Segurança do Trabalho em Edificações Prediais”.

“No caso de estrutura em estado crítico, com danos causados por incêndio, recalque de fundações, abalo sísmico, etc., deve ser feita perícia estrutural antes do início da demolição”.

Capítulo 1, subtítulo 2, 3, 4 e 5:



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

“Abordam as disposições para as demolições manual, por martelo pneumático, mecânica, com empurrador (“buldozer” ou pá mecânica) e por tração.

Demolições porventura necessárias serão efetuadas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a terceiros.

A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes das demolições serão executados pela Contratada, de acordo com as exigências da Municipalidade local.

Os materiais remanescentes das demolições e que possam ser reaproveitados serão transportados pela Contratada, desde que não haja outras instruções a respeito, para depósitos indicados pela Fiscalização. A remoção vertical, de entulho e detritos resultantes de demolições e de outras origens, será efetuada, de preferência, por gárgulas (condutores verticais). As demolições deverão ser assistidas por responsável técnico.

III – FUNDAÇÕES

1 – ESCAVAÇÃO MANUAL PARA FUNDAÇÃO CORRIDA E CINTAS E PARA VALAS DE INFILTRAÇÃO (ATÉ 2,0m)

Serão realizadas para a execução da alvenaria de pedra argamassada, das cintas de amarração e dos blocos de concreto ciclópico.

O fundo das cavas deverá ser horizontal, recorrendo-se ao escalonamento quando necessário.

Antes de iniciar os trabalhos, a Contratada deverá buscar informações sobre galerias, canalizações e cabos, na área em que serão realizados os serviços.

As escavações para a execução de elementos isolados das fundações serão levadas a efeito escoradas, isoladas e esgotadas, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, daqueles elementos estruturais.

As cavas para fundações e outras partes da obra, previstas abaixo do nível do terreno, serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos da obra e com a natureza do terreno encontrado e volume de trabalho executado.

Se forem encontrados materiais estranhos às constituições normais do terreno, deverão ser removidos sem ônus adicional ao preço das escavações, salvo casos excepcionais a critério da Fiscalização.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Os fundos das cavas serão apiloados e nivelados. Caso o terreno apresente forte declive, serão feitos degraus para evitar deslizamentos.

2 – ESCAVAÇÃO MANUAL PARA A CISTERNA (ATÉ 5,00m)

Será realizada para a execução da cisterna.

O fundo das cavas deverá ser horizontal, recorrendo-se ao escalonamento quando necessário.

Antes de iniciar os trabalhos, a Contratada deverá buscar informações sobre galerias, canalizações e cabos, na área em que serão realizados os serviços.

As escavações para a execução de elementos isolados das fundações serão levadas a efeito escoradas, isoladas e esgotadas, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, daqueles elementos estruturais.

As cavas para fundações e outras partes da obra, previstas abaixo do nível do terreno, serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos da obra e com a natureza do terreno encontrado e volume de trabalho executado.

Se forem encontrados materiais estranhos às constituições normais do terreno, deverão ser removidos sem ônus adicional ao preço das escavações, salvo casos excepcionais a critério da Fiscalização.

Os fundos das cavas serão apiloados e nivelados. Caso o terreno apresente forte declive, serão feitos degraus para evitar deslizamentos.

3 – ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA

Será executado no local indicado no projeto de estrutura e sua execução deverá respeitar as diretrizes do Caderno de Encargos.

As fundações corridas serão executadas em alvenaria de pedra argamassada no nível do terreno firme e regularizado.

As pedras a serem utilizadas serão rochas maciças resistentes, tipo arenito, granito, diabásio ou basalto, não devendo se fragmentar quando percutidas a marretas. Serão isentas de fissuras ou sinais de decomposição. Deverão ser lavadas para retirada de qualquer impregnação de materiais orgânicos que venha a concorrer para má aderência de argamassa.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A fundação será executada com argamassa de cimento, areia grossa e aditivo aglutinante no traço 1:10, apresentando homogeneidade de execução e juntas horizontais e verticais descontínuas. As dimensões mínimas serão 40cm de largura e 60cm de profundidade, devendo ser aumentadas dependendo das características do terreno.

A primeira camada será executada em argamassa no traço 1:10, cimento, areia grossa e aditivo aglutinante, em espessura satisfatória para recobrimento da pedra com diâmetro máximo de 25cm.

A primeira camada de pedras será composta pelas pedras maiores razoavelmente planas ficando a maior face horizontal voltada para baixo.

Nas camadas subseqüentes as pedras deverão ficar contratravadas, procurando-se preencher os vazios com lascas de pedras de espessura adequada sobre a argamassa refluída quando do marretamento das pedras.

Para uma boa ligação da fundação ao baldrame, a última camada de pedras deverá ficar com reentrâncias para receber a argamassa da primeira fiada do baldrame.

4 – BALDRAME DE TIJOLO CERÂMICO FURADO

Será executado no local indicado no projeto de estrutura e sua execução deverá respeitar as diretrizes do Caderno de Encargos.

Os baldrames deverão obedecer a rigoroso alinhamento e nivelamento para facilitar os planos dos pisos e levantamento das paredes. Salvo indicação em contrário no Projeto, o baldrame terá altura mínima de 20 cm acima do ponto de cota mais alta do terreno, dentro da área de locação, e/ou do nível da rua.

Os baldrames deverão ser executados com tijolos cerâmicos de 06 furos prensados mecanicamente. Os tijolos serão bem assados, isentos de falhas e fendas, resistentes e de boa qualidade.

Antes do assentamento recomenda-se molhar bem as peças que serão assentadas em argamassa de cimento, areia média e aditivo aglutinante no traço 1:6.

Os baldrames externos serão emboçados na sua face interna para tamponagem dos furos.

As dimensões dos baldrames serão aquelas determinadas no projeto de estrutura, na parte relacionada com as fundações.

5 – CONCRETO CICLÓPICO



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Será executado no local indicado no projeto de estrutura e sua execução deverá respeitar as diretrizes do Caderno de Encargos.

Este serviço consiste na confecção de blocos para fundação dos pilares de concreto armado. Entende-se por concreto ciclópico aquele que é constituído por concreto simples (no caso específico com $f_{ck} \geq 15\text{MPa}$), preparado a parte, a cujo volume, por ocasião do lançamento, será progressivamente incorporada uma quantidade de pedras-de-mão não superior a 30% do volume de concreto já preparado. As pedras-de-mão devem ficar perfeitamente imersas e envolvidas pelo concreto por todos os lados, de modo a não permanecerem apertadas entre si.

6 – CONCRETO ARMADO PARA CINTAS

Será executado no local indicado no projeto de estrutura e sua execução deverá respeitar as diretrizes do Caderno de Encargos.

6.1 – GENERALIDADES

METODOLOGIA NAS CONCRETAGENS

Todos os serviços de preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto, deverão ser executados de acordo com as presentes especificações.

Nenhuma obra poderá ser concretada sem a respectiva liberação e vistoria da Fiscalização, mediante impresso próprio de "liberação para concretagem".

CONCRETO ESTRUTURAL

Composição

O concreto será composto pela mistura de cimento PORTLAND, água, agregados inertes e, eventualmente, de aditivos químicos especiais.

A composição ou traço da mistura deverá ser determinado pelo laboratório de concreto, de acordo com a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, baseado na relação do fator água/cimento e na pesquisa dos agregados mais adequados e com granulometria conveniente, com a finalidade de se obter:

- Mistura Plástica com trabalhabilidade adequada.
- Produto acabado que tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade.

Materiais Componentes

- Cimento



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Tipos de cimento

Os tipos de cimento a serem utilizados deverão ser adequados às condições de agressividade do meio a que estarão sujeitas as estruturas.

Armazenamento

As embalagens deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todos os sacos que apresentem sinais de hidratação.

Os sacos deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando:

- forem de procedência ou marca distintas;
- forem de tipo ou classe de resistências diferentes;
- tiverem mais de 400 sacos.

Os lotes de cimento deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação.

Quando em sacos, as pilhas deverão ser de 10 sacos no máximo, sendo que o seu uso deverá obedecer à ordem cronológica de chegada aos depósitos.

Todo o cimento ensacado deverá ser depositado sobre estrados de madeira, ao abrigo de umidade e intempéries.

Quando a granel, os cimentos deverão ser depositados em silos metálicos, construídos adequadamente de modo que sejam evitadas zonas mortas no seu interior e sejam protegidos com pintura refletiva, para que sejam reduzidos os efeitos do calor.

Ensaio de Qualidade

O controle de qualidade do cimento será feito por intermédio de inspeção dos silos ou depósitos e por ensaios executados em amostras colhidas de acordo com as normas vigentes da ABNT.

As amostras deverão ser submetidas aos ensaios necessários e indicados pela Fiscalização.

O não atendimento às especificações implicará na sumária rejeição do lote.

- Agregados

Tipos de Agregados



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

O agregado miúdo será constituído de areia natural, de origem quartzosa, cuja composição granulométrica e quantidade de substâncias nocivas deverão obedecer às vigentes.

O agregado graúdo deverá ser constituído de britas, obtidas através de britagem de rochas sãs ou seixo rolado lavado.

Estocagem

A estocagem dos agregados deverá ser feita de modo a evitar a sua segregação e a mistura entre si.

Os silos de estocagem deverão ser pavimentados em concreto magro, com superfícies planas e com declividade para facilitar o escoamento das águas da chuva ou de lavagem.

Ensaio de Qualidade

Todos os agregados deverão ser submetidos a ensaios de qualidade, de acordo com as condições impostas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, que se referem ao assunto.

As amostras dos agregados, aprovados nos ensaios, serão armazenadas na obra, para servirem como padrão de referência.

-Água

A água destinada ao preparo deverá ser isenta de substâncias estranhas, tais como óleo, ácidos, sais, matérias orgânicas e quaisquer outras que possam interferir com as reações de hidratação do cimento e que possam afetar o bom adensamento, cura e aspecto final do concreto.

A Fiscalização poderá exigir os ensaios de qualidade de água quando, a seu critério, julgar necessária à sua caracterização.

- Aditivos

Os aditivos que se tornarem necessários para a melhoria das qualidades de concreto, de acordo com a Fiscalização, deverão atender às normas vigentes.

A percentagem de aditivos deverá ser fixada, conforme recomendações do Fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado, sempre de acordo com as instruções da Fiscalização.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A eficiência dos aditivos deverá ser sempre, previamente comprovada por meio de ensaios que referenciem ao tempo de pega, resistência da argamassa e consistência.

Cuidados especiais deverão ser observados, quanto à estocagem e idade da fabricação, considerando a fácil deterioração deste material.

Dosagem

A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente à resistência especificada no projeto ($f_{ck}=20\text{Mpa}$), bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade.

A dosagem experimental do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione a resistência, durabilidade, relação aquecimento e consistência.

A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como às características das dimensões das peças a serem concretadas.

Preparo do Concreto

O preparo do concreto deverá sempre ser feito através de uma central de concreto, convenientemente, dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra ou pré-usinado.

A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado com constante assistência do laboratório de campo, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto.

Antes do início das operações de produção do concreto deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações das umidades dos agregados, para correção fator água/cimento.

Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle, onde deverá constar peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água/cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte.

Transporte



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de colocação com a maior rapidez possível, por meio de equipamentos transportadores especiais que evitem a sua agregação e vazamentos.

Quando transportados por caminhões-betoneiras, o tempo máximo permitido neste transporte será uma hora, contado a partir do término da mistura até o momento de sua aplicação.

Para qualquer outro tipo de transporte, esse tempo será de, no máximo, 30 minutos.

Para prazos superiores, a Fiscalização estudará providências necessárias.

Todo o equipamento transportador deverá ter dispositivo de identificação e características de funcionamento que permitam à Fiscalização determinar as suas condições de operação.

7 – ATERRO APILOADO

Nas áreas, internas e externas, a serem pavimentadas, será executado aterro para nivelar o piso, respeitando as cotas indicadas no projeto, conforme as diretrizes do Caderno de Encargos. Será executado, também, para preenchimento das valas abertas para a execução dos blocos de concreto ciclópico, da cisterna, das valas de infiltração, bem como, na área de pavimentação com brita.

O aterro será executado com areia fina, em camadas com altura máxima de 0,20 m, isenta de substâncias orgânicas, adequadamente umedecida e perfeitamente adensada por meio manual ou mecânico, de modo que se retire os vazios, evitando posteriores fendas, trincas e desníveis por recalque das camadas aterradas, até atingir a cota de nível do piso.

8 – REATERRO

O material retirado das valas escavadas será classificado e reutilizado para preenchimento das valas abertas para a execução dos blocos de concreto ciclópico, da cisterna e das valas de infiltração. A execução deverá respeitar as diretrizes do Caderno de Encargos.

Para a utilização no reaterro de solos provenientes das escavações, referidos materiais deverão estar isentos de substâncias orgânicas, entretanto, deverá ser completado com uma camada de areia.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

O aterro será executado em camadas com altura máxima de 0,20m, com material isento de substâncias orgânicas, adequadamente umedecidas e perfeitamente adensadas por meio de soquetes manuais ou mecânicos, com o fim de evitar posteriores fendas, trincas e desníveis por recalque das camadas aterradas, até atingir a cota de nível do piso.

Essas exigências não eximirão a Contratada das responsabilidades futuras em relação às condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deve satisfazer.

IV – ESTRUTURA

1 – CONCRETO ARMADO (PILARES/VIGAS/VERGAS/LAJE)

Será executado nos locais indicados no projeto de estrutura e sua execução deverá respeitar as diretrizes do Caderno de Encargos.

1.1 – GENERALIDADES

METODOLOGIA NAS CONCRETAGENS

Todos os serviços de preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto, deverão ser executados de acordo com as presentes especificações.

Nenhuma obra poderá ser concretada sem a respectiva liberação e vistoria da Fiscalização, mediante impresso próprio de "liberação para concretagem".

CONCRETO ESTRUTURAL

Composição

O concreto será composto pela mistura de cimento PORTLAND, água, agregados inertes e, eventualmente, de aditivos químicos especiais.

A composição ou traço da mistura deverá ser determinado pelo laboratório de concreto, de acordo com a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, baseado na relação do fator água/cimento e na pesquisa dos agregados mais adequados e com granulometria conveniente, com a finalidade de se obter:

- Mistura Plástica com trabalhabilidade adequada.
- Produto acabado que tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade.

Materiais Componentes

- Cimento



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Tipos de cimento

Os tipos de cimento a serem utilizados deverão ser adequados às condições de agressividade do meio a que estarão sujeitas as estruturas.

Armazenamento

As embalagens deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todos os sacos que apresentem sinais de hidratação.

Os sacos deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando:

- forem de procedência ou marca distintas;
- forem de tipo ou classe de resistências diferentes;
- tiverem mais de 400 sacos.

Os lotes de cimento deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação.

Quando em sacos, as pilhas deverão ser de 10 sacos no máximo, sendo que o seu uso deverá obedecer à ordem cronológica de chegada aos depósitos.

Todo o cimento ensacado deverá ser depositado sobre estrados de madeira, ao abrigo de umidade e intempéries.

Quando a granel, os cimentos deverão ser depositados em silos metálicos, construídos adequadamente de modo que sejam evitadas zonas mortas no seu interior e sejam protegidos com pintura refletiva, para que sejam reduzidos os efeitos do calor.

Ensaio de Qualidade

O controle de qualidade do cimento será feito por intermédio de inspeção dos silos ou depósitos e por ensaios executados em amostras colhidas de acordo com as normas vigentes da ABNT.

As amostras deverão ser submetidas aos ensaios necessários e indicados pela Fiscalização.

O não atendimento às especificações implicará na sumária rejeição do lote.

- Agregados

Tipos de Agregados



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

O agregado miúdo será constituído de areia natural, de origem quartzosa, cuja composição granulométrica e quantidade de substâncias nocivas deverão obedecer às vigentes.

O agregado graúdo deverá ser constituído de britas, obtidas através de britagem de rochas sãs ou seixo rolado lavado.

Estocagem

A estocagem dos agregados deverá ser feita de modo a evitar a sua segregação e a mistura entre si.

Os silos de estocagem deverão ser pavimentados em concreto magro, com superfícies planas e com declividade para facilitar o escoamento das águas da chuva ou de lavagem.

Ensaio de Qualidade

Todos os agregados deverão ser submetidos a ensaios de qualidade, de acordo com as condições impostas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, que se referem ao assunto.

As amostras dos agregados, aprovados nos ensaios, serão armazenadas na obra, para servirem como padrão de referência.

-Água

A água destinada ao preparo deverá ser isenta de substâncias estranhas, tais como óleo, ácidos, sais, matérias orgânicas e quaisquer outras que possam interferir com as reações de hidratação do cimento e que possam afetar o bom adensamento, cura e aspecto final do concreto.

A Fiscalização poderá exigir os ensaios de qualidade de água quando, a seu critério, julgar necessária à sua caracterização.

- Aditivos

Os aditivos que se tornarem necessários para a melhoria das qualidades de concreto, de acordo com a Fiscalização, deverão atender às normas vigentes.

A percentagem de aditivos deverá ser fixada, conforme recomendações do Fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado, sempre de acordo com as instruções da Fiscalização.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A eficiência dos aditivos deverá ser sempre, previamente comprovada por meio de ensaios que referenciem ao tempo de pega, resistência da argamassa e consistência.

Cuidados especiais deverão ser observados, quanto à estocagem e idade da fabricação, considerando a fácil deterioração deste material.

Dosagem

A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente à resistência especificada no projeto ($f_{ck} = 20\text{MPa}$), bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade.

A dosagem experimental do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione a resistência, durabilidade, relação aquecimento e consistência.

A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como às características das dimensões das peças a serem concretadas.

Preparo do Concreto

O preparo do concreto deverá sempre ser feito através de uma central de concreto, convenientemente, dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra ou pré-usinado.

A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado com constante assistência do laboratório de campo, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto.

Antes do início das operações de produção do concreto deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações das umidades dos agregados, para correção fator água/cimento.

Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle, onde deverá constar peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água/cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte.

Transporte



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de colocação com a maior rapidez possível, por meio de equipamentos transportadores especiais que evitem a sua agregação e vazamentos.

Quando transportados por caminhões-betoneiras, o tempo máximo permitido neste transporte será uma hora, contado a partir do término da mistura até o momento de sua aplicação.

Para qualquer outro tipo de transporte, esse tempo será de, no máximo, 30 minutos.

Para prazos superiores, a Fiscalização estudará providências necessárias.

Todo o equipamento transportador deverá ter dispositivo de identificação e características de funcionamento que permitam à Fiscalização determinar as suas condições de operação.

- Juntas de dilatação internas:

Deverão ser obedecidos os cuidados com as juntas de dilatação internas, com aplicação de juntas de expansão tipo JEENE, modelo JJ 2030 FW. Para o assentamento deverá ser respeitado às orientações do fabricante.

V – PAINÉIS E PAREDES

1 – ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO 6 FUROS ESP. = 14cm

Será executado nos locais indicados em projeto e sua execução deverá respeitar as diretrizes do Caderno de Encargos.

A locação das paredes será verificada antes do início do levantamento da alvenaria e comprovada após a alvenaria erguida, nessa verificação serão empregados trenas e esquadros de obra. O prumo e o nível serão verificados, periodicamente, durante o levantamento da alvenaria e comprovado após a alvenaria erguida.

A execução da alvenaria de blocos cerâmicos sem função estrutural, para revestir obedecerá às normas da ABNT pertinentes ao assunto, particularmente a NBR 8545:1984 (NB-788/1983), “Execução de Alvenaria Sem Função Estrutural de Tijolos e Blocos Cerâmicos”.

As alvenarias de blocos cerâmicos obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no Projeto Arquitetônico.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Os blocos cerâmicos serão do tipo comum (seis furos), categoria C, com resistência à compressão de 4,0 MPa , com as seguintes dimensões 9x14x19 cm

Os tijolos cerâmicos seis furos serão assentados com argamassa de cimento, areia média e aditivo aglutinante, no traço 1:6 e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto.

A execução da alvenaria será iniciada pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros componentes e elementos da edificação

As espessuras indicadas no Projeto Arquitetônico referem-se às paredes depois de revestidas.

A última fiada das paredes de vedação sem função estrutural será executada com apertão de argamassa aditivada com expensor. Esse serviço só poderá ser executado depois de decorridos 08 (oito) dias da conclusão de cada trecho de parede.

VI – PAVIMENTAÇÃO

1 – LASTRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO, E=7 cm

Executado em concreto simples sobre o aterro e em obediência ao Caderno de encargos, aplicado no local onde for executada a pavimentação de piso de alta resistência e piso cerâmico 20x20cm.

Para efeito desta norma de execução, entende-se por lastro a camada de concreto executada sob a área coberta, acima do reaterro/aterro interno apilado, destinado a evitar a penetração de água nas edificações principalmente por via capilar.

O lastro será constituído por concreto não estrutural fck $\geq$ 9 MPa, traço 1:3:5 cimento, areia e brita (cascalho ou seixo rolado) ao qual se adiciona, à água de amassamento, um impermeabilizante para aumentar a estanqueidade do produto, o que ocorre por redução da capilaridade. A espessura mínima do lastro será de 07 cm.

Não se deverá lançar a camada antes de se ter certeza de que o aterro está perfeitamente compactado e as canalizações, que passam sob a mesma, concluídas.

A camada deverá ser executada em nível.

2 – PISO DE ALTA RESISTÊNCIA TIPO GRANILITE, INCLUSIVE CAMADA REGULARIZAÇÃO, E=14,0mm



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

O piso em alta resistência e camada regularizadora será executado, conforme diretrizes do Caderno de Encargos, nos ambientes internos dos prédios, nos locais de ligação e circulação, exceto nos locais onde serão assentados o piso cerâmico.

A laje de concreto armado ou lastro de impermeabilização terá a idade mínima de 10 (dez) dias. Caso contrário deverá ser utilizado aditivo colante na aplicação da camada de regularização.

Deverá ter como base uma camada de contrapiso de correção - assentada sobre chapisco com cimento e areia grossa no traço 1:2 - executada com argamassa de cimento e areia média ou grossa no traço 1:3 e espessura média de 3 cm.

A argamassa de alta resistência será composta por agregados rochosos de alta dureza, dimensionados granulometricamente, de forma a permitir a obtenção de argamassas compactas, sem espaços vazios em sua estrutura, capazes de constituir pisos de alta resistência a esforços mecânicos e de receber acabamento polido.

A coloração da argamassa será dada por pigmento preto inorgânico. O pigmento será adicionado a seco na mistura cimento e agregado, revolvendo-se os materiais em betoneira até que a mistura adquira coloração uniforme.

MÉTODO DE APLICAÇÃO

A superfície de aplicação (laje armada ou lastro) deve encontrar-se livre de incrustações e áspera, o que exige picoteamento das superfícies lisas.

Antes da aplicação do chapisco, a superfície deverá ser limpa água em abundância.

Após o chapisco, será aplicada a camada de regularização com introdução das juntas, obedecendo-se rigorosamente o nível da superfície acabada.

O piso terá modulação de 1,0x1,0m, definida por juntas plástica de médio impacto com 3,0mm de espessura na cor preta.

Haverá a 2 cm das paredes circundantes uma junta de contorno.

Sobre a camada de regularização ainda não endurecida, lança-se a camada de argamassa de alta resistência, procedendo-se ao adensamento, com o emprego de uma régua vibradora.

A espessura da argamassa de alta resistência será de 14,0mm.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A cura da pavimentação com argamassa de alta resistência será obtida com o emprego de uma camada de areia de 3 cm de espessura, que será molhada de 3 a 4 vezes por dia, durante 8 dias.

Após a cura da argamassa de alta resistência, procede-se o polimento da superfície com politriz de 2 discos em 3 etapas. O polimento será executado com a superfície molhada.

O enceramento será com emulsão de cera de carnaúba em água, com alto teor de cera e polimento com enceradeira até a lustração total, sem manchas ou áreas foscas.

3 – PISO CERÂMICO 20X20 cm, INCLUSIVE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

O piso cerâmico 20x20cm e sua camada regularizadora será executado, conforme diretrizes do Caderno de Encargos, nas áreas de piso dos banheiros do gabinete da reitoria, da guarita, da sala de professores, dos gabinetes médicos e odontológicos e na lixeira.

Este serviço consiste na execução de piso cerâmico, com resistência a abrasão do nível PEI-4, de 1ª qualidade, com base dita em pó-de-pedra.

Antes do início dos serviços, deverão ser testadas todas as canalizações ou redes condutoras de água, esgoto e de prevenção de incêndio, através de aparelhos a pressão, como também a locação correta dos conduítes e canaletas da rede elétrica, lógica, telefonia e Alarmes.

Todos os revestimentos de pisos deverão apresentar aspecto uniforme, perfeitamente plano, sem qualquer ondulação ou desigualdade da superfície.

A base de aplicação deverá estar isenta de quaisquer tipos de sujeira (poeira, gordura, fungos, graxa, oleosidade ou desmoldante) que prejudiquem a aderência da argamassa. Em seguida será verificado o desempenho das superfícies, deixando “guias”, para que se obtenha, após a conclusão do piso cerâmico, uma superfície perfeitamente desempenada.

Deverá ser executada uma camada de regularização com argamassa de cimento a areia média ou grossa, traço 1:3, objetivando o nivelamento da superfície de assentamento.

O assentamento será procedido a seco, com emprego de argamassa colante, o que dispensa a operação de molhar as superfícies.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A argamassa será estendida com o lado liso de uma desempenadeira de aço, numa camada uniforme de 3 a 4 mm. Com o lado dentado da mesma desempenadeira de aço, formam-se cordões que possibilitarão o nivelamento. Com esses cordões, ainda frescos, efetua-se o assentamento. Os eventuais ajustes serão executados com martelo de borracha.

A limpeza dos restos de argamassa colante da superfície das peças cerâmicas deverá ser executada em, no mínimo, 15 minutos após o assentamento, com esponja de espuma umedecida em água limpa.

As juntas obrigatórias terão 3 mm, devendo ser empregados os espaçadores para obter a espessura das mesmas. Decorridos sete dias do assentamento, procedem-se à escovação e umedecimento das juntas e, em seguida, inicia-se a operação de rejuntamento com material pré-fabricado.

4 – CALÇADA DE PISO CIMENTADO SEMI-ÁSPERO, INCLUSIVE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO, ELEMENTOS DE CONTENÇÃO, ATERRO E REATERRO

A calçada de piso cimentado semi-áspero será executada em todo o perímetro dos prédios e da caixa d'água, conforme indicação do projeto. A composição de custos deste serviço deve contemplar mão-de-obra, materiais, máquinas e equipamentos necessários à execução de alvenaria de pedra argamassada, baldrame, alvenaria de elevação inclusive chapisco, reboco e pintura, aterro e reaterro, bem como, o piso cimentado semi-áspero com juntas serradas a cada 3 (três) metros, lastro de concreto e camada de regularização.

A execução deste serviço deve seguir as orientações apontadas no caderno de encargos, levando-se em consideração cada um dos itens que compõem o serviço.

5 – PISO CIMENTADO, INCLUSIVE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

Será executado na área de piso abaixo da caixa d'água. Sua execução deve respeito às diretrizes do caderno de encargos.

6 – PAVIMENTAÇÃO COM PARALELÉPÍPEDO

Será executada nas áreas destinadas a estacionamento, bem como, nas vias de acesso. A execução deve respeito às diretrizes do Caderno de Encargos.

Paralelepípedos são peças prismáticas obtidas de rocha com dimensões limitadas e possuem formato de paralelepípedo retângulo.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A rocha deverá ser homogênea, sem fendilhamento, sem alteração, possuir boas condições de dureza e de tenacidade. As rochas graníticas são as mais apropriadas.

Os paralelepípedos devem se aproximar o mais possível da forma prevista, com faces sem saliências nem reentrâncias acentuadas e com arestas em linhas retas perpendiculares entre si.

Os limites das dimensões dos paralelepípedos são os seguintes em centímetros: Largura (14 a 17), Comprimento (17 a 23) e Altura (11 a 14).

A areia para o colchão em que os blocos de pedras serão apoiados deverá ser constituída de partículas limpas, duras e duráveis, apresentar índice de plasticidade nulo.

A vala para assentamento dos meios-fios deverá obedecer ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala deverá ser regularizado e apilado, deixando-o na cota desejada.

As guias serão assentes nas valas, sobre o lastro, com a face que não apresente falhas, para cima, obedecendo ao alinhamento e as cotas de projeto. Os meios-fios serão rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A areia, satisfazendo as especificações, deverá ser espalhada regularmente na área contida pelos meios-fios, devendo a camada ficar com espessura de 7 cm a 10 cm.

Os paralelepípedos são assentados, sobre a camada da base de areia previamente espalhada, obedecendo à inclinação estabelecida pelo projeto. As juntas dos paralelepípedos de cada fiada deverão ser alternadas com relação às fiadas vizinhas, de tal maneira que cada junta fique em frente ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio.

Uma vez assentes os paralelepípedos, deverão ser comprimidos com soquete manual.

Deve-se ter o cuidado de empregar paralelepípedos de larguras aproximadamente iguais numa mesma fileira. As juntas longitudinais e transversais não deverão exceder 1,5 cm.

Para ajudar no preenchimento das juntas devem-se utilizar vassouras no espalhamento da areia de compressão. As pedras sob a camada de areia devem ser batidas com soquete manual tipo maço.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Terminada a compressão, o excesso de areia sobre o calçamento é retirado com vassouras.

As juntas dos paralelepípedos serão executadas com emulsão asfáltica.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m²).

7 – PAVIMENTAÇÃO COM BRITA

Será executada, com espessura mínima de 5,0cm, nas áreas indicadas no projeto ou pela Fiscalização. Antes da aplicação toda a área a receber a pavimentação com brita deverá receber aterro apiloado com 10,0cm de espessura.

VII – REVESTIMENTO

1 – CHAPISCO GROSSO

Conforme as diretrizes do caderno de encargos será executado nos locais onde foram executadas a alvenaria no traço 1:3.

O chapisco grosso, camada irregular e descontínua, será executado com argamassa de cimento e areia, empregando-se areia grossa, ou seja, a que passa na peneira de 4,8 mm e fica retida na peneira de 2,4mm, com o diâmetro máximo de 4,8mm.

As superfícies destinadas a receber o chapisco comum serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes de receber a aplicação deste tipo de revestimento.

Considera-se insuficiente molhar a superfície projetando-se água com o auxílio de vasilhames. A operação terá de ser executada, para atingir o seu objetivo, com o emprego de esguicho de mangueira.

2 – REBOCO

Conforme as diretrizes do caderno de encargos será executado em todas as áreas que serão chapiscadas no traço 1:6. Deverá ainda ser aplicado aditivo plastificante composto de resinas naturais utilizado para rebocos.

No momento do entariscamento do reboco, deve-se atentar para o esquadro entre paredes. Para acabamento, o reboco deve ser desempenado e, após ter atingido o ponto de cura satisfatória, ser alisado com a “trolha”.

3 – CERÂMICA 10 x 10 cm INCLUSIVE PERFIL DE ALUMÍNIO



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A cerâmica 10x10cm nas cores: branco, verde e vermelha, será assentada na altura de 1,5m nos prédios de salas de aula (circulação interna, salas de aula e coordenação de disciplina), de laboratórios (laboratórios e circulação interna), de administração (circulação), de refeitório (casa de gás e circulação); na altura de 2,60m nos blocos de salas de aula (banheiro e copas), de laboratórios (banheiros), de administração (banheiros) de refeitório (casa de lixo, despejos, sala da nutricionista, lavagem, cozinha, refeitório, banheiros, sala de curativos, gabinete médico, gabinete odontológico, sala do psicólogo e recepção) e nos locais indicados pela Fiscalização. Deverá ter absorção de água menor que 6% e ser 1ª qualidade. Nos cantos e borda superior e terão cantoneiras em alumínio.

Deverá ser respeitada a recomendação do fabricante e as diretrizes do caderno de encargos.

VIII – ESQUADRIAS

1 – PORTA LISA DE MADEIRA COM REVESTIMENTO MELAMÍNICO

Confeccionada em compensado de cedro, semi-ocas, de 32 mm, sem defeitos, sendo que as faces das portas receberão revestimento melamínico nas cores branca e verde e textura a ser definida pela Fiscalização, de primeira qualidade e executado conforme as diretrizes do caderno de encargos.

Será assentada no local indicado em projeto.

2 – PORTA DE ALUMÍNIO

Confeccionada em alumínio com perfil anodizado na cor preta, conforme detalhes de projeto e seguindo as orientações do caderno de encargos. Será assentada nos boxes dos banheiros locais indicados em projeto.

3 – PORTA LISA DE MADEIRA COM REVESTIMENTO MELAMÍNICO COM VISOR 17x35 cm

Confeccionada em compensado de cedro, semi-ocas, de 32 mm, sem defeitos, sendo que as faces das portas receberão revestimento melamínico nas cores branca e verde e textura a ser definida pela Fiscalização, de primeira qualidade e executado conforme as diretrizes do caderno de encargos.

A moldura do visor deverá ser executada com cedro e terá as dimensões 17 x 35 cm.

Será assentada no local indicado em projeto.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

4 – ESQUADRIA DE METALON TIPO MAXIM'AR

Confeccionada em metalon com chapa nº 18 e vidro transparente. As janelas serão do tipo Maximar e serão executadas nos locais indicados em projeto, respeitando as diretrizes do caderno de encargos.

5 – VIDRO LISO TRANSPARENTE, E=4,0mm

O vidro a ser assentado deverá ser plano, liso, transparente, superfícies perfeitamente polidas, com 4 mm de espessura, assentes com baguete de fixação e silicone em todo o perímetro da superfície de contato entre o vidro a esquadria. Os vidros serão fornecidos nas respectivas dimensões procurando-se evitar o corte no local da construção. As bordas de corte serão esmerilhadas de modo que se apresentem lisas e sem irregularidades, sendo terminantemente vedado o emprego de chapas de vidro que apresentem arestas estilhaçadas.

Será assentado nas esquadrias metálicas e visor das portas

6 - GRADE DE METALON (PAREDE 18) E TELA DE AÇO GALVANIZADO

Será assentado no refeitório

7 - PORTA DE METALON (PAREDE 18) E TELA DE AÇO GALVANIZADO

Será assentado no refeitório

8 - PORTÃO DE FERRO EM CHAPA DUPLA

Será assentado no refeitório

9 - PORTÃO TIPO GRADE DE FERRO

Será assentado no vestiário

10 - PORTÃO METÁLICO DE METALON E CHAPA DUPLA DE CORRER

Será assentado no ginásio

11 - PORTA DE FERRO COM GUARNIÇÃO, COMPLETA

Será assentado na caixa d'água

12 – GRADE FRONTAL

Será assentado no mesmo alinhamento do muro, localizado na vista frontal da urbanização;



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

13 – PORTÃO COM BARRAS DE FERRO DE 1"X1/8"

Todos os trabalhos de serralheria serão realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada, de primeira qualidade, e executados rigorosamente de acordo com os desenhos e modelos propostos pelo IFPI e conforme com o adiante especificado.

Levando em conta a vulnerabilidade dos elementos de fixação do módulo na alvenaria ou concreto, eles serão cuidadosamente preenchidos com calafetador.

O material a empregar será novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

Só poderão ser utilizados perfis de materiais idênticos aos especificados nos desenhos.

As grades só poderão ser assentadas depois que as amostras, apresentadas pelo construtor, forem aprovadas pela fiscalização. Uma vez aprovada a amostra, as demais grades deverão apresentar as mesmas características daquela, sob pena da reprovação das demais, mesmo já tendo sido confeccionadas. Neste particular, cabe ao construtor o acompanhamento permanente da execução do serviço executado pelo serralheiro.

Cabe ao construtor assentar as grades nos vãos apropriados, inclusive selar os respectivos chumbadores.

Cabe ao construtor inteira responsabilidade pelo prumo e nível das grades e pelo seu funcionamento perfeito, depois de definitivamente fixadas.

Os chumbadores serão solidamente fixados à alvenaria ou concreto, com argamassa de cimento e areia média ou grossa, traço 1:3, a qual será firmemente socada nos respectivos furos.

Os quadros serão perfeitamente esquadrejados, terão todos os ângulos ou linhas de emendas soldados, bem esmerilhados, de modo que desapareçam as rebarbas e saliências de solda.

IX – COBERTURA

1 – ESTRUTURA METÁLICA PARA GALPÕES VÃOS ATÉ 12,0m INCLUINDO FORNECIMENTO, MONTAGEM E PINTURA ANTICORROSIVA

A estrutura da cobertura dos prédios será executada em perfis "U" ("C") enrijecido e cantoneira "L" em chapa de aço carbono ASTM A36 e será executada de



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

acordo com o projeto estrutural. A composição de custos da estrutura metálica deverá incluir tratamento anti-ferrugem.

Será executada para a cobertura dos prédios (excluindo-se os blocos de ligação).

A execução e as características dos materiais deverão seguir as determinações do Caderno de Encargos.

NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

A fabricação de todas as estruturas metálicas deverá obedecer às seguintes normas e especificações:

a) NBR-8800; NBR-6120; NBR-6123; NBR-8681; NB-143; NBR-3100 e outras que forem aplicáveis;

b) “Specification for design, fabrication and erection of structural steel for buildings” e Code of standard practice for steel buildings and bridges”, ambos da AISC (American Institute of Steel Construction);

c) ASTM - American Standards for Testing and Material;

d) AWS — American Welding Society.

As normas retro referidas deverão ser consideradas sua última revisão.

Quaisquer divergências entre as normas acima citadas deverão ser resolvidas por consulta à Fiscalização.

PROJETO

A fabricação deverá ser feita rigorosamente de acordo aos desenhos e demais elementos do projeto, às normas acima citadas e às presentes especificações. O projeto da estrutura metálica antes da execução deverá ser apresentado para a prévia aprovação da Fiscalização.

O fornecedor poderá, entretanto, caso julgue conveniente, sugerir alternativas ou modificações. Em particular, poderão ser propostas modificações das estruturas ou pesos das chapas dos perfis por outros de resistência maior ou equivalente, com a finalidade de reduzir o custo da obra ou a prazo de fabricação.

Quaisquer modificações do projeto deverão ser submetidas à aprovação do Projetista e da Fiscalização e só serão aceitas depois de expressamente aprovadas por escrito.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Caso o fornecedor constate erros ou omissões em qualquer um dos elementos do projeto, deverá comunicar à Fiscalização para a devida solução.

EXECUÇÃO

Todos os elementos estruturais deverão ser executados atendendo à concepção do projeto.

A fabricação deverá ser feita rigorosamente dentro das tolerâncias estabelecidas nas normas de cada caso.

Todos os cantos vivos e as rebarbas deverão ser eliminados antes da pintura. Nas poças cortadas a maçaricos com entrantes, o raio de corte nunca deverá ser menor que 20 mm.

Todo o material deverá estar limpo e desempenado. Se necessário, as operações de desempeno e dobra monto deverão ser executadas de forma a não permiti-tir o aparecimento de fissuras ou outros defeitos superficiais.

O desempeno de peças compostas, quando admissíveis, exigirá reinspeção dos elementos de ligação.

2 – ESTRUTURA METÁLICA PARA GALPÕES VÃOS ATÉ 3,0m INCLUINDO FORNECIMENTO, MONTAGEM E PINTURA ANTICORROSIVA

A estrutura da cobertura dos prédios será executada em perfis “U” (“C”) enrijecido e cantoneira “L” em chapa de aço carbono ASTM A36 e será executada de acordo com o projeto elaborado a cargo da Contratante e aprovado pela Fiscalização. A composição de custos da estrutura metálica deverá incluir tratamento anti-ferrugem.

Será executada para a cobertura dos blocos de ligação entre os diversos prédios.

A execução e as características dos materiais deverão seguir as determinações do Caderno de Encargos.

3 - TELHA TERMOACÚSTICA (CHAPAS DE ALUMÍNIO COM POLIURETANO)

O serviço consiste em fornecer e assentar telha termoacústica composta por dois perfis de alumínio, com 0,43 mm de espessura, entre os quais há uma camada intermediária de material termoacústico, como poliuretano ou poliestireno, lã de vidro e lã de rocha.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A telha inferior deverá ser ondulada com trespasse duplo e fita de vedação, em aço galvanizado tipo C, ou aço galvanizado aluminizado espessura de 0,43 mm. A telha superior da cobertura será zipada, com espessura de 0,43 mm, em aço galvanizado tipo C, ou aço galvanizado aluminizado.

As faces superior e inferior da telha deverá receber pintura eletrostática a pó na cor branca.

4 – CUMEEIRA EM TELHA TERMOACÚSTICA (CHAPAS DE ALUMÍNIO COM POLIURETANO) INCLUSIVE JUNTAS DE VEDAÇÃO E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO

O serviço consiste fornecer e assentar cumeeira em termoacústica composta por dois perfis de alumínio, com 0,43 mm de espessura, entre os quais há uma camada intermediária de material termoacústico, como poliuretano ou poliestireno, lã de vidro e lã de rocha.

A face inferior visível da cumeeira deverá receber pintura eletrostática a pó na cor branca.

5 - TERÇAS METÁLICAS DE 4", PERFIL U ENRIJECIDO, 100X40X40X17, CHAPA 14

O serviço consiste no fornecimento e assentamento nos consoles da treliça metálica, de perfil tipo "U" metálico de 4", enrijecido, com dimensões em 100x40x40x17mm, espessura em 2mm, para posterior fixação da telha termoacústica.

6 - SEPARADOR EM CANTONEIRA EM L 30X30, CHAPA 14

O serviço consiste no fornecimento e assentamento de cantoneira tipo "L", com dimensões em 30x30mm, espessura 2mm, em vão perpendicular às terças metálicas e em cota mediana entre as treliças.

7 - CONTRAVENTAMENTO EM BARRA 3/8"

O serviço consiste no fornecimento e assentamento de contraventamento em barra de 3/8" para travamento da estrutura de sustentação da cobertura termoacústica. Será colocada em vãos alternados entre as treliças.

8 - PINGADEIRA PARA TELHA TERMOACÚSTICA

O serviço consiste no fornecimento e assentamento de acabamento do beiral da telha termoacústica em material similar a referida telha.

9 - RUFO TOPO



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

O Serviço consiste no fornecimento e assentamento de fufo de frontal de topo da cobertura em material similar a telha termoacústica.

10 - RUFO LATERAL

O serviço consiste no fornecimento e assentamento de rufo lateral da cobertura em material similar à telha termoacústica.

11 – TELHAMENTO EM TELHA DE ALUMÍNIO

A cobertura em telha de alumínio trapezoidal com espessura de 0,5mm executado nos locais indicado em projeto. A composição de custos para estes serviços deverá incluir a cumeeira e algeroz nos locais onde necessários.

A execução e as características dos materiais deverão seguir as determinações do Caderno de Encargos.

12 – CALHA METÁLICA

Para coleta das águas pluviais da cobertura metálica dos blocos de ligação será executada calha metálica de alumínio I com espessura de 0,5mm nos locais indicados no projeto.

As calhas serão executadas com chapas de zinco, espessura mínima 0,5mm. O serviço de colocação das calhas deverá anteceder ao da colocação das telhas e deverá estar concluído antes do arremate final da cobertura, ocasião em que serão exigidos os testes para verificação de declividades corretas e de perfeita estanqueidade nas emendas.

As emendas deverão ser executadas de maneira a resultar perfeita estanqueidade.

Deverá ser observada a declividade mínima de 0,5%.

13 – ESTRUTURA METÁLICA PARA GALPÕES VÃOS ATÉ 30M INCLUINDO FORNECIMENTO, MONTAGEM E PINTURA ANTICORROSIVA

A estrutura metálica treliçada da cobertura será tipo arco incluindo montagem, terças, contraventamento, chumbadores e demais elementos que se fizerem necessários para a perfeita execução.

14 – ESTRUTURA METÁLICA P/ COBERTURA DE TELHA DE AÇO GALVANIZADO



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A estrutura metálica treliçada da cobertura, incluindo montagem, terças, chumbadores e demais elementos que se fizerem necessários para a perfeita execução.

15 – TELHA DE AÇO GALVANIZADO

O telhado será executado com telhas de aço galvanizado no padrão trapezoidal, espessura 0,5mm, tendo elementos de arremate, tais como rufos e espigões, do mesmo material.

As telhas serão instaladas com a declividade definida pelo projeto, com recobrimento longitudinal mínimo de 15 cm e recobrimento lateral de ½ onda. Serão fixadas às terças de aço por meio de fixadores auto-perfurantes eletrozincados, com arruela vedante de neoprene no diâmetro de 1/4", diretamente no “vale” da onda, com torque de aperto de 300 N.

Deverá o Contratado apresentar Certificado de Garantia da Telha de Aço, antes da execução do telhado.

16 – COBERTURA COM TELHA ONDULADA DE ALUMÍNIO

A cobertura em telha de alumínio ondulada, com espessura de 0,5mm executado nos locais indicado em projeto. A composição de custos para estes serviços deverá incluir a cumeeira e algeroz nos locais onde necessários.

17 – PLATIBANDA DE CHAPA METÁLICA H=0,40m

Será de aço galvanizado com altura de 40cm, colocado na estrutura metálica para cobertura de telha de aço galvanizado, localizado na área externa do ginásio. Será executada pintura esmalte em duas demãos (cor a definir pela fiscalização).

X – PINTURA

1 – LÁTEX ACRÍLICO DUAS DEMÃOS COM EMASSAMENTO

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, aplicado-se uma demão de selador, a rolo ou pincel, diluído conforme indicação do fabricante. Após 24 horas, será aplicada, com uma espátula ou desempenadeira de aço, a massa corrida acrílica, 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 selador. Após 12 horas, serão aplicadas as demãos necessárias da tinta de acabamento, a rolo, na



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

diluição indicada pelo fabricante. A cor será definida pela Fiscalização e executada nas superfícies internas da alvenaria.

2 – PINTURA TEXTURIZADA ACRÍLICA COM QUARTZO

Este na aplicação de duas demãos de textura acrílica com quartzo para as superfícies externas de boa qualidade, diretamente sobre o reboco, após a aplicação selador. A diluição da 1ª e 2ª demãos deve obedecer às especificações do fabricante.

Serão executados nas paredes externas do canteiro de Obra, na cor a ser definida pela Fiscalização.

Deverá ser respeitada a recomendação do fabricante e as diretrizes do caderno de encargos.

3 – ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO COM EMASSAMENTO EM ESQUADRIA DE MADEIRA

Executada conforme diretrizes do caderno de encargos e orientações do fabricante com tinta esmalte sintético na cor a ser definida pela Fiscalização, nas forras das portas de madeira.

Deve-se preparar a superfície da madeira antes do emassamento por meio do aparelhamento com lixa de madeira. O emassamento das esquadrias é indicado para corrigir imperfeições em superfícies de madeira, tornando-as lisas. Deve-se usar massa a óleo com grande poder de enchimento e boa aderência. Para esse serviço recomenda-se que a aplicação seja feita em recintos fechados, quando possível, para evitar que partículas de pó adiram à tinta.

A massa deve ser aplicada em camadas finas e sucessivas até o nivelamento total da superfície, observando o intervalo de 8 horas, entre demãos no lixamento.

Para aplicar o esmalte sintético, sobre a madeira, deve-se, primeiro, verificar as condições das peças, ou seja, as peças devem estar secas, isentas de óleos, graxas, sujeiras, resinas e outras contaminantes.

Deve-se então aplicar a primeira demão de acordo com as orientações técnicas e recomendações do fabricante. Depois de 12 a 24 horas de secagem, aplica-se a segunda demão de trinta, sendo que o acabamento deve se apresentar uniforme, sem falhas, manchas ou imperfeições.

4 – ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO SEM MASSA EM ESQUADRIA METÁLICA



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Todas as esquadrias metálicas, inclusive os portões, deverão receber tratamento anti-ferrugem com zarcão antes de receber duas demãos de pintura em esmalte.

A execução deste serviço deve obediência ao Caderno de Encargos.

5 – ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESTRUTURA METÁLICA, INCLUSIVE TRATAMENTO ANTI-FERRUGEM COM ZARCÃO

Toda a estrutura metálica do ginásio poliesportivo, deverá receber tratamento anti-ferrugem com zarcão antes de receber duas demãos de pintura em esmalte.

A execução deste serviço deve obediência ao Caderno de Encargos.

XI – DIVERSOS

1 – FORRO PVC, INCLUSIVE ESTRUTURA METÁLICA DE SUSTENTAÇÃO

O forro será do tipo PVC, em lâminas de 200 x 10 mm e comprimento dependendo das dimensões do ambiente, na cor branco, inclusive estrutura de suporte em metalon, seção 30 x 30 mm, chapa 18.

Na execução da estrutura de suporte observar-se-á os distanciamentos máximos da estrutura primária (1200 mm) e da estrutura secundária (500 mm). As lâminas do forro deverão ser fixadas na estrutura secundária através de rebites.

Para evitar-se o rompimento da aba do forro, os rebites devem ser protegidos por arruelas metálicas e o arame deve ser fixado através de dois furos.

Utilizar-se-á pendurais rígidos soldados na estrutura tipo grade.

As luminárias, ou outros elementos, deverão ser fixados na estrutura de sustentação, e nunca diretamente nas lâminas de PVC.

A estrutura primária deverá ser instalada, sempre que possível, na direção do menor vão. Será assentado no local indicado pela Fiscalização.

Será executado em todos os ambientes internos de todos os prédios, inclusive na área abaixo da caixa d'água e a execução, matérias e equipamentos utilizado, bem como, a técnica de execução deverão respeito às orientações do Caderno de Encargos.

2 – BANCADA EM GRANITO CINZA ANDORINHA



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Deverão ser fornecidas e assentada bancada em tampo de granito cinza andorinha no local indicada em projeto, deverão ter espessura de 2,0cm.

Deverão apoiadas em alvenaria de $\frac{1}{2}$ vez devidamente revestida interna e externamente com cerâmica 10x10 cm ou mão-francesa confeccionada em cantoneira $1\frac{1}{2}'' \times 1/4''$, na dimensão 20 x 40 mm, pintada e protegida quanto à degradação por corrosão, possuindo extremidade com acabamento. As emendas do tampo da bancada, quando necessárias, serão realizadas sobre os apoios.

As dimensões de projeto das bancadas serão acrescidas em 3 cm ao longo do perímetro, nas faces que serão embutidas na parede. O comprimento total dos consoles metálico, será obtido, considerando-se o embutimento de 7 cm na parede.

O assentamento das bancadas deverá obedecer aos seguintes passos:

- Posicionar a peça com a face inferior voltada para cima, sobre superfície lisa ou previamente forrada, para evitar danos;

- Marcar as posições dos consoles, definidas em projeto, atentando para possíveis interferências e para um espaçamento máximo de 70 cm;

- Colar os consoles com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3, de forma a garantir 7 cm de embutimento e um afastamento de 10 cm da face frontal da peça;

- Executar o rasgo na parede, observando a altura correta e o nivelamento. A profundidade deverá ser de aproximadamente 3 cm ao longo de todo o rasgo e 7 cm nas posições dos consoles;

- Nivelar criteriosamente a peça, conferindo o nível, inclusive durante o assentamento. Qualquer falha nesta etapa acarretará no futuro, a inconveniência de empoçamentos ou escorrimentos e desconforto visual;

- Efetuar a fixação com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3, preenchendo todos os espaços;

- Remover o excesso de argamassa e dar acabamento à mesma;

- Limpar cuidadosamente as peças;

- O escoramento deverá ser mantido no mínimo por 3 dias. Poderão ocorrer situações em que, devido a definições de projeto, as prateleiras, sejam embutidas ou apoiadas em paredes, de tal forma que, o uso de consoles metálicos seja desnecessário.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

3 - DIVISÓRIA EM GRANITO CINZA ANDORINHA

Deverão ser fornecidas e assentada divisórias de granito cinza andorinha no local indicada em projeto (especialmente para os boxes dos banheiros), deverão ter espessura de 2,0cm.

Deverão ser apoiadas em alvenaria de $\frac{1}{2}$ vez devidamente revestida interna e externamente com cerâmica 10x10 cm.

As dimensões de projeto das bancadas serão acrescidas em 3 cm ao longo do perímetro, nas faces que serão embutidas na parede.

4 – PRATELEIRAS EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO APARENTE COM SUPORTE

Prateleira em concreto com espessura mínima de 3cm apoiada em mão-francesa confeccionada em cantoneira $1\frac{1}{2}'' \times 1/4''$, na dimensão 20 x 40 mm, pintado e protegido quanto à degradação por corrosão, possuindo extremidade com acabamento.

As prateleiras serão acrescidas em 3 cm ao longo do perímetro, nas faces que serão embutidas na parede. O comprimento total dos consoles metálico, será obtido, considerando-se o embutimento de 7 cm na parede.

O assentamento da prateleira deverá obedecer aos seguintes passos:

- Posicionar a peça com a face inferior voltada para cima, sobre superfície lisa ou previamente forrada, para evitar danos;
- Marcar as posições dos consoles, definidas em projeto, atentando para possíveis interferências e para um espaçamento máximo de 70 cm;
- Colar os consoles com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3, de forma a garantir 7 cm de embutimento e um afastamento de 10 cm da face frontal da peça;
- Executar o rasgo na parede, observando a altura correta e o nivelamento. A profundidade deverá ser de aproximadamente 3 cm ao longo de todo o rasgo e 7 cm nas posições dos consoles. A largura deverá prever uma folga que permita a introdução da argamassa de assentamento tanto por cima, como por baixo da prateleira;
- Posicionar a peça, utilizando cavaletes para o perfeito escoramento. No caso de prateleiras altas, utilizar peças de madeira apoiadas no piso;



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

- Nivelar criteriosamente a peça, conferindo o nível, inclusive durante o assentamento. Qualquer falha nesta etapa acarretará no futuro, a inconveniência de empoçamentos ou escorrimientos e desconforto visual;

- Efetuar a fixação com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3, preenchendo todos os espaços;

- Remover o excesso de argamassa e dar acabamento à mesma;

- Limpar cuidadosamente as peças;

- O escoramento deverá ser mantido no mínimo por 3 dias. Poderão ocorrer situações em que, devido a definições de projeto, as prateleiras, sejam embutidas ou apoiadas em paredes, de tal forma que, o uso de consoles metálico seja desnecessário.

5 - MEIO-FIO

Meio fio em concreto simples ($F_{ck}=15\text{MPa}$) para contorno das áreas do pavimentadas com paralelepípedo (estacionamento), com espessura de 15 cm e 30 cm de altura e 1,0m de comprimento, inclusive pintura.

6 – MURO, INCLUSIVE FUNDAÇÃO, BALDRAME, PILARETES E ALVENARIA

Muro em todo o perímetro do terreno em alvenaria de 10,0cm, com altura mínima de 2,0m, pilaretes a cada 2,5m, fundação em pedra argamassada com dimensões mínimas de 0,40m de largura por 0,60m de profundidade e blocos de concreto ciclópico quadrados com lado de 0,40m por 0,50 m de profundidade.

7 – RODAPÉ EM ALUMÍNIO

Nas áreas onde a pavimentação será piso de alta resistência, mas que não recebeu nas paredes revestimento cerâmico será assentado um rodapé em perfil de alumínio preto anodizado 3,5 x 0,50 cm, aplicado conforme recomendações do fabricante e embutido no revestimento.

8 – FORRO DE GESSO LISO EM PLACAS PRÉ-MOLDADAS MACHO/FÊMEA, BISOTADO E FIXADO EM AÇO GALVANIZADO

O forro será liso com dilatação 3 x 3 com filete “L” de gesso e arame galvanizado Nº 18, placas lisas 65 x 65 com três ganchos de alumínio em cada placa e quatro pernas de arame em cada gancho. Será assentado no auditório e locais indicados pela Fiscalização.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

9 – CORRIMÃO EM TUBO INOX 3" FIXADO EM ESTRUTURA METÁLICA DE TUBO INOX 2"

Será aço inoxidável AISI 304 em tubo de 3" fixado em estrutura metálica de tubo inox 2" conforme detalhe em projeto e orientação da Fiscalização.

Será executado no local indicado em projeto.

10 – COIFA DE AÇO INOXIDÁVEL INCLUSIVE EXAUSTOR, DUTOS E CABOS DE SUSTENTAÇÃO

Coifa tipo caixão com 01 bateria de 02 filtros corta chamas, e iluminação a prova de vapor, fixada com tirantes de aço (1/4"), calha coletora de gordura em todo o perímetro com bujão com tampa para limpeza, totalmente executada em chapa de aço inoxidável aisi 304, liga 18.8, bitola 20. Duto de saída de mesmo material (D=40cm). Exaustor D=40cm. Motor de exaustão montado na parte externa do ambiente. Soldas em atmosfera inerte de argônio, invisível. Acabamento polido fosco. Dimensão 2300x1500x450mm.

11 – BANCADA EM TAMPO DE INOXIDÁVEL

Deverão ser fornecidas e assentada bancada em tampo de aço inoxidável no local indicada em projeto.

Deverão apoiadas em alvenaria de ½ vez devidamente revestida interna e externamente com cerâmica 10x10 cm ou mão-francesa confeccionada em cantoneira 1½"x1/4", na dimensão 20 x 40 mm, pintada e protegida quanto à degradação por corrosão, possuindo extremidade com acabamento. As emendas do tampo da bancada, quando necessárias, serão realizadas sobre os apoios.

As dimensões de projeto das bancadas serão acrescidas em 3 cm ao longo do perímetro, nas faces que serão embutidas na parede. O comprimento total dos consoles metálico, será obtido, considerando-se o embutimento de 7 cm na parede.

O assentamento das bancadas deverá obedecer aos seguintes passos:

- Posicionar a peça com a face inferior voltada para cima, sobre superfície lisa ou previamente forrada, para evitar danos;
- Marcar as posições dos consoles, definidas em projeto, atentando para possíveis interferências e para um espaçamento máximo de 70 cm;



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

- Colar os consoles com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3, de forma a garantir 7 cm de embutimento e um afastamento de 10 cm da face frontal da peça;

- Executar o rasgo na parede, observando a altura correta e o nivelamento. A profundidade deverá ser de aproximadamente 3 cm ao longo de todo o rasgo e 7 cm nas posições dos consoles;

- Nivelar criteriosamente a peça, conferindo o nível, inclusive durante o assentamento. Qualquer falha nesta etapa acarretará no futuro, a inconveniência de empoçamentos ou escorrimientos e desconforto visual;

- Efetuar a fixação com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3, preenchendo todos os espaços;

- Remover o excesso de argamassa e dar acabamento à mesma;

- Limpar cuidadosamente as peças;

- O escoramento deverá ser mantido no mínimo por 3 dias. Poderão ocorrer situações em que, devido a definições de projeto, as prateleiras, sejam embutidas ou apoiadas em paredes, de tal forma que, o uso de consoles metálicos seja desnecessário.

12 – BANCO EM ALVENARIA COM TAMPO EM GRANITO CINZA ANDORINHA

Deverão ser fornecidas e assentada banco em tampo de granito cinza andorinha no local indicada em projeto, deverão ter espessura de 2,0cm.

Deverão apoiadas em alvenaria de $\frac{1}{2}$ vez devidamente revestida interna e externamente com cerâmica 10x10 cm ou mão-francesa confeccionada em cantoneira 1 $\frac{1}{2}$ "x1/4", na dimensão 20 x 40 mm, pintada e protegida quanto à degradação por corrosão, possuindo extremidade com acabamento. As emendas do tampo da bancada, quando necessárias, serão realizadas sobre os apoios.

O assentamento do banco deverá obedecer aos seguintes passos:

- Posicionar a peça com a face inferior voltada para cima, sobre superfície lisa ou previamente forrada, para evitar danos;

- Marcar as posições dos consoles, definidas em projeto, atentando para possíveis interferências e para um espaçamento máximo de 70 cm;



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

- Colar os consoles com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3, de forma a garantir 7 cm de embutimento e um afastamento de 10 cm da face frontal da peça;

- Nivelar criteriosamente a peça, conferindo o nível, inclusive durante o assentamento. Qualquer falha nesta etapa acarretará no futuro, a inconveniência de empoçamentos ou escorrimentos e desconforto visual;

- Efetuar a fixação com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3, preenchendo todos os espaços;

- Remover o excesso de argamassa e dar acabamento à mesma;

- Limpar cuidadosamente as peças;

- O escoramento deverá ser mantido no mínimo por 3 dias. Poderão ocorrer situações em que, devido a definições de projeto, as prateleiras, sejam embutidas ou apoiadas em paredes, de tal forma que, o uso de consoles metálicos seja desnecessário.

13 – DEMARCAÇÃO DA QUADRA

Consiste em demarcar os limites da quadra poliesportiva com tinta acrílica específica para pisos de alta resistência.

14 – TRAVES FERRO GALVANIZADO P/ FUTEBOL DE SALÃO, INCLUSIVE PINTURA (TRAVES FERRO GALVANIZADO 300x200, REDES 4,0mm)

Consiste em fornecer um conjunto de traves para futebol de salão de ferro galvanizado devidamente pintadas. Antes de adquirir as traves o empreiteiro deverá certificar-se com a fiscalização a respeito da aceitação das mesmas.

15 – CONJUNTO DE MASTROS P/ VOLEIBOL DE FERRO GALVANIZADO, INCLUSIVE PINTURA (POSTES FERRO GALVANIZADO H= 2,55m, REDE NYLON 2,0mm)

Os postes serão produzidos em ferro galvanizado de 31/2”, com espessura de 4 mm, e 2,10 m de altura sendo 300 mm de base, acompanha conjunto de reguladores de altura em ferro de 3” com espessura de 2,5 mm com haste de 1,00 m de altura, bem como o “copo” metálico com tampa a ser fixado no piso para recebimento do poste. O conjunto deverá ser pintado com esmalte.

16 – IMPERMEABILIZAÇÃO DE LAJE (REGULARIZAÇÃO, MANTA E PROTEÇÃO)



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Entende-se por “impermeabilização” os procedimentos que visam obtenção de uma obra estanquem, mediante emprego de materiais impermeáveis e de outras disposições.

Os serviços de impermeabilização terão execução primorosa, por pessoal especializado que ofereça garantia dos trabalhos, os quais deverão obedecer com rigor às normas da ABNT.

Durante a realização da impermeabilização, será estritamente vedada a passagem de pessoas ou operários estranhos àquele serviço e será terminantemente proibido o uso de tamancos ou sapatos de sola grossa.

O tipo adotado compreende os seguintes serviços: aplicação de manta asfáltica, espessura de 4mm, estruturada com poliéster, totalmente aderida sobre primer asfáltico, de acordo com as especificações do fabricante.

Inclusive a aplicação da camada de proteção mecânica sobre a manta asfáltica, com argamassa de cimento e areia grossa, no traço de 1:4.

Será aplicado nos locais indicado pela Fiscalização.

17 – ESCADA DE MARINHEIRO COM CANO GALVANIZADO, COM PROTEÇÃO

No reservatório superior será assentada uma escada com guarda corpo em Aço SAE 1010/1020 com acabamento galvanizado a fogo, fixado com chumbadores, conjunto em chapa galvanizado a fogo.

18 – TAMPA DE INSPEÇÃO ARTICULADA, COM FECHO, EXECUTADA COM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO 1/16" DE 75x75cm

A tampa terá um requadro em tubo de aço galvanizado quadrado de 30 x 30 x 1,5mm e chapa 16 de aço galvanizada, terá fecho articulado de 2” com porta-cadeado e cadeado de latão maciço de 35mm, com dupla trava. Receberá pintura com tinta esmalte sintético sobre fundo para galvanizados.

19 – LIMPEZA PERMANENTE E GERAL DA OBRA

Durante todo o período de execução da obra, a área construída deverá ser mantida sempre limpa.

Para entrega da obra os serviços de limpeza geral deverão satisfazer aos seguintes requisitos:



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

- a) Será removido todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos;
- b) Todas as cantarias, alvenarias de pedra, pavimentações, revestimentos, vidros, aparelhos sanitários, etc., serão limpos, abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza;
- c) A lavagem de granitos será procedida com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos;
- d) Haverá particular cuidado em removerem-se quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies das cantarias, das alvenarias de pedra, dos azulejos e de outros materiais;
- e) Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução desta limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.

20 – ALAMBRADO

Alambrado para quadra poliesportiva, estruturada em tubo de aço galv. c/costura din 2440, diâmetro 2", e tela em arame galvanizado 14 bwg, malha quadrada com abertura de 2".

XII – INSTALAÇÕES

1 – INSTALAÇÃO ELÉTRICA

As instalações elétricas deverão ser executadas em estrita observância as disposições dos respectivos projetos, a fim de se obter uma perfeita concordância na execução dos serviços.

Deverão ainda, seguir as normas, especificações e métodos brasileiros específicos, em sua última edição e, na falta desses, as normas internacionais onde aplicáveis.

Havendo necessidade de alguma alteração de qualquer parte das instalações, de acordo com projetos fornecidos, implica na total responsabilidade da empreiteira pela funcionalidade e integridade das mesmas.

Nenhuma alteração poderá ser efetuada no projeto, especificações dos materiais e serviços sem a prévia aprovação, por escrito, da Contratante através da Fiscalização.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Todos os materiais e equipamentos, fornecidos e instalados, deverão ser do tipo e da marca especificados.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida com relação à execução dos serviços ou dos materiais empregados, poderá solicitar a Contratada nova verificação e amostras do material empregado para posterior decisão.

A Contratada deverá verificar cuidadosamente, antes da concretagem, se todos os eletrodutos e acessórios estão devidamente posicionados, conforme previstos no projeto.

As instalações elétricas e outros sistemas deverão ser entregues energizados, testados e em operação normal.

Fazem parte integrante deste caderno todos os desenhos executivos dos projetos elétricos e outros sistemas.

A Contratada tomará todas as providências junto à concessionária de energia elétrica relativas à aprovação dos projetos, ao pedido de aumento de carga, ao desligamento, ao religamento, etc.

Ficarão ainda a seu encargo, todas as modificações necessárias de projeto, caso ocorram exigências por parte das referidas concessionárias.

As despesas decorrentes de aprovação, registros e modificações do projeto, bem como das taxas de desligamento, religamento, etc, correrão por conta da Contratada.

A aceitação pela Contratante de qualquer material, equipamento ou serviço, não exime a Contratada de total responsabilidade sobre e qualquer irregularidade porventura existente.

Os eletrodutos embutidos serão em PVC rígido liso. As caixas de embutir para interruptores e tomadas e as de passagens serão em chapa de aço. As caixas de passagens no teto deverão ser metálicas e, no mínimo, sextavadas.

Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem, e, durante a construção, convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

Os condutores serão instalados de forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com suas resistências, seus isolamentos ou seus



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

revestimentos. Nas deflexões, os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para seu tipo e diâmetro.

As emendas e derivações dos condutores serão executadas de maneira que assegurem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, por meio de conectores apropriados. As emendas serão efetuadas em caixas de passagem com dimensões especificadas no projeto. Igualmente, o desencapamento dos fios para emendas, será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas.

Essas especificações estabelecem os critérios e cuidados que deverão ser adotados, por ocasião da instalação dos materiais e equipamentos, além dos estabelecidos pelas normas NBR 5410 e NEC.

A mão-de-obra deverá ser especializada, com profissionais experimentados e conhecedores das normas.

A Contratada deverá fornecer e montar todos os equipamentos e materiais necessários à instalação, de maneira que torná-la completa, sem falhas ou omissões que venham a prejudicar o perfeito funcionamento do conjunto.

Todas as instalações e materiais fornecidos deverão estar de acordo com os requisitos das normas da ABNT, da National Electrical Code (NEC) e das normas específicas da concessionária dos serviços públicos de energia elétrica.

Todas as instalações deverão ser feitas de acordo com as especificações de materiais e de desenhos do projeto aprovado pela Contratante.

Todos os equipamentos e materiais danificados durante o manuseio ou montagem deverão ser substituídos ou reparados às expensas da CONTRATADA e à satisfação da Contratante.

As discrepâncias porventura existentes entre as plantas do projeto e as especificações, deverão ser submetidas a Contratante para decisão.

Nenhum circuito deverá ser energizado após a montagem de campo, sem a autorização da Contratante.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários às inspeções, tais como, execução de ensaios ou quaisquer outras informações relacionadas com os materiais a serem empregados.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Completadas as instalações, deverá a Contratada verificar a continuidade dos circuitos, bem como efetuar os testes de isolamento, para os quais deverá ser observada a NBR-5410.

Por se tratar de uma obra de complementação, em que algumas partes das instalações já se encontram executadas, deverá ser feito um teste de todas as partes já executadas, para depois fazer a sua conclusão.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90º(graus).

O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90º (graus), ou equivalente a 270º(graus).

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas.

Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem, condutores, etc., deverão ser vedados com tampões e tampas adequados.

Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal.

Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, devem formar um sistema de aterramento contínuo.

Nos eletrodutos de reserva deverão ser deixados fios de aço galvanizado 16 BWG, com sonda, para facilitar futuras enfições.

As linhas de eletrodutos subterrâneos deverão ter declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, para assegurar a drenagem.

Na montagem de eletrodutos em lances horizontais, deve-se dar o caimento necessário. Por exemplo, 0,5%, para evitar-se acumulação de água eventualmente infiltrada, ou condensação.

A área de secção transversal interna dos eletrodutos ocupada por cabos isolados, não poderá exceder a 40% de acordo com o NEC.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Nas instalações aparentes, os eletrodutos serão fixados convenientemente, com espaçamento máximo de 2,00m para eletrodutos de $\frac{3}{4}$ " e de 2,5m para eletrodutos de 1" e maiores.

As instalações devem ser realizadas de forma a evitar, durante e após a montagem, qualquer dano dos condutores em virtude de bordas cortantes ou superfícies abrasivas.

Todo condutor deverá ter sua superfície limpa e isenta de cortes.

Os condutores somente devem ser enfiados depois de estar completamente terminada a tubulação, e concluídas todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação estar perfeitamente limpa.

Todos os cabos devem ser submetidos a testes de isolamento, antes e após a sua instalação, por meio de "Megohmetro". As medições de resistência deverão ser tomadas entre fase e terra, fazendo-se o registro desses valores para confronto futuro.

Os valores mínimos da resistência de isolamento para linhas de alimentação, disjuntores, transformadores, etc. deverão obedecer à relação de mil Ohms por Volt para tensões superiores a 1.000V. Para tensões inferiores a 1.000V, o mínimo permitido será de 1Megohm.

Não deverão ser agrupados, em um mesmo duto, eletrodutos e bandejas, circuitos de alta e baixa tensão. Entendem-se circuitos de alta tensão os que tenham tensão acima de 1.000V.

Circuitos de áudio ou radiofrequência deverão ser afastados, o mais possível, de circuitos de corrente alternada, tendo em vista a ocorrência de indução.

Os condutores deverão receber identificação, por meio de placas de material não oxidável, não inflamável e não magnético, firmemente presa aos mesmos, a serem colocadas em caixas de junção, chaves e onde mais de faça necessário, inscrevendo-se em baixo ou alto relevo o código do circuito e a tensão de serviço.

A enfição de condutores deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos.

O lubrificante para enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e ao tipo de isolamento dos condutores e de aplicação freqüente, tais como, talco industrial neutro e vaselina neutra, porém, é vedado o emprego de graxas.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Emendas ou derivações de condutores só serão permitidas em caixas de junção. Não se admitira de forma algumas emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

Na enfição de condutores, deverão ser obedecidos os valores de fabricantes sobre tensões mecânicas de esticamento suportável por cada condutor. Para isso, deverão ser utilizados dinamôm, com controle rigoroso.

As ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- Fios de seção igual ou menor que 10 mm^2 , sob pressão de parafusos;
- Cabos cordões flexíveis de seção igual ou menor que 16 mm^2 , terão as pontas dos condutores previamente endurecidos com soldas de estanho;
- Condutores de seção maior que os acima especificados seção ligados por conectores e terminais.

Os condutores deverão receber identificação, por meio de placas de material não oxidável, não inflamável e não magnético, firmemente presa aos mesmos, a serem colocadas em cisas de junção, chaves, e onde mais se faça necessário, inscrevendo-se em básico ou alto relevo o código do circuito e a tensão de serviço.

Os condutores deverão ser puxados fora das canaletas e depois depositados sobre as mesmas, para evitar raspamento do cabo nas arestas, sempre que possível.

As caixas a serem embutidas, serão firmemente fixadas as formas.

Só deverão ser abertos os olhais (vinténs) das caixas destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e aprumadas de maneira que não resultar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas de tomadas e interruptores, de dimensões 2"x 4", serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos para instalação aparente deverão seguir as indicações de projeto.

As caixas que contiverem interruptores, tomadas e congêneres deverão ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A distância entre as caixas ou condutores foi determinada de maneira que permita, em qualquer tempo, fácil enfição e desenfição dos condutores.

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e deverão ser nivelados e aprumados.

Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Os quadros para montagem aparentem serão fincados às paredes ou no piso através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

O quadro geral será confeccionado em gabinete metálico com tampa móvel dotada de fechadura, composto de barramento de cobre eletrolítico dimensionado em função da corrente máxima de alimentação, acrescida do fator de segurança da ordem de 1,25. O mesmo deverá possuir barramento para conexão com malha de aterramento e proteção contra sobre corrente através de disjuntor termomagnético trifásico, tipo NO-FUSE.

Os quadros de distribuição parcial serão do tipo embutir, dotados de barramento de cobre eletrolítico composto de proteção através de disjuntores unipolares e, ou, tripolares termomagnético para cada circuito, conforme indicação no diagrama unifilar do projeto.

A instalação das luminárias será feita de acordo com os detalhes indicados no projeto, e as indicações do Fabricante.

As malhas de aterramento deverão ser feitas de acordo com os detalhes de projeto, devendo-se limpar previamente os condutores e as hastes de aterramento com escova de aço, antes de serem efetuadas as junções.

Não será permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

Serão utilizados interruptor de embutir dos tipos simples, duplos, triplos, three-way e four-way, 250V, 10A, com pólos de ação simultânea e contatos prateados da marca PIAL ou equivalente.

Quanto as tomadas, serão do tipo universal de embutir a 3 pólos (2F+T), 250V, 20 A, da marca PIAL ou equivalente.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Entende-se por eletrocalha a estrutura metálica com tampa destinada a conter, em seu interior, os condutores dos circuitos.

As eletrocalhas suportarão as condições ambientais, sendo instaladas de maneira a não submeter os condutores a esforços mecânicos e, ou, térmicos.

As eletrocalhas deverão ser fabricadas em chapa de aço, mínimo nº 18, perfil “U”, em pintura eletrostática e terão acabamento em galvanização eletrolítica.

As dimensões serão indicadas em projeto.

Para fixação, união e apoio dos elementos da eletrocalha utilizar-se-ão cabos em chapa de aço de, no mínimo 1/8”, pintado eletrostaticamente.

Acessórios principais: Saída Horizontal para eletrodutos, Emendas, “T” Horizontal, Curva Horizontal, Curva Vertical, Suporte para Suspensão.

2 – CABEAMENTO ESTRUTURADO

A CONTRATADA DEVERÁ FORNECER O CERTIFICADO DE GARANTIA DAS INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO, INDICANDO A PERFEITA MONTAGEM DOS CABOS E EQUIPAMENTOS.

a) Condutores Elétricos

Os condutores a serem utilizados deverão ser de cobre eletrolítico, têmpera mole, isolamento em termoplástico de PVC, tensão de isolamento 450/750V, para temperatura máxima de serviço contínuo 70°C, nas seções conforme indicado em projeto, de acordo com a NBR-6148, tipo Pirastic de fabricação PIRELLI ou similar.

As emendas dos condutores só poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores.

b) Eletrodutos

Deverão ser de PVC rígido soldável até a bitola de 1.1/2”, e roscável para bitolas superiores, fornecidos em varas de 3,00 metros, de fabricação TIGRE ou similar e conexões de emenda das tubulações (luvas, curvas, etc) também do mesmo material e fabricante.

Quanto à colocação dos eletrodutos rígidos, deverão ser observadas as seguintes recomendações:



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Os cortes dos mesmos só poderão ser feitos em seção reta, removendo-se as rebarbas deixadas com o corte ou abertura da rosca com ferramenta apropriada;

Os eletrodutos aparentes deverão ser fixados por meio de abraçadeiras, tirantes ou outro dispositivo que lhes garanta perfeita estabilidade, desde que aprovado pela fiscalização; o espaçamento máximo para fixação deverá ser adequado às respectivas recomendações dos seus fabricantes;

A ligação entre eletrodutos (emenda) será feita por meio de luvas soldadas ou atarraxadas em ambas as extremidades ou outras peças que assegurem a regularidade na superfície interna;

Quando embutido nas estruturas de concreto armado, os eletrodutos rígidos deverão ser sobre as armaduras ou sobre as superfícies das peças pré-fabricadas e colocadas de maneira a evitar sua deformação durante a concretagem;

As curvas necessárias nos eletrodutos deverão ser feitas com curvas longas, respeitando-se o raio de curvatura dos cabos; para cabos UTP o mínimo raio de curvatura deverá ser de 25mm.

Nas juntas de dilatação, a tubulação deverá ser seccionada, garantindo-se continuidade elétrica e vedada com dispositivo especial.

Os eletrodutos que tiverem terminações nas eletrocalhas deverão ter acabamento com Box's retos.

As terminações de eletrodutos nas caixas deverão ser feitas por meio de arruelas e buchas de proteção. Os eletrodutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção.

c) Eletrocalhas

As eletrocalhas serão do tipo lisas, construídas em chapa de aço nº 16, galvanizadas eletroliticamente, de fabricação MOPA, MEGA, SISA, BANDEIRANTES ou similar. Deverão ser instaladas com suas devidas curvas, tês, reduções, flanges, cruzetas, subidas, decidas e junções, nas medidas e funções compatíveis sendo do mesmo fabricante das eletrocalhas.

As fixações dos tirantes deverão ser no teto através de suspensões para tirantes ou suporte vertical, vergalhão rosca total, Cantoneira ZZ, porca sextavada, arruela lisa, em ferro galvanizado. Após a colocação das suspensões para tirante, deverão ser colocados tirantes de 1/4", porcas e arruelas de pressão por dentro e por fora da suspensão, mantendo a altura mínima de 20 cm entre a eletrocalha e o teto. O tirante



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

será acoplado a eletrocalha com suspensão vertical, porca e arruela por dentro e por fora da suspensão. Deverão ser instalados 1,5 m de distancia entre eles.

As curvas nas eletrocalhas devem ser suaves, utilizando-se duas curvas de 45º em seqüência ao invés de uma curva de 90º.

As eletrocalhas deverão ser unidas através de emendas, utilizando sempre parafusos sextavados com cabeça de lentilha arruelas e porcas sextavadas (duas peças por emenda, quatro parafusos por peça).

d) Caixas de Passagem/Conduletes

Quando necessário, as caixas de passagem que venham a ser instaladas, deverão ser constituídas de chapa de aço nº 16, galvanizadas eletroliticamente com dimensões indicadas no projeto, de fabricação CEMAR, WETZEL, DAISA ou similar.

As caixas de passagem embutidas serão em PVC rígido, tipo 4"x2" ou 4"x4", fabricação TIGRE, FORTILIT ou similar.

e) Anilhas de Identificação

A identificação dos circuitos e condutores será efetuada através de anilhas de PVC, com letras e números e sinalizações incorporadas às mesmas, de dimensões compatíveis com a seção dos condutores, fabricação HELLERMANN ou similar.

f) Buchas e Arruelas

Na conexão entre caixas metálicas ou quadros com terminais de eletrodutos, deverão ser usadas buchas e arruelas em liga de alumínio, nos diâmetros específicos, fabricação WETZEL ou similar.

Este projeto estabelece os requisitos mínimos que deverão ser obedecidos para subsidiar o fornecimento de elementos de infra-estrutura, materiais de cabling, serviços de instalação, testes de conformidade e documentação para execução da rede lógica (voz e dados).

O serviço de instalação da rede lógica tem como objetivo dotar o citado edifício de uma rede de telecomunicações, baseada em cabos UTP (Unshielded Twisted Pairs) categoria 5E, capaz de trafegar dados e voz a uma velocidade de até 100 Mbps, interligando o rack de lógica com a rede de telefonia a ser executada, em concordância com os pontos apresentados no projeto em anexo.

O projeto estabelece o encaminhamento da infra-estrutura e os requisitos técnicos necessários para a implementação dos pontos lógicos.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

g) Tomadas

Para cada área de trabalho serão instaladas uma, duas ou quatro tomadas RJ 45, interligadas até o painel distribuidor (patch panel) por cabos (um para cada tomada) tipo UTP de 4 pares trançados, categoria 5E, sem blindagem, passando por eletrocalhas e eletrodutos, conforme indicado no projeto. As tomadas serão reservadas para dados e para voz independentemente da seqüência a ela atribuída.

Todas as tomadas deverão ser identificadas por etiquetas adequadas, em coerência com sua ligação e conforme numeração apresentada em desenhos do projeto.

h) Cabo Utp – Categoria 5e

Tipo: cabo com 4 pares de cobre trançados, não blindado, fios sólidos, Categoria 5E, para tráfego de voz, dados e imagem, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2, para uma frequência de operação igual ou superior a 100 MHz, impedância característica 100 ohms, testados com a tecnologia power sum, comprovado através de informação do fabricante. De fabricação FURUKAWA, AMP, AVAYA ou similar.

i) Jumper Cord (Patch Panel - Equipamentos Ativos)

RJ45/RJ45 para ligação entre os patch panels, devem ter comprimento de 2,5m, conforme especificação de quantidades. Devem seguir a seguinte especificação mínima:

Cabo par trançado (UTP), 24 AWG de 04 pares, multifilar, extra flexível, com capa protetora específica para RJ-45 em ambas as extremidades, mínimo 350MHz, isolamento em polietileno de alta densidade e capa externa em PVC não propagante à chama, deve conter impresso na capa o nome do fabricante;

Conector RJ-45 plástico com 08 vias para conexão, contatos banhados à ouro 50 microns, específico para cabo flexível e nome do fabricante impresso;

Devem ser do mesmo fabricante do cabo UTP.

Aplicação: Interligação em manobra entre patch panels.

j) Patch Card

RJ-45/RJ-45 para ligação da tomada lógica a estação de trabalho. Devem ter comprimento de 2,5m, com capas protetoras específicas para os conectores RJ45 em ambas as pontas (em conformidade com as normas) e seguir a seguinte especificação para cabo e conector:



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Cabo par trançado (UTP), 24 AWG de 04 pares, extraflexível, mínimo 350MHz, isolamento em polietileno de alta densidade e capa externa em PVC não propagante à chama, deve conter impresso na capa, obrigatoriamente, o nome do fabricante;

Conector RJ45 plástico com 08 vias para conexão, contatos banhados à ouro 50 microns, específico para cabo flexível e nome do fabricante impresso;

Devem ser do mesmo fabricante do cabo UTP e montados em fábrica;

Aplicação: Interligação entre tomada de telecomunicação e micros.

k) Conector Rj-45 Fêmea – Categoria 5e

Padrão RJ-45, oito pinos, com vias de contato produzido em bronze fosforoso com camadas mínima de 2,54 µm de níquel e banhados a ouro numa espessura mínima de 1,27 µm, em módulo único com tampa de proteção, categoria 5E, para tráfego de voz, dados e imagem, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2, testada com a tecnologia power sum, que permita o destrançamento máximo dos cabos em 1,2 mm, padrão de pinagem 568-A/B contatos traseiros padrão IDC 110 para condutores de 22 a 26 AWG, com capa protetora. De fabricação AVAYA, FURUKAWA, KRONE, AMP ou similar.

l) Suporte Para Tomada de Comunicação

Tipo espelho plano para até 04 (quatro) conectores RJ-45, de uso interno em corpo plástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94V-0), com espaço para etiqueta de identificação e parafusos para fixação, com suporte para os conectores RJ-45 fêmea nos pontos de telecomunicações, em caixas de saída 4" x 4" embutidas nas paredes. De fabricação FURUKAWA, AVAYA, AMP, KRONE, ou similar.

m) Caixa de Distribuição Geral (DG)

Caixa de distribuição telefônica, padrão ABNT, em chapa de ferro nº 16, com fundo de madeira, porta com venezianas e fechadura. Equipada com anéis guia para organização de fios. De fabricação Thomeu, Gomer ou similar.

n) Painel de Conexão - Patch Panel - Categoria 5e

Este painel deverá possuir as seguintes características:

Atender as especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A Categoria 5E e a FCC part. 68. (EMI - Interferência Eletromagnética);

fabricante deverá apresentar certificação ISO 9001;



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Apresentar Certificação UL ou CSA;

Atender a EIA-310D;

Conter 24 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, estes devem ser fixados a circuitos impressos (para proporcionar melhor performance elétrica);

Estes (circuitos impressos), devem ser protegidos por plástico transparente (para proteção contra sujeira e curto-circuito);

Estes RJ-45 devem possuir as seguintes características:

Atender a ANSI/TIA/EIA-568-A e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), ter corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (inflamabilidade), possuir contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro, possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de até 1,27 mm de diâmetro (22 awg à 26 awg),

Possuir borda de reforço (para evitar empenamento);

Possuir ícone de identificação (para codificar);

Possibilitar a substituição de 8 (oito) portas de uma vez e não de todo o painel em uma eventual manutenção;

Possuir suporte traseiro para abraçadeiras (para facilitar amarração dos cabos);

Possuir na placa de circuito impresso numeração ou setas identificando os conectores (facilitando manutenção);

Aplicação: Conexão do cabeamento horizontal e multipares de telefonia nas extremidades do rack.

o) Racks

Deverão ser do tipo fechado (torre) com 12 unidade de altura, padrão 19”, com sapatas para fixação na parede.

Deve possuir furações para instalação das guias verticais de cabos. acabamento em epoxi bege, equipados com calhas frontais de 19” com oito tomadas tipo 2P+T.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

A organização dos cabos deverá ser realizada através de “passa-cabos” superiores e laterais, sendo estes fechados com tampas de encaixe sob pressão, para organização frontal e traseira dos cabos.

p) Blocos de Conexão IDC 110

Deverá atender condutores com seção 22AWG a 26AWG. Serão 100 pares, sem pernas para fixação aos adaptadores de fixação à racks 19”. Os connecting blocks, deverão ser 4 e 5 pares (conforme aplicação). Todos os blocos devem ser identificados com etiquetas (labels), trazendo a identificação proposta no projeto, ou conforme determinação da Contratante.

q) Terminais de Conexão Elétricas

Deverão ser do tipo pré-isolados para os cabos de seção até #4,0mm², prensados e estanhados quando da sua instalação a bornes de tomadas e disjuntores. Para cabos de seção superior deverão ser utilizados terminais do tipo YA e sapata, respectivamente para conexão a bornes de disjuntores e barramentos.

r) Fita Isolante

Deverá ser do tipo comum, não propagante à chama, para isolamento de emendas e demais aplicações. Emendas para ligação de tomadas deverão ser estanhas e isoladas com fita do tipo auto-fusão e posteriormente com fita isolante comum.

s) Antilhas de PVC

Na cor amarela, com letras pretas, deverão ser tipo ovalgrip HO-85, para instalação direta nos cabos UTP, ou através de porta-marcadores fixados aos cabos com braçadeiras de nylon na cor preta, assim especificadas:

CABOS UTP (PATCH PANEL)

Anilhas de PVC grandes, amarelas com letras pretas em porta-marcadores próprios previstos pelo fabricante a abraçadeiras de nylon na cor preta.

CABOS UTP (WORK AREAS)

Anilhas de PVC grandes, amarelas com letras pretas, fixadas diretamente no cabo.

ESPELHOS (TOMADAS DE TELECOMUNICAÇÕES)



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Etiqueta auto-adesiva na cor branca 12mm de altura, com letras pretas termo-impressas, fixados diretamente sobre o espelho. Antes da aplicação, remover sujeira e detritos para garantir a adequada fixação.

BLOCOS IDC 110

Etiquetas coloridas (conforme NBR 14565) instaladas nos porta etiquetas (label holders) dos blocos. A identificação deve ser elaborada conforme determinação da Contratante.

PATCH PANELS

Etiqueta auto-adesiva na cor branca 12mm de altura, com letras pretas termo-impressas, fixados diretamente sobre o patch panel. Antes da aplicação, remover sujeira e detritos para garantir a adequada fixação.

3 – INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Por não existir normas e legislação específica do Município que discipline os Sistemas de Proteção Contra Incêndio, utilizou-se as recomendações do Município de Teresina.

O Projeto deve ser executado de acordo com as recomendações da Lei nº 2.221, do Município de Teresina, de 24 de junho de 1993, que disciplina os Sistemas de Proteção Contra Incêndio e Pânico das Edificações, assim como também as emanadas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Piauí, e as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a seguir relacionadas, observando-se a necessidade, conforto e segurança dos usuários das instalações futuras:

- Sistema de Hidrantes - NBR 13.714/96;
- Sistema de Extintores - NBR 12.693/93;
- Sistema de Iluminação de Emergência - NBR 10.898/90;
- Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio - NBR- 9.441/94;
- Sistema de Sinalização de Segurança - NBR 13.345/90.

Observa-se aqui, que esse projeto poderá sofrer alterações de acordo com as necessidades executivo-constructivas que se fizerem necessárias. Tais alterações, contudo, deverão observar as Normas e Padrões estabelecidos pela Lei Municipal supra e pelo Corpo de Bombeiros Militar, além do que, não deverão ficar aquém do projeto.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Deverão ainda, serem cadastradas e indicadas em desenhos específicos, permitindo na conclusão dos serviços, a elaboração do “as built”.

Toda e qualquer alteração deverá ser informada ao Corpo de Bombeiros Militar, para a necessária atualização do Projeto.

As Especificações da Lei Municipal em referência, com base no item 4.1.2, que se refere a edificações com área de construção superior a 3.000,00 m² e/ou altura não superior a 10 metros, em combinação como item 4.2.5 da mesma Lei Municipal, classifica a edificação na Classe de Ocupação decorrente do uso de Escolas.

Considerando que a Tarifa de Seguro Incêndio de Brasil - TSIB, do Instituto de Resseguros do Brasil - IRB, estipula que edificações destinadas à “Escolas” têm Classe de Ocupação 02, em combinação com o subitem 3.2.1 das Especificações da Lei Municipal em referência, classifica tais edificações como predominantemente de “Risco Classe A - Pequeno”.

Em função da classificação da Edificação e da sua Ocupação, definidas nos itens anteriores, a NBR-5419 da ABNT e a Lei Municipal nº 2.221 no seu Capítulo VI, item 6.2, subitem 6.2.3 determina a utilização dos Tipos de Proteção previstos nos subitens 5.1.5, 5.1.6, 5.2.1, 5.2.2, 5.3.1, 5.3.3.6, 5.4.1, 5.4.2 e 5.4.3 do Capítulo V da mesma Lei, quais sejam:

- Compartimentação de Áreas, como proteção estrutural;
- Isolamento Vertical, como proteção estrutural;
- Escada de Segurança, como meio de fuga;
- Iluminação de Emergência, como meio de fuga;
- Extintores Portáteis, como meios de combate a incêndios;
- Rede de Hidrantes, como meios de combate a incêndios;
- Detecção de Fumaça, como meio de alerta;
- Alarme Contra incêndios, como meios de alerta; e
- Sinalização e Indicações Específicas que Facilitam as Operações de Combate a Incêndios e Fuga, como meios de alerta.

Buscando compatibilizar o tipo de agente extintor com a classe de incêndio decorrente da atividade proposta, e contemplando as demais exigências normatizadas



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

para edificações implantadas no município de Teresina, o sistema de proteção foi disposto como abaixo especificado:

Em função do risco de fogo da Edificação (Classe A), determinou-se para uma Unidade Extintora as seguintes características (Capítulo VII, item 7.1, subitens 7.1.1 ao 7.1.3 e 7.1.6 da Lei Municipal nº 2.221):

Área máxima a ser protegida por unidade..... 300,00 m²

Distância máxima a ser percorrida pelo operador..... 20,00 m

Número mínimo de extintores por unidade..... 02 un

Em função da natureza do fogo a extinguir (Categoria I: materiais sólidos, fibra têxtil, madeira, papel, etc., e Categoria III: Equipamentos elétricos energizados, tais como aparelhos de ar-condicionado, computadores, motores, quadros de distribuição, etc.), optou-se pela utilização de extintores do Tipo Água Pressurizada (AP), Pó Químico Seco (PQS) e Gás Carbônico (CO₂), com capacidades mínimas para 10,0 litros e 4,0 kg, respectivamente, como meio de combate ao fogo.

Para localização das Unidades Extintoras foi levada em consideração que cada unidade extintora terá capacidade para proteger uma fração de área não superior a 300,00 m² e que, convenientemente distribuídos, um operador não percorrerá mais do que 20,00m para alcançá-los. Com base nesses parâmetros, foram previstas 22 (vinte e duas) unidades extintoras, dezesseis no pavimento térreo (sete de PQS, seis de CO₂ e quatro de água) e outros seis no pavimento superior (1 de PQS e 5 de CO₂).

Os extintores serão instalados a 1,60m do piso acabado, em locais visíveis, desobstruídos, de fácil acesso e devidamente sinalizado, como especificado no projeto. Todos os extintores possuirão selo de conformidade do INMETRO, lacrados e com data de validade em dias.

Será utilizado o Sistema de Hidrantes como agente extintor, sendo abastecido por reservatório inferior, com uso de bomba de recalque para pressurização do sistema.

A Edificação será protegida por um Sistema de Hidrantes internos, composto de 8 (oito) unidades, sendo três no pavimento superior e cinco no pavimento térreo, distribuídos de tal forma que qualquer ponto interno da mesma seja alcançado considerando-se no máximo 30,00 m de mangueira, distribuídos em dois lance de 15,00 m, de diâmetro nominal de 38 mm, em cuja extremidade existirá um esguicho tronco-cônico com os diâmetros a seguir relacionados, de acordo com o Capítulo VIII, item 8.4,



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

subitem 8.4.4 e item 8.5, subitens 8.5.1 da Lei Municipal nº 2.221: Risco Classe “A”): 38mm na entrada e 13mm na saída;

Cada Hidrante será instalado a 1,50m do piso pronto, sendo constituído de manobra e registro angular de 2 ½” de diâmetro, para os quais será instalado um abrigo especial com dimensões de 45cmx75cmx17cm fabricado em chapa metálica, dotado de visor de vidro, identificado com o dístico “INCÊNDIO”, para mangueiras e demais acessórios hidráulicos.

Haverá ainda um Hidrante de Passeio, provido de registro igual ao utilizados nos hidrantes internos e uma introdução de igual medida, com tampão de engate rápido. Esse hidrante será ser enterrado e protegido por uma caixa de alvenaria, com tampa metálica, identificado pela palavra “INCÊNDIO”, com dimensões de 40,00cm x 60,00cm, cuja face superior deve ser pinta em vermelho circundada por borda amarela. A introdução deve estar voltada para cima em um ângulo de 45º, devendo estar, no máximo, a 15,00cm de profundidade em relação ao piso do passeio.

A tubulação da Rede de Hidrante deverá ser executada com cano de aço-carbono, sem costura, galvanizado (Schedule 40), no diâmetro de 2.1/2”, que atenda as exigências da norma NBR-5580 da ABNT.

A tubulação quando aparente será identificada com vermelha, objetivando facilitar a identificação da mesma, diante de situações de emergência.

Será utilizado reservatório de concreto tipo cisterna com capacidade útil de armazenamento para 30,0 m3 (trinta) exclusivamente para Reserva Técnica.

A Rede de Hidrantes será pressurizada através da utilização de uma bomba com acionamento manualmente através de botoeiras “liga-resliga” junto aos hidrantes dos dois últimos pavimentos e no interior da sala de bombas - Capítulo VIII, item 8.6, subitens 8.6.6.2c e 8.6.6.3 da Lei Municipal nº 2.221 - onde a tubulação de alimentação da mesma será de 3” e a de recalque de 2 ½”, de forma que seja alcançada a pressão dinâmica mínima de 0,6 Kgf/cm² no hidrantes mais desfavorável - Capítulo VIII, item 8.4, subitens 8.4.1 e 8.4.2 da Lei Municipal nº 2.221 - considerando-se o funcionamento simultâneo de 2(dois) hidrantes por um tempo mínimo de 30 minutos. Após o funcionamento do conjunto motorbomba, o desligamento do mesmo dar-se-á exclusivamente através de dispositivo manual previsto no interior da casa de bombas.

O Sistema de Alarme Contra Incêndios, dotado de alimentação independente, será composto por uma Central de Alarme do tipo endereçável, interligada, através de tubulações secas, a Módulos Combinados do tipo endereçável,



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

posicionados em todos os pavimentos, dotados de entrada para ligação das Botoeiras de Acionamento endereçável do tipo “quebra o vidro”, conjugadas com Sirenes também endereçável, e de 1(um) dispositivo de saída para ligação do Avisador, que será instalado na parte superior da estrutura do edifício, em lugar compatível, apresentando as seguintes características:

A Central de Alarme de Incêndio e Detecção deve possuir carregador flutuador, circuito de proteção na placa para inversão de bateria, indicador visual de condição de rede e indicação visual para inversão de bateria, proteções contra sobretensão de entrada e sobrecarga na saída. Seu painel deve possibilitar rápida verificação na situação de disparo bem como botão silenciador e botão de teste que permite o acionamento a partir da própria central.

Deverá ser confeccionada em chapa de aço previamente tratado por processo de fosfatização (anti-ferrugem) pintado a base de pó epóxi na cor bege.

Será fixada à parede através de parafusos e buchas, sendo que após fixação forme um sistema basculante que facilite o acesso para manutenção e permita a retirada da placa de montagem, onde está fixado o conjunto eletrônico, possibilitando fácil manuseio em caso de assistência técnica.

A central deve possuir, no mínimo, 20 (vinte) laços de saída, nas tensões 12Vcc ou 24Vcc, com, pelo menos duas, bateria de A/H.

A central de alarme deverá estar de acordo com a NBR 9441.

O Sinalizador Audiovisual adotado como referência de projeto – Modelo SAV-A, ILUMAC OU SIMILAR – é um dispositivo de alarme com sirene piezoelétrica tipo bitonal de alta intensidade, operando em conjunto com dois pilotos pulsantes do tipo led de 10 mm na cor vermelha, para operação em sistemas endereçáveis em 24 volts.

Seu baixo consumo permite sua ligação diretamente ao circuito de comunicação, promovendo uma significativa redução nos custos com fonte de alimentação e fiação elétrica do sistema de alarme.

Montado em caixa metálica para instalação de sobrepor, contém furos pré-moldados para entrada de eletrodutos ou cabos, na parte traseira e superior ou inferior.

Um microcontrolador armazena toda a programação, endereço e informações sobre a comunicação, em memória não volátil.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Foi projetada 1 (uma) Sirene, conjugadas com as Botoeiras, no total de 8 (oito) conjuntos, identificadas e instaladas ao lado dos dispositivos de combate a incêndios – hidrantes e extintores.

Considerando as evidentes facilidades de evacuação da edificação, decorrentes das características físicas da mesma, a Sinalização de Segurança contra incêndio e pânico a ser implantada, visa reduzir o risco de ocorrência de incêndio além de garantir a adoção de ações adequadas à situação de risco, de forma a orientar as ações de combate, facilitar a localização dos equipamentos e estabelecer rota de fuga, em caso de sinistro de incêndio.

A Sinalização constará de dispositivos verticais e horizontais, onde todos os extintores e hidrantes possuirão sinalização vertical afixada na parede ou pilar, logo acima do mesmo, contendo indicativo do tipo de agente extintor disponível, além de sinalização de solo delimitando 1,00 m² de área destinada, exclusivamente, para o acesso e manuseio do respectivo aparelho extintor e de sinalização indicativa dos acionadores de alarme, exclusivamente, para orientação de acesso e manuseio do respectivo aparelho extintor, hidrante ou sistema de alarme contra incêndio.

4 – INSTALAÇÕES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O Projeto foi dimensionado de acordo com as recomendações da NBR-5419/2001 da ABNT – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas, assim como também as emanadas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Piauí, observando-se a necessidade, conforto e segurança dos usuários das instalações futuras.

Observa-se aqui, que esse projeto poderá sofrer alterações de acordo com a necessidade executivo-constructiva. Tais alterações, contudo, deverão ser autorizadas pela Fiscalização da obra, observar as Normas supras e não deverão ficar aquém do projeto. Deverão, ainda, serem cadastradas e indicadas em desenhos específicos, permitindo, na conclusão dos serviços, a elaboração do “as built”.

A Edificação em pauta, com Estrutura Comum, do tipo Edifício para Escola, com possibilidade de apresentar, quando atingidas por descargas atmosféricas, efeitos de: danos às instalações elétricas, possibilidade de pânico e falhas no sistema de alarme de incêndio causando atraso na prestação de socorro. A edificação terá Nível de Proteção II de acordo com a NBR- 5419/01 da ABNT.

O SPDA projetado é do Tipo não Isolado da Edificação a proteger.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Os Captores, parte do SPDA destinada a interceptar as descargas atmosféricas, foram dimensionados com utilização do método Ângulo de Proteção (Franklin).

Para o correto Posicionamento dos Captores, foram observados os requisitos da Tabela 1 e os parâmetros da Figura 1 da NBR-5419/01-ABNT, em função do Nível de Proteção II, quais sejam: Ângulo de Proteção (Franklin): 35º, para h (altura do captor) inferior a 20,00m.

As Descidas, parte do SPDA destinada a conduzir a corrente de descarga atmosférica desde do Captor até o Aterramento, não naturais, serão constituídas de cabos de cobre nu com #35mm², de acordo com a Tabela 3 da NBR-5419/01-ABNT, função da altura da Edificação em epígrafe, inferior a 20,00m. No total de 17 (dezesete) unidades, as descidas foram distribuídos ao longo do perímetro da cobertura do Edifício, de modo que seus espaçamentos médios não fossem superiores ao valor da Tabela 2 da NBR-5419/01-ABNT, função do Nível de Proteção II, que é de 15,00m, e com afastamento superior a 0,50m de portas, janelas e outras aberturas. Foram priorizados os vértices da Edificação no posicionamento das Descidas.

Os condutores das Descidas serão embutidos no chanfro dos pilares na face externa, com fixação a cada metro de percurso, não sendo permitidas emendas de qualquer tipo.

Serão também protegidos contra danos mecânicos até 2,50 m acima do nível do solo, por meio de eletroduto de PVC rígido de 2".

Cada condutor de Descida será conectado ao cabo da malha de aterramento no interior de uma caixa de inspeção em concreto com diâmetro de 40cm.

O Aterramento, parte do SPDA destinada a conduzir e a dispersar a corrente de descarga atmosférica na terra, será constituído da combinação dos seguintes tipos de Eletrodos:

a) Hastes de terra cobreadas tipo Copperweld, nas dimensões de 16mm x 2,40m, em número total de 12(doze), posicionadas nos locais das descidas, e intermediárias, interligadas pelo cabo do sistema de aterramento;

b) Cabos de cobre nu com #50mm², de acordo com a Tabela 3 da NBR - 5419/01-ABNT, em anel fechado em volta da Edificação, enterrados a uma profundidade mínima de 0,50m e a uma distância mínima de 1,00m da Edificação, interligando as hastes de terra.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

As curvaturas de cabos terão raio mínimo de 20,0cm. A malha de aterramento deverá apresentar resistência máxima de 10 Ohms, em terreno seco. Não será permitido nenhum tratamento de solo de base salina. As conexões haste/cabo, haste/haste, cabo/terminais e cabo/cabo serão feitas através de conectores KS, conectores reforçados para hastes de terras ou exotérmica. Todas as hastes serão cravadas por percussão, até a profundidade mínima de 2,90m. Todos os sistemas de aterramento deverão ser interligados como forma de equalização.

5 – INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

As instalações serão executadas de acordo com o projeto. Todas as alterações processadas no decorrer da obra - as quais só poderão ter ocorrido após consulta e aprovação da Fiscalização - serão objeto de registro para permitir a apresentação de cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação.

Após o término da execução da instalação de água e esgoto, serão atualizados todos os desenhos dos respectivos projetos, o que permitirá a representação do serviço “as built” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessas mesmas instalações.

A Fiscalização testará todos os pontos de água e esgoto, todas as caixas de descarga e demais instalações executadas, quanto a estanqueidade (não deverão apresentar vazamentos ou exsudação) e pressão (não provocarão, na abertura rápida, subpressão na rede; e, no fechamento rápido, sobre-pressões). Nas caixas de descarga, além disso, observar-se-á se o volume de descarga é suficiente para a limpeza da bacia sanitária.

Na inspeção, caso haja desobediência ao projeto e às exigências construtivas apontadas na NBR-5626, a instalação será rejeitada ou aceita condicionalmente, ficando o construtor, obrigado a modificá-la com o objetivo de adaptá-la aos dispositivos acima referidos.

Os tubos de PVC não poderão ser curvados sob qualquer hipótese, principalmente através de aquecimento. Para isso, serão utilizadas as conexões apropriadas, do mesmo fabricante da tubulação.

O fechamento das instalações só poderá acontecer após a inspeção e autorização da Fiscalização.

As canalizações serão assentadas antes da execução de alvenaria ou piso, conforme o caso.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

As colunas de canalização correrão embutidas em alvenarias, porém, de preferência, em chaminés falsas ou outros espaços para tal fim previstos, devendo, neste caso, serem fixadas por braçadeiras de 3 em 3 m, no mínimo, observado o dispositivo no item seguinte.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportes ou de fixação - braçadeiras, perfilados “U”, bandejas etc. - serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

As derivações correrão embutidas nas paredes ou, de preferência, em vazios ou lajes rebaixadas, evitando-se a sua inclusão no concreto; quando indispensável, serão alojadas em reentrâncias (encaixes), previstas na estrutura.

Os furos, rasgos e aberturas em elementos da estrutura de concreto armado, necessários à passagem de tubulações, serão locados e tomados como tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem. Precauções serão adotadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. Na passagem através de elementos estruturais serão empregadas as medidas complementares que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

6 – CLIMATIZAÇÃO

O projeto foi elaborado com base nas normas técnicas e recomendações da ABNT – NBR 6401 – “Instalações Centrais de Ar-Condicionado Para Conforto”, ASHRAE “American Society of heating refrigeration And Conditioning Engineers”.

A instalação dos condicionadores de ar deverá ser executada de acordo com o projeto do Sistema de Condicionamento de Ar fornecido pelo IFPI-PI, onde se prevê a instalação de aparelhos do tipo Split com controle de temperatura, umidade, pressão e qualidade do ar, com capacidades indicadas em projeto.

Os evaporadores de teto (horizontal aparente) e parede (vertical aparente) serão instalados abaixo do forro com fixação na laje e em alvenaria, respectivamente, por meio de elementos metálicos rígidos apropriados.

Os condensadores remotos dos Split’s serão instalados em áreas próprias para esta finalidade sobre passarela metálica e interligados aos evaporadores por meio de tubulações de cobre, que devem ser isoladas com borracha de neoprene circular (espessura mínima da parede = 1cm) fixada por meio de fita, e eletroduto flexível de ½”, com fios de, no mínimo, 1,5mm² para fase, neutro e terra.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

As tubulações frigoríficas serão em cobre rígido, específicas para refrigeração, nas bitolas recomendadas em projeto, sendo que a instalação deverá levar em conta a estanqueidade, limpeza e desumidificação.

As tubulações de sucção e expansão, juntamente com o eletroduto, deverão formar um só conjunto, unido através de fita apropriada para esta finalidade, e serão instaladas entre o forro e a laje, fixadas na laje de maneira conveniente.

As tubulações deverão ser instaladas com trajeto o mais retilíneo possível, sendo fixada nas paredes por abraçadeira tipo “D”.

As bitolas das tubulações de cobre para sucção e expansão e drenagem serão as indicadas em projeto.

Ao final da obra, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o Manual de Manutenção e Conservação e as Instruções de Operação e Uso, sendo que a sua apresentação deverá obedecer ao roteiro a seguir:

a) O Manual de Manutenção e Conservação deverá reunir as especificações dos fabricantes de todos os equipamentos, as normas técnicas pertinentes, os termos de garantia e a rede nacional de assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação de tais equipamentos;

b) As Instruções de Operação e Uso deverão reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos acerca de seu funcionamento e operação, a fim de permitir sua adequada utilização.

A CONTRATADA se obrigará a efetuar um rigoroso controle tecnológico dos elementos utilizados na obra.

A CONTRATADA se obrigará a verificar e ensaiar os elementos da obra ou serviço onde for realizado processo de impermeabilização, a fim de garantir a adequada execução dela.

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da Fiscalização amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados na obra, podendo ser danificadas no processo de verificação. As despesas decorrentes de tal providência correrão por conta da CONTRATADA.

Após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na vistoria final, bem como as surgidas neste período, independentemente de sua responsabilidade civil.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

Em caso de necessidade de revalidação da aprovação dos projetos, esta será de responsabilidade da CONTRATADA.

Serão impugnados pela fiscalização, todos os serviços executados em desacordo com as especificações, plantas, detalhes e, ou, condições contratuais, ficando a Contratada obrigada a refazer os mesmos sem ônus para o IFPI-PI.

Os serviços extras não constantes na planilha serão realizados depois de plenamente justificados e autorizados pela Fiscalização, ficando a Contratada obrigada a apresentar previamente, composição de custos unitários.

Os serviços serão medidos após a execução de 100% dos itens constantes na planilha orçamentária, tendo estes sido aprovados pela Fiscalização.

Após o término dos serviços, deverá ser apresentado à fiscalização relatório completo de testes do equipamento instalado.

Ao final da obra, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o respectivo “as built”, sendo que a sua elaboração deverá obedecer ao seguinte roteiro:

1º) representação sobre as plantas dos diversos projetos, denotando como os serviços resultaram após a sua execução; (As retificações dos projetos deverão ser feitas sobre cópias dos originais, devendo constar, acima do selo de cada prancha, a alteração e respectiva data).

2º) caderno contendo as retificações e complementações das Especificações Técnicas do presente Caderno, compatibilizando-as às alterações introduzidas nas plantas.

Não será admitida nenhuma modificação nos desenhos originais dos projetos, bem como nas suas.

Desta forma, o “as built” consistirá em expressar todas as modificações, acréscimos ou reduções havidas durante a construção, devidamente autorizadas pelo IFPI – PI, e cujos procedimentos tenham sido de acordo com o previsto pelas Disposições Gerais deste Caderno.

Deverão ser instaladas unidades condensadoras tipo Split System (condensador a ar e remoto), com fluido refrigerante R-22 e ar como fluido refrigerado.

Os gabinetes deverão ser constituídos por uma estrutura metálica, com painéis de chapa de aço galvanizado, devidamente tratada contra corrosão por



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

processos de fosfatização, com pintura eletrostática em tinta esmalte sobre primer anticorrosivo. Os painéis serão removíveis para permitir fácil acesso ao interior da máquina. O gabinete do evaporador será revestido internamente com isolamento termoacústico. O gabinete da unidade condensadora deverá receber acabamento adequado para instalação ao tempo.

Não será aceito isolamento termoacústico com lã de vidro.

O evaporador e o condensador terão serpentina em tubos de cobre de diâmetro 3/8" com doze aletas por polegada, em alumínio, expandidas mecanicamente e testadas a pressão de 21,0 kgf/cm². A bandeja do evaporador será em poliestireno de alto impacto ou aço inoxidável com perfeito escoamento do condensador para o dreno.

Será composto por serpentina confeccionada com tubo de cobre sem costura, ranhurado internamente, com aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser previamente testada contra vazamentos a uma pressão de 350 psi e ser equipada com distribuidor e coletores de fluidos refrigerantes.

A bandeja para o ar-condicionado deverá ser fabricada em poliestireno de alto impacto.

Os ventiladores serão do tipo centrífugo, de dupla aspiração, com pás voltada para frente (sirocco), confeccionados em aço galvanizado, com motores balanceados estática e dinamicamente. Serão acionados por motores elétricos de indução, transmissão através de polias e correias em "V". Deverá operar sobre mancais de rolamento auto-alinhantes, autolubrificados e blindados. A polia motora do ventilador do evaporador será regulável, para permitir ajustes de vazão.

Os compressores serão do tipo rotativo, hermético, (Scroll) instalados sobre isoladores de vibrações. Serão acionados por motores elétricos trifásicos, protegidos internamente contra sobrecargas e adequados para tolerar uma variação de tensão de até 10% do valor nominal, e desbalanceamento máximo de corrente entre fases de 2%.

Os motores serão refrigerados pelo fluxo de sucção de refrigerante.

Os compressores deverão receber garantia mínima de 01 ano do fabricante.

Os motores elétricos serão monofásicos, em 220V/60Hz, para os compressores, condensadores e, para o ventilador do evaporador.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

O circuito frigorífico será construído em tubos de cobre sem costura, com carga completa de refrigerante. Cada circuito deverá apresentar, no mínimo, os componentes relacionados nos itens seguintes, instalados pelo fabricante.

- Válvula de inspeção para leitura de pressões na sucção e descarga.
- Filtro secador com conexões rosqueadas
- Controle do fluxo de refrigerante por válvula termostática.

O filtro de ar será do tipo permanente e lavável, instalados dentro do gabinete e a montante da serpentina evaporadora. Deverão ter eficiência compatível com a classe G2 da NBR-6401 – Instalações Centrais de Ar-Condicionado Para Conforto - Parâmetros Básicos de Projeto.

O quadro elétrico será montado no interior do gabinete do condicionador, devendo o acesso a ele ser possível sem interrupção do funcionamento da máquina. Abrigará todos os elementos de operação e controle da unidade, contendo no mínimo os seguintes elementos, dimensionados conforme a NB-3/90 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão (NBR-5410):

- Fusíveis diazed para cada motor elétrico
- Fusíveis para o circuito de comando
- Chave contatora e relé térmico de sobrecarga para cada motor elétrico
- Relés auxiliares de Intertravamento
- Relé para seqüência de fases
- Opção para remoção do Q.E. para comando à distância

O painel de comando deverá ser instalado em local de fácil acesso, contendo todos os dispositivos de acionamento da máquina perfeitamente identificados, bem como, lâmpadas pilotos ou “leds” para sinalização dos estados operacionais da máquina.

O circuito de comando da unidade deverá atender às seguintes condições de seqüência operacional:

- Impedir a partida do compressor quando não estiver energizado a contatora do ventilador.

O controle de temperatura será feito por meio de termostato tipo ON-OFF, instalado no gabinete da unidade evaporadora.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Pró-reitoria de Desenvolvimento Institucional – PRODIN
Diretoria de Infraestrutura - DINF

O equipamento deverá ser fornecido com um fator de potência maior ou igual a 92%.

As tubulações frigoríficas serão em cobre rígido, específicos para refrigeração, nas bitolas recomendadas em projeto, sendo que a instalação deverá levar em conta a estanqueidade, limpeza e desumidificação. Na montagem da instalação, deverá ser realizada uma pressurização da tubulação com nitrogênio seco, até 400 psi, após a certificação de não haver vazamentos, deverá ser executado vácuo na tubulação, até atingir 50uHg, com auxílio de vacuômetro eletrônico, após isto a será efetuada a carga de refrigerante, conforme exigências do fabricante, quanto à partida do equipamento. Deverá ser utilizado nitrogênio dentro dos tubos, durante a soldagem, para evitar oxidações.

As curvas de 90 graus (igual e acima de ½”) de raio curto ou longo deverão ser do tipo pré-fabricado, não sendo aceito curvas estranguladas, enrugadas ou com ângulos diferentes de 90 graus.

As tubulações de descarga dentro da casa de máquinas deverão ser isoladas com tubo de borracha esponjosa com parede de no mínimo 10mm. Toda linha de sucção será isolada. As tubulações deverão ser protegida com alumínio corrugado, quando exposto a intempéries e, quando embutidas em paredes deverá ser revestida com material isolante e tubo de PVC, na bitola necessária. As tubulações deverão ser instaladas com trajeto o mais retilíneo possível, sendo fixada nas paredes por braçadeira galvanizadas ref. Walsyva do tipo B, com bitola compatível com os tubos, utilizando juntas de borrachas de 2mm de espessura entre os tubos e braçadeiras.

A limpeza da tubulação será sempre com R-141b.

DIRETOR DE INFRAESTRUTURA DO IFPI
Jean carlos Rodrigues de Brito
CREA 190590144-5

