

## MEMORIAL DESCRITIVO

### Introdução e Esclarecimentos

#### **Introdução**

Esta especificação engloba as obrigações da empresa executora, doravante designada como CONTRATADO; e da Prefeitura Municipal de Fortaleza, através da Secretaria Executiva Regional, doravante designada de CONTRATANTE, no que se refere às Especificações e Normas de Execução dos serviços de **CONSTRUÇÃO DA QUADRA DE ESPORTES DA EMEIF REITOR ANTÔNIO MARTINS FILHO, Rua Teodoro de Castro, 1175, Bairro Granja Portugal, Fortaleza, Ceará, área da SER V**, conforme padronização estabelecida pela Contratante, e também, em perfeita observância e obediência às Normas e Instruções estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

#### **Considerações Iniciais FNDE**

Trata-se do projeto de quadra poliesportiva a ser implantada nas escolas municipais e estaduais nas diversas regiões do Brasil, através do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE.

O referido projeto apresenta uma área total de 980,40 m<sup>2</sup> de área coberta, para adoção em terrenos de 44x32 metros quadrados.

Este memorial tem por objetivo descrever e especificar de forma clara a construção da estrutura metálica, cobertura e demais instalações, de forma a complementar as informações contidas nos projetos. Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações constantes neste material e nos respectivos projetos. Todos os serviços deverão ser executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

#### **Fiscalização**

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

#### **Aspectos Gerais**

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

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

## **Contrato: Disposições Contratuais**

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

## **Registro da Obra em Órgãos Competentes**

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

## **Quadra Padrão**

### **Serviços Preliminares**

#### **Equipamentos e Materiais de Segurança**

Serão obedecidas todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela portaria 3.214, de 08-06-78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06-07-78 (Suplemento), e posteriormente a qualquer outra Norma que venha a substituí-la ou modificá-la.

#### **Materiais de Construção**

A não ser quando especificados, todos os materiais a empregar serão nacionais, de primeira qualidade e satisfarão rigorosamente as condições estipuladas e/ou impostas em projeto e obedecerão as normas impostas pela ABNT e as constantes nestas especificações. Se houver as citações "**primeira qualidade**" e/ ou "**similar**" significa que quando existirem diferentes graduações de qualidade de um mesmo insumo, o Contratado deverá sempre utilizar a de qualidade superior. Será proibido manutenção no canteiro de obra, de materiais, anteriormente rejeitados pela Fiscalização ou que estejam em desacordo com este Memorial Descritivo. Na necessidade de substituição de algum material por outro equivalente, esta operação só poderá ser efetivada após a autorização da Fiscalização, devidamente registrada no Diário de Obra.

#### **Abrigo Provisório**

Estas edificações provisórias serão construídas, basicamente, com a utilização de tábuas de virola de 1" x 12" ou então, opcionalmente, em alvenaria, com previsão de demolição até a conclusão total da obra. O telhado, preferencialmente, será construído com telhas onduladas em fibrocimento de no mínimo 04 mm (quatro milímetros) de espessura, ou metálicas com espessura compatíveis para a mesma resistência apresentada por aquelas em fibrocimento aqui mencionadas.

#### **Ligações Provisórias de Água e Esgoto**

São consideradas instalações provisórias de água e esgoto, todos os serviços necessários ao suprimento das necessidades de asseio e higiene dos operários e demais pessoas envolvidas direta e/ou indiretamente nos serviços da obra em si, assim como ao abastecimento d'água para os mesmos, além de garantir a coleta, condução e destinação do esgoto a ser produzido durante todo o período de construção do empreendimento. Preferencialmente, deverão ser aproveitadas

as instalações hidrossanitárias existentes para uso privativo do pessoal lotado na obra. As instalações mínimas devem obedecer ao seguinte critério:

- 01 chuveiro para cada 05 pessoas
- 01 vaso sanitário para cada 10 pessoas
- 01 lavatório para cada 10 pessoas
- Banheiros exclusivos para homens e outro para mulheres.

Deve ser instalada, pelo menos, uma caixa d'água, com dimensionamento para atender à demanda mínima das necessidades dos operários lotados na obra. Normalmente a adução de água será garantida através de ligação com a rede da Concessionária. No caso da inexistência desta rede, a adução deverá ser efetivada através de captação em poço existente ou a ser escavado. Nestas últimas hipóteses, a qualidade e a potabilidade desta água deverá ser testada através de exames de laboratório, providenciados e pagos pelo Contratado. Analogamente, as instalações provisórias de esgoto, também deverão ser ligadas à rede coletora local da Concessionária. As despesas provenientes do fornecimento, assim como as correspondentes taxas de ligações de água e esgoto das instalações provisórias do Canteiro de Obra, durante todo o período da construção, estendendo-se até a data de inauguração do empreendimento, são de inteira responsabilidade do Contratado.

### **Ligações Provisórias de Luz, Força, Telefone e Lógica**

São consideradas instalações provisórias, todos os serviços necessários para o abastecimento de energia elétrica, telefonia e lógica, usados para iluminação e distribuição de energia, para funcionamento de equipamentos elétricos, telefones e demais aparelhos do Canteiro da Obra. Estas instalações, inclusive fiação e demais dispositivos elétricos devem obedecer a todas as Normas, Posturas, Regulamentos e determinações da Concessionária local e nos casos omissos, obedecer às correspondentes Normas da A.B.N.T. Analogamente, todas as despesas provenientes do consumo, assim como as correspondentes taxas de ligação de energia elétrica do Canteiro da Obra, durante todo o período da construção estendendo-se até a data da inauguração do empreendimento, são de inteira responsabilidade do Contratado. Preferencialmente, deverão ser aproveitadas as instalações elétricas existentes para uso privativo do pessoal lotado na obra, durante o período de sua construção.

### **Placa da Obra**

A placa da obra deverá ser colocada em local bem visível definido pela Fiscalização, conforme modelo padronizado a ser fornecido por esta última, nas dimensões indicadas em especificação própria, sempre obedecendo ao padrão de cor, tamanho, e procedimentos próprios, ficando seus custos a cargo do Contratado, pois existe item específico na Planilha Orçamentária, para a remuneração deste serviço.

### **Locação da Obra**

A locação será executada na quadra e deverá ser global, sobre quadros de madeira (gabarito) que envolva todo o perímetro da obra e devem ser fixados de tal modo que, com a tensão, os fios de marcação não saiam da posição correta. O Contratado procederá à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto com as reais condições encontradas no local. Havendo discrepância entre as reais condições existentes no local e os elementos do projeto, a Fiscalização, após consulta por parte do Contratado, procederá a análise do ocorrido e comunicará a sua deliberação e orientação de procedimento. Depois de atendidas, todas as exigências da Fiscalização, esta emitirá a sua aprovação da locação da obra.

## Fundações e Estruturas

### Tipo de Fundação

Foi realizada sondagem a percussão (SPT) no terreno onde será instalada a quadra em questão e obtivemos os seguintes resultados:

Características geotécnicas:	Aterro/Areia muito fina a fina, quartzosa, esbranquiçada seguido de conglomerado com seixos quartzosos variados, avermelhado, matriz argilosa, com concreções lateríticas, muito compacto
Nível da água:	Não existente
Taxa de resistência:	3,00Kgf/cm <sup>2</sup> a 1,50m de profundidade

Considerando que os dados acima divergem daqueles considerados para o projeto padrão de quadras com vestiário fornecido pelo FNDE foi desenvolvido projeto de fundações para essa quadra utilizando as cargas previamente fornecidas.

A partir dos resultados acima e do relatório de sondagem optou-se pelo uso de fundação tipo direta, em sapatas isoladas, por ser aquela de mais fácil execução, menor custo e maior adequação a situação existente.

### Execução dos Serviços

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das fôrmas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.

### Armaduras e Acessórios

#### *Materiais*

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber : NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização

dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

#### *Processo executivo*

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

#### *Cobrimento*

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

#### *Limpeza*

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas fôrmas.

Quando realizada em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

#### *Corte*

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

#### *Dobramento*

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da Norma NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

#### *Emendas*

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6152.

### *Fixadores e espaçadores*

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto.

Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

### *Montagem*

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da Norma NBR 6118.

### *Proteção*

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

## **Formas**

### *Materiais*

Os materiais de execução das fôrmas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

### *Processo Executivo*

A execução das fôrmas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As fôrmas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As fôrmas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as fôrmas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas será

garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das fôrmas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das fôrmas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de concreto.

#### *Precauções anteriores ao lançamento do concreto*

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das fôrmas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da Norma NBR 6118.

#### *Desfôrma*

As fôrmas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das fôrmas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

#### *Reparos*

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

## **Concreto**

#### *Cimento*

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733.

Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732 e NBR 6118. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

### *Agregados*

Os agregados, tanto graúdos quanto miúdos, deverão atender às prescrições das Normas NBR 7211 e NBR 6118, bem como às especificações de projeto quanto às características e ensaios.

#### *Agregado Graúdo*

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

#### *Agregado Miúdo*

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

### *Água*

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições do item 8.1.3 da Norma NBR 6118.

#### *Processo Executivo*

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto no item 15 da Norma NBR 6118. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

#### Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto no item 12.4 da Norma NBR 6118. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

#### Transporte

O concreto será transportado até às fôrmas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.1 da Norma NBR 6118.

#### Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das fôrmas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de

abatimento (“Slump Test”) pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de fôrmas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das fôrmas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas fôrmas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às fôrmas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

#### Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das fôrmas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra fôrmas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições do item 13.2.2 da Norma NBR 6118.

#### Juntas de concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão,

com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118.

### Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

## Paredes e Painéis

### **Muro Contorno de Alvenaria**

Os tijolos cerâmicos devem ser de 1ª qualidade, assentados com argamassa de cimento e areia média. Dimensões de 19x19x9cm. É vedada a colocação de tijolos cerâmicos com os furos voltados no sentido da espessura da parede.

Os elementos estruturais em concreto armado (pilares, vigas e lajes) aos quais se vai justapor a alvenaria serão previamente chapiscados para a perfeita aderência das alvenarias, inclusive a face inferior externa dos fundos das vigas. Nos pilares, para garantir a melhor aderência entre o concreto e a alvenaria, serão deixadas esperas de barras de aço redondo, na quantidade mínima de 3 (três) barras para cada pano de parede, com comprimento mínimo de 35cm, para fora do concreto, posicionadas antes da concretagem destes pilares.

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralheria ou destinados a construção de: caixas de visita, caixas para medidores, caixa de passagem, etc., posicionadas em locais úmidos ou outros, a critério da Fiscalização, serão sempre executados em tijolo maciços comuns, com os revestimentos previstos nestas Especificações.

Nas edificações cujos locais não dispõem de estrutura em concreto, ou metálicas, etc., bem como, em todos os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenaria de tijolos, não travados ou calçados na parte superior, serão executadas cintas de concreto armado. Estas cintas, em concreto, com consumo mínimo de cimento de 300 kg/cm<sup>3</sup>, terão altura mínima de 10cm, largura igual a da parede, contendo armação mínima de duas barras de aço CA-50 diâmetro 6,3mm, como armadura positiva, além de duas barras de aço diâmetro 5,0mm corridas

na parte superior, como armadura negativa, assim como estribos de 5,0mm, de diâmetro, a cada 15cm.

Este item contempla também a execução de chapisco, reboco e pintura com tinta mineral em pó nas duas faces do muro.

## **Elementos Vazados**

Os elementos vazados são os combogós que serão de concreto nas dimensões 50x50x6 do tipo anti-chuva. Serão de primeira qualidade, possuindo textura e cor uniformes, acabamento perfeito, arestas bem definidas, sem variação de dimensões. As paredes ou trechos de paredes a serem executadas em elementos vazados obedecerão às localizações, dimensões e alinhamentos determinados no Projeto de Arquitetura. Para o assentamento dos mesmos será empregada argamassa de cimento e areia média, no traço 1:3. Os elementos vazados serão cuidadosamente apurados a fio de prumo, com fiadas perfeitamente retas e niveladas com o uso de nível de bolha. Serão assentes em reticulado, salvo especificação em contrário, com as juntas verticais das diferentes fiadas na mesma prumada. Não será tolerada qualquer torção, desnível ou desaprumo dos elementos vazados, nem qualquer sinuosidade nas juntas verticais ou horizontais. Os painéis com mais de 6m de altura, ou mais de 14m<sup>2</sup> de superfície deverão ser reforçados com armadura constituída por vergalhão de aço, em cada três a cinco fiadas, conforme posição ou dimensões do painel.

## **Coberturas**

### **Estrutura Metálica**

A estrutura metálica destinada ao suporte das telhas de toda a coberta da quadra será em perfis de aço carbono e deverá obedecer ao posicionamento, dimensionamento, tipos, detalhes e especificações de todas as peças integrantes da estrutura, conforme projeto de cálculo da estrutura metálica.

### **Telha de Chapa de Alumínio Corrugado**

As telhas serão metálicas de chapa de alumínio do tipo corrugado  $e=0,7\text{mm}$ , sua execução deverá ser de acordo com as instruções do fabricante e terão detalhes e especificações conforme as indicações do projeto de cálculo da estrutura metálica.

## **Revestimentos**

### **Chapisco**

Nas muretas do alambrado, arquibancadas e em parte do muro existente onde receberão reboco ou emboço posteriormente, os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:3 e deverão ter espessura máxima de 5 mm. Deverá ser aplicado após decorridas, no mínimo, 3 (três) horas após o assentamento de paredes, afim de reduzir a perda de água da argamassa de assentamento dos tijolos.

### **Emboço de Parede**

Será executado com argamassa de cimento e areia sem peneirar (areia lavada tipo média) no traço 1:7, com espessura de 20mm, executado após o devido amestramento das paredes, onde serão fixadas pequenas taliscas de madeira, azulejo ou cerâmica, destinadas à fixação dos prumos.

## **Reboco com Argamassa Pré-fabricada**

O reboco será executado nas muretas do alambrado, arquibancadas e em parte do muro, que receberão acabamento final em pintura. Será executado com argamassa pré-fabricada e adesivo de alta resistência para tinta epóxi e espessura de, no máximo 2,5cm, executado após o devido amestramento das paredes e, em seguida, esponjado, para melhor acabamento. O reboco não pode ser executado para cobrir falhas e imperfeições, e sim, para deixar a superfície livre de ondulações, tornando-a a mais lisa e plana possível.

## **Tijolinho Aparente 6,50x18cm**

As peças cerâmicas serão assentadas com argamassa industrializada.

O processo de assentamento só poderá ser iniciado depois de decorridos, no mínimo, 72h (setenta e duas horas) do final da execução do emboço.

Para este assentamento deverá ser usada argamassa industrializada de forma a permitir sua penetração nos poros da peça cerâmica.

Após a cura da base para o revestimento (emboço) deverá ser feita uma limpeza superficial da área e posteriormente, executar o assentamento em áreas parceladas de acordo com o tempo de abertura da argamassa.

Deixar as juntas, entre as peças cerâmicas, com espessuras variando de 1mm a 2mm entre si.

O rejuntamento, também com argamassa industrializada, deverá obedecer aos critérios fornecidos pela Fiscalização. E só poderá ser iniciado depois de decorridos, no mínimo, 72h (setenta e duas horas) do final da execução do revestimento.

Receberão o revestimento cerâmico tijolinho aparente, de dimensões 6,50x18cm, as paredes indicadas em projeto, conforme locais, detalhes e especificações do mesmo.

## **Rejuntamento**

O rejuntamento, executado com argamassa industrializada, deverá obedecer aos critérios fornecidos pela Fiscalização. E só poderá ser iniciado depois de decorridos, no mínimo, 72h (setenta e duas horas) do final da execução do revestimento.

Receberá rejuntamento o revestimento em tijolinho aparente conforme detalhes e especificações do mesmo.

## **Pisos**

### **Lastro de Concreto**

Deverá ser executado para os pisos que necessitam de base rígida, após a colocação de tubos, eletrodutos, conexões e o nivelamento e compactação do aterro. Terá traço 1:4:6 (cimento, areia grossa e brita 2), com espessura mínima de 6,00 cm (seis centímetros) ou aquela determinada pelo Projeto. A execução deve ser de uma maneira a se obter um perfeito nivelamento de área, permitindo que a superfície esteja apta para assentamento de futuro piso. Deverão ser observados todos os desníveis de pisos, contanto que, estes, após executados atinjam as cotas do projeto. Caso as condições do local e do terreno determinem espessura superior a mínima, a execução do excedente só poderá ser iniciada após autorização, por escrito da Fiscalização, através de registro no Livro de Ocorrências da obra. Será executado lastro sob o piso cimentado e o piso industrial.

### **Piso Cimentado**

Será executado com concreto simples, na proporção de 1:4 (areia grossa e brita), acrescentando-

se 200kg de cimento/m<sup>3</sup>. Deverá ter superfície sarrafeada e desempenada. Deverá ter juntas plásticas a cada 1,50m (um metro e meio), em ambos os sentidos, de acordo com a especificação do projeto, ou a critério da Fiscalização. A espessura média será de 1,5cm (um e meio centímetro).

## **Piso Industrial**

Em toda a quadra e arquibancada, será executado o piso industrial sobre o lastro de concreto, com utilização de argamassa granítica composta de agregados de alta dureza e grande resistência à compressão e abrasão.

Inicia-se a execução do piso através da fixação de juntas plásticas apropriadas, nas dimensões de 1"x17mm, conforme modelos padronizado pelos fabricantes/fornecedores. Estas juntas são fixadas no piso de modo a formar panos de, no máximo, 1,0 x 1,0m, salvo recomendação em contrário contida no detalhe específico do Projeto de Arquitetura.

A argamassa de alta resistência deve ser aplicada sobre uma base de regularização com argamassa no traço de 1:3 (cimento e areia grossa), logo em seguida, aplica-se a argamassa final (agregados rochosos e cimentos).

O polimento deverá ser feito a máquina polidora que utiliza esmeril tipo carborundum.

O acabamento final será obtido com a aplicação de cera de carnaúba.

## **Pintura**

### **Normas Gerais para Pinturas**

Serão obedecidas as recomendações que seguem na aplicação de serviços de pintura em substratos de madeira, aço, ferro, paredes, rebocos, etc.:

- 1- Cada demão será aplicada quando a precedente estiver devidamente seca o que evitará enrugamento e escorrimentos. Igual cuidado deverá ser tomado entre demão de tinta e de massa.
- 2- Integrar a superfície atual ao acabamento que se deseja adquirir.
- 3- Eliminar pó, óleo, graxa, fungos, algas, bolor, eflorescência, e materiais soltos.
- 4- Eliminar manchas de gordura com a utilização de uma solução de detergente e água. Enxugar e deixar secar.
- 5- Eliminar mofo, lavando a superfície com uma solução de água sanitária comum e água. Enxugar e deixar secar.
- 6- Eliminar umidade interna corrigindo a causa do vazamento
- 7- Eliminar a caiação, se houver, com escovas de aço.
- 8- Eliminar pequenas fissuras e furos de pregos com massa de reboco.
- 9- Eliminar com espátula, partes soltas ou crostas de tinta velha.
- 10- Para esquadrias de madeira, eliminar as imperfeições com lixa específica para este trabalho.
- 11- Toda a superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, textura, tonalidade e brilho uniformes.

### **Revestimento Texturizado**

É a textura acrílica aplicada sobre o reboco de acordo com a cor e os locais indicados em projeto. Deverá ser aplicada em uma demão, com rolo, sobre uma camada base. (tinta diluída em água).

### **Emulsão Acrílica**

Será aplicada nos locais indicados em projeto, em duas demãos.

### **Demarcação de Piso e da Quadra Esportiva**

Primeiramente é necessário proceder-se à uma limpeza da área a ser pintada, em seguida, aplicar-se-á a tinta à base de emulsão acrílica, com utilização de rolo ou pincel, a critério da Fiscalização, porém com, no mínimo, 03 demãos. Usar tinta de boa qualidade comprovada por seu uso constante em obras e serviços semelhantes, desde que, previamente, aprovadas pela Fiscalização.

### **Pintura com Primer epóxi 25micra**

Será aplicada na estrutura metálica da cobertura. Deverá ser executada uma limpeza prévia de forma a eliminar focos de ferrugem, graxa e umidade.

A execução do primer não poderá ser feita em dias de chuva. A pistola aplicadora deverá estar a uma distância entre 50 a 300mm da peça, tomando todos os cuidados necessários para que não haja escorrimento durante a pulverização. Nos cordões de solda a aplicação deverá ser feita com o uso da trincha.

### **Esmalte Sintético em Estrutura de Aço Carbono 50micra**

A tinta utilizada deverá ser de preferência da mesma fabricante do primer, uma vez que aumentará adesividade entre as duas. Esta deverá ser aplicada em um período de 10 a 24 horas após a secagem do primer, salvo sob orientação do fabricante. O intervalo entre demãos será de no mínimo 10 horas e cada demão pulverizada com pistola gera uma espessura de em média 25 a 30 micras.

## **Instalações Prediais**

### **Instalações Elétricas**

#### ***Iluminação***

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras, na NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

#### **Lâmpadas**

- Lâmpada vapor metálica de 400w
- Lâmpada PL 45w

#### **Luminárias**

- Luminária pendente com lâmpada de vapor metálico de 400 watts com alojamento em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente refletor repuxado em alumínio anodizado e difusor em vidro temperado transparente;
- luminária esférica (dupla) com alojamento para equipamento auxiliar refletor interno em alumínio anodizado, com lâmpada pl de 45 watts montado em poste metálico de 3m;

### **Cabos e fiação**

#### ***Considerações gerais***

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas

esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

Nas redes de baixa tensão deverão ser utilizados condutores com alma de cobre eletrolítico de alta condutividade, com 99,9% de pureza e têmpera mole, dotados de isolamento termoplástico para 750V em circuitos terminais internos às edificações e 0,6/1KV para alimentadores dos quadros e redes externas.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de apropriados, sempre que necessário.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser cuidadosamente isoladas, com fita isolante de comprovada eficiência aderente, de modo a apresentarem nível de isolamento, no mínimo, equivalente ao do respectivo condutor.

Todas as emendas de condutor deverão ser feitas e mantidas nas respectivas caixas de passagem e derivação, ficando absolutamente vedada sua introdução nos eletrodutos.

A enfição dos condutores só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de revestimento em paredes, tetos e pisos, quando deverão ser retiradas as obturações dos eletrodutos e das caixas de passagem e derivação.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos, deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas, facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Na ligação dos condutores com todos os demais componentes da rede elétrica, principalmente aparelhos, só será permitido o uso de parafusos de cobre ou latão, especialmente quando se tratar de parafusos que participem diretamente do contato elétrico.

#### *Normas técnicas*

O projeto baseou se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras :

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-6148 – Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura –especificação
- NBR-7288 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 kV –especificação
- NBR-7286 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Borracha Etileno – Propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 kV – especificação

#### *Enfição*

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 600v ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

A enfição só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:

- Telhado ou impermeabilização de cobertura;
- Revestimento de argamassa;

- Colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração do chuva;
- Pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfição, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina.

Para facilitar a enfição, poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial.

Para auxiliar a enfição poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores só poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme a NBR-5410.

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

A enfição deverá ser feita com o menor número possível de emendas, caso em que deverão ser seguidas as prescrições abaixo:

- Limpas cuidadosamente as pontas dos fios e emendas;
- Para circuitos de tensão entre fases inferior a 240V, isolar as emendas com fita isolante até formar espessura igual ou superior à do isolamento normal do condutor;
- Executar todas as emendas dentro das caixas.

Nas tubulações de pisos, só iniciar a enfição após o acabamento.

Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.

Condutores em trechos verticais longos deverão ser suportados na extremidade superior do eletroduto, por meio de fixador apropriado, para evitar danificação do isolamento na saída do eletroduto e não aplicar força nos terminais.

#### *Cabos de força de baixa tensão*

Seção menor ou igual a 6 mm<sup>2</sup> - Cabo, condutores de cobre, isolação classe 0,6/1Kv, PVC / 90° C , encordoamento flexível.

#### *Cabos em Redes Prediais Internas*

Seção maior ou igual a 2.5 mm<sup>2</sup> até 4 mm<sup>2</sup> - Cabo de cobre, têmpera mole, isolação para 750 V, PVC/70° C, antichama, encordoamento flexível.

#### *Descrição geral*

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme diagrama unifilar, segundo o seguinte critério:

Alimentadores dos quadros gerais de baixa tensão (quando não forem acoplados aos transformadores ou alimentados por bus way):

- fase e neutro: cabos flexíveis singelos com isolação em EPR-90°C – tensão de isolamento

0,6 / 1 kV (NBR 7286), classe de encordoamento 5 -flexível;

- terra: cabos singelos com isolamento em PVC – tensão de isolamento 750 V (NBR 6148) – flexível, classe de encordoamento 5.

Alimentadores dos quadros terminais de distribuição e quadros advindos dos qgbt's:

- fase e neutro: cabos flexíveis singelos com isolamento em EPR-90°C – tensão de isolamento 0,6 / 1 kV (NBR 7286) – classe de encordoamento 5 -flexível;
- terra: cabos singelos com isolamento em PVC – tensão de isolamento 750 V (NBR 6148) – flexível – classe de encordoamento 5

Para todos os circuitos alimentadores, existirá um condutor terra para o aterramento dos quadros e equipamentos.

Circuitos terminais (áreas internas):

- fase, neutro e terra: cabos singelos com isolamento em PVC – tensão de isolamento 750 V (NBR 6148) -classe de encordoamento 5 -flexível.

Circuitos terminais (áreas externas):

- fase e neutro: cabos singelos com isolamento em pvc/pvc – tensão de isolamento 0,6 / 1 kV (NBR 7288) -classe de encordoamento 5 -flexível;
- terra: cabos singelos com isolamento em PVC – tensão de isolamento 750 V (NBR 6148) - classe de encordoamento 5 -flexível.

Obs.: por se tratar de um ambiente com afluência de público, caracterizado pela nbr 5410 como bd3 (alta densidade de ocupação. Percurso de fuga breve) faz-se obrigatório seguir as orientações desta norma (nbr-5410) sobre o uso de cabos livres de halogênio com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos do tipo "afumex de fabricação prysmian" ou equivalente técnico;

A conexão dos condutores do tipo cabo junto às chaves e disjuntores deverá ser efetuada através de terminais de compressão adequados.

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves através de anilhas e nas eletrocalhas e leitos fazer a identificação a cada 15 metros.

Obs.: É obrigatório pela NBR-5410 ter condutor de proteção em todos os trechos de condutos.

As cores da fiação utilizadas nos circuitos terminais com tensão de isolamento 750 V são:

Condutor	Cor
Fase R	Preto
Fase S	Branco
Fase T	Vermelho
Retorno	cinza
Neutro	Azul claro
Terra	Verde

*Instalação de cabos*

Deverão ser sempre observadas as seguintes características para os cabos condutores utilizados

na distribuição dos circuitos, a bitola mínima para os circuitos de iluminação e de distribuição de tomadas deverá ser de # 2,5 mm<sup>2</sup>.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de identificadores, firmemente presos, e estes, em caixas de junção e onde mais se faça necessário.

Os cabos condutores dos circuitos de distribuição das áreas internas do depósito, deverão obedecer a seguinte distribuição de cores: em bitolas até 6 mm<sup>2</sup> ( Fases A – vermelho, Fase B – Branca, Fase C – Marrom; Neutro: azul-claro; Terra – Verde e Retorno do interruptor – Amarelo ) e acima de 6 mm<sup>2</sup> cabos condutores ( preto );

As emendas dos cabos de 240V e 1000V deverão ser feitas em conectores de pressão ou luvas de compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha de alta fusão, até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual deverão ser aplicadas, em meia sobreposição, emendas de fita isolante de pvc adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolada do condutor.

As emendas de cabos com isolamento superior a 1000 V, deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante.

Circuitos de audio, radiofrequência e de compilação deverão ser afastados dos circuitos de força com vista a ocorrência de indução de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído.

As extremidades dos condutores nos cabos, não deverão ser expostas à umidade de ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

#### *Instalação de cabos em linhas subterrâneas*

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos de PVC corrugados, em tubos de aço galvanizado dotados de proteção contra corrosão ou, ainda outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletrodutos de pvc rígido, ferro galvanizado até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.

Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores.

Os condutores de um mesmo circuito deverão fazer parte de um mesmo duto, e em caso de circuitos com mais de um cabo condutor por fase, em que não se tenha possibilidade de transitarem pelo mesmo duto, deverá ser planejado a sua enfição, de forma a que se necessário, tenha-se um caminhamento sempre equilibrado com um conjunto de cabeamentos do circuito completo por duto, isto é, fases-neutro e terra.

Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

### *Instalação de cabos em dutos e eletrodutos*

A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina.

Os eletrodutos a serem utilizados na distribuição dos circuitos não possuirão diâmetros inferiores a  $\frac{3}{4}$ ".

O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Poderão ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém não deverá ser permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só deverão ser aprovadas em caixas de junção. Não deverão ser permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

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

- Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4mm<sup>2</sup>, deverão ter as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho;
- Condutores de seção maior que os acima especificados deverão ser ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.

### *Puxamento de cabos e fios*

No puxamento de cabos e fios em dutos não deverão ser utilizados lubrificantes orgânicos; somente grafite ou talco.

O puxamento dos cabos e fios deverão ser efetuados manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupos de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo.

Os cabos e fios deverão ser puxados contínua e lentamente evitando esforços brutos que possam danificá-los ou soltá-los.

A amarração do cabo à alça guia e roldanas deverá ser efetuada na seguinte seqüência:

- Remover aproximadamente 25m de capa e enfaixamento da extremidade do cabo, deixando os condutores livres;
- Passar cada grupo de condutores pela alça-guia e roldana e dobrá-los numa distância conveniente a que as pontas dos condutores sobrepassem a parte encapada do cabo;
- Juntar os grupos de condutores em torno do cabo e fazer uma amarração com arame de aço.

Em poços de elevação a operação deverá ser efetuada simplesmente passando o cabo de cima para baixo.

### *Fixação dos cabos*

Em instalações aparentes, a fixação dos cabos deverá ser feita por braçadeiras espaçadas de 50cm. Em trechos curvos, as braçadeiras deverão ser fixadas no início e no fim de cada curva. Em trechos curvos, observar os raios mínimos de curvaturas recomendados pela Norma do

INMETRO.

### *Emendas*

As emendas em cabos e fios somente poderão ser feitas em subdistribuidores. Em nenhum caso deverão ser permitidas emendas no interior de dutos.

As emendas de cabos e fios deverão ser executadas nos casos estritamente necessários, onde o comprimento da ligação for superior ao lance máximo da bobina.

### **Eletródutos e eletrocalhas**

#### *Instalação*

As roscas deverão ser executadas segundo a NBR-6414, o corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na seqüência correta e, no caso de cossinetes com ajuste programado. Os eletródutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser escariadas para a eliminação de rebarbas. O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. As roscas, depois de prontas, deverão ser limpas com escova de aço.

O curvamento dos eletródutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassadura, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno.

O curvamento dos eletródutos em PVC deverá ser executado da seguinte maneira: Cortar um pedaço reto do eletróduto a encurvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar e abrir roscas nas duas extremidades; Vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira, preenchendo a seguir o eletróduto com areia e serragem. Bater lateralmente na peça a fim de adensar a mistura areia/serragem. Vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro; Mergulhar a peça numa cuba contendo glicerina aquecida a 140°C, por tempo suficiente para o material permitir o encurvamento. O tamanho da cuba e o volume do líquido deverão ser os estritamente necessários à operação; Retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procurar encaixá-la num molde de madeira tipo meia-cana, tendo o formato (diâmetro, raio de curvatura, comprimento do arco) igual ao da curva desejada.

Os punhos de madeira dos tampões rosqueados servem para o manuseio da peça. Deve-se cuidar de evitar o enrugamento do lado interno da curva. O resfriamento da peça deve ser natural.

Não deverão ser permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR-5410.

O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme a NBR-5410.

As emendas dos eletródutos só deverão ser permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem regularidade na superfície interna, bem como a continuidade elétrica.

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

Durante a construção e montagem todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme a NBR-5410. Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

Deverão ser usados graxas especiais nas roscas a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema. Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados em envelopes de concreto, nas travessias de vias. Nos eletrodutos de reserva deverão ser deixados, como sonda, fios de aço galvanizado 16AWC.

As linhas de eletrodutos subterrâneas deverão ter declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, para assegurar a drenagem. A face superior dos envelopes de concreto deverá ficar, no mínimo, 50cm abaixo do nível do solo, nas transversais de vias.

Após a instalação deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto, passando de ponta a ponta.

Nas lajes, os eletrodutos deverão ser instalados antes da concretagem, assentando os mesmos sob as armaduras. Nas paredes de alvenaria deverão ser montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos deverão ser fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas roscadas.

#### *Eletrodutos flexíveis*

As curvas nos tubos metálicos flexíveis não devem causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível não poderá ser inferior a 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos deverá ser feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30cm. Os tubos metálicos flexíveis deverão ser fixados às caixas por meio de peças conectadas à caixa, através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão do parafuso.

Não deverá ser permitido emendar tubos flexíveis. Estes tubos deverão formar trechos contínuos de caixa a caixa.

#### *Eletrodutos expostos*

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas. Na medida do possível, deverão ser reunidos em um conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantido não só o alinhamento mas também o espaçamento correto, de modo a permitir o roscamento da parte móvel sem esforços.

A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior.

Em lances horizontais ou verticais superiores a 10 k deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

### **Caixas e acessórios**

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas.

A fixação dos dutos nas caixas deverá ser feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção.

Quando a instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem, distribuição e distribuição geral deverão ser convenientemente fixadas na parede.

### **Caixa e condutores**

Deverão ser empregadas caixas:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- Nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- Nas divisões das tubulações;
- Em cada trecho contínuo de quinze metros de canalização, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Poderão ser usados condutores:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- Nas divisões da tubulação.

Nas redes de distribuição o emprego das caixas deverá ser feito da seguinte forma, quando não indicado nas especificações ou no projeto:

- Octogonais de fundo móvel, nas lajes, para o ponto de luz;
- Octogonais estampadas, com 75x75mm (3"x3"), entre lados paralelos, nos extremos dos ramais de distribuição;
- Retangulares estampadas, com 100x50mm (4"x2"), para pontos e tomadas ou interruptores em número igual ou inferior a 3;
- Quadradas estampadas, com 100x100mm (4"x4"), para caixas de passagem ou para conjunto de tomadas e interruptores em número superior a 3.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas às pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos que completem a montagem desses dispositivos.

As caixas a ser embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas as formas.

Só poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; deverão ser niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimentos.

As caixas de tomadas e interruptores de 100x50mm (4"x2") deverão ser montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas de arandelas e de tomadas altas deverão ser instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Equipe de Fiscalização de Obras.

As diferentes caixas de uma mesma sala deverão ser perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de enfição dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema, conforme prescrito na NBR 5410/1997.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda, dos condutores, bem como nos locais de derivação dos circuitos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

Quando forem embutidas em elementos de concreto armado, as caixas deverão ser rigidamente fixadas às formas, depois de integralmente preenchidas com serragem molhada, de modo que, durante a concretagem, não sofram deslocamentos sensíveis de posição ou penetração excessiva de nata de cimento.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos deverão ser removidos, única e exclusivamente, os "olhais" correspondentes aos pontos de conexão.

As caixas para instalação de interruptores, tomadas de parede, luminárias, etc, deverão ser de ferro estampado, chapa nº 18-CSN, esmaltadas a quente interna e externamente, dotadas de olhais para conexão de eletrodutos e de orelhas para fixação de aparelhos, integralmente de acordo com as determinações das normas da ABNT.

As caixas de passagem em áreas externas deverão ser executadas de acordo com as determinações do projeto, com dimensões adequadas a cada caso específico, impermeabilizadas internamente e/ou providas de um sistema de drenagem de fundo, constituído por manilha preenchida por britada.

## **Quadros**

### *Montagem de quadros de distribuição*

Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre o piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação. A fixação dos eletrodutos aos quadros deverá ser feita por meio de buchas e arruelas roscadas.

Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 81 do anexo J da NBR-5410.

Antes da energização dos Quadros, todas as conexões deverão ser revistas quanto a aperto de parafusos e fixação de disjuntores e cabos, afim de serem evitados acidentes por sobre-aquecimento ou deslocamento de conexões.

### *Normas adotadas*

Constituído em invólucro metálico conforme normas da ABNT:

- NBR 6146 - Graus de proteção providos por Invólucros - Especificação.
- NBR 5410 - Instalações elétrica de baixa tensão - Procedimento.
- NBR-IEC-60439-1 e NBR-IEC-60439-3 - Conjunto de manobra e controle de baixa tensão.
- ANSI C - 3720 (para os casos não definitivos nas normas acima).

Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:

Tensão de isolação:	690V
Tensão de operação:	380V / 220V
Tensão de impulso (Uimp):	5kV
Corrente no barramento horizontal:	conforme diagrama unifilar – Projeto
Corrente de curto circuito: (Icc simétrico)	ver diagrama unifilar – Projeto
Frequência:	60 Hz
Número de fases:	3

### *Características gerais dos quadros elétricos*

Deverão ser do tipo PTTA (parcial type-tested assemblies) conforme definido pela norma NBR-IEC-60439:

Para alta garantia de segurança, as características construtivas deverão obedecer a norma NBR-IEC-60439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 2b abaixo definida. Construída em estrutura auto-suportante em chapa de aço carbono e, fechamentos executados em bitola 14USG.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

- proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais

adjacentes;

- proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;
- limitar a possibilidade de se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional.

Formas típicas de separação (conforme a norma NBR-IEC-60439-1)	
Forma 1	Nenhuma separação
Forma 2b	Separação entre barramentos e unidades funcionais porém, as unidades funcionais não possuem separações entre si e, não existe nenhuma separação entre as unidades funcionais e seus respectivos terminais. Terminais separados dos barramentos
Forma 3b	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais mas, não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída precisam ser separados do barramento
Forma 4b	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, incluindo seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados dos barramentos.

Cada quadro deverá ser construído por chapas de aço carbono, estas de espessuras, não inferior a 1,96mm (14 MSG). A estrutura deverá ser convenientemente reforçada, de modo que não ocorram deformações resultantes da carga dos elementos nela montados ou das operações de transporte.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

As portas quando necessárias, deverão ser providas de fecho tipo cremona. Grelhas de ventilação compatíveis com o grau de proteção e, deverão ser previstas para limitar a temperatura interna em 40°C.

Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, para se evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.

O projeto dos quadros e o arranjo dos componentes deverão assegurar o espaço adequado para inspeção e manutenção dos componentes, fiação e terminais. Os equipamentos montados no interior do cubículo deverão ser arranjados de modo que os bornes dos dispositivos montados nos painéis frontais sejam acessíveis sem necessidade de remoção de qualquer componente.

Todas as junções passíveis de remoção para manutenção e/ou montagem deverão ser feitas através de parafusos de aço galvanizado ou de material não corrosível. As bordas das chapas deverão ser dobradas de tal forma que as cabeças dos parafusos de junção não apareçam externamente. Onde necessário, as porcas dos parafusos deverão ser soldadas às chapas para facilitar o aperto. O quadro deverá ser provido de porta, compreendendo toda a altura. A porta deverá ser equipada com gaxeta, dobradiças embutidas e trinco, deverão ser providas aletas de ventilação, com telas de proteção contra insetos, de material não corrosível.

As partes externas não deverão apresentar sinais de solda ou de furação para não ferir a boa aparência do cubículo e deverão ter todas as faces retas sem saliências ou reentrâncias.

As portas deverão ser providas de dobradiças do tipo embutido para acesso aos disjuntores e/ ou outros componentes, possuindo maçanetas providas de trinco do tipo Cremona e fechadura do tipo yale operadas por chave mestra.

As dobradiças e partes móveis, onde a tinta possa soltar ou descascar, deverão ser feitas de material não ferroso, como latão, bronze ou aço inoxidável, Pinos e arruelas de dobradiças deverão ser feitos de aço inoxidável.

A entrada e saída dos cabos devera poder ser feita por cima e por baixo devendo ser previstos suportes, furações e aberturas necessárias.

Os espaçamentos entre condutores deverão obedecer às normas das entidades anteriormente citadas, bem como aos valores constantes desta especificação.

As fases deverão ser identificadas com pintura nas seguintes cores:

- Fase A – azul
- Fase B – branco
- Fase C – violeta
- Neutro – azul claro
- Terra – verde

O arranjo das fases vista da parte frontal dos cubículos deverá ser A, B, C (da esquerda para a direita, de cima para baixo e da frente para trás).

Os dispositivos, barramentos e outros equipamentos envolvendo circuitos trifásicos, deverão sempre que possível atender a seqüência de fases.

Os barramentos deverão ser de cobre rígido de alta condutividade, dimensionados para suportar os esforços térmicos e mecânicos devido a um curto circuito igual ao indicado nos desenhos do projeto.

Os isoladores das barras deverão ser de epóxi e deverão suportar os esforços citados no item anterior, com espaçamento mínimo a terra de 4cm. Uma barra de terra de cobre rígido, não inferior a 50% do barramento principal, devera ser prevista.

A barra de terra e respectivos conectores para aterramento deverão ser capazes de conduzir por um período de 2(dois) segundos a corrente de curto circuito indicada para os barramentos principais.

Para barras e conexões, a elevação máxima de temperatura permitida acima do ambiente de 40°C será de 30°C para a corrente nominal em regime contínuo, devendo ainda as derivações e emendas ser prateadas contra oxidação e o aparafusamento permitir que a pressão se mantenha constante com a variação de temperatura.

Os instrumentos, chaves de controle e lâmpadas indicadoras deverão ser instalados na parte frontal do cubículo. As lâmpadas indicadoras deverão ser facilmente substituídas pela parte frontal com o cubículo sob tensão.

O acesso aos equipamentos internos deverá ser feito frontalmente por meio de porta.

Os cubículos deverão ter calhas de PVC com tampas facilmente removíveis para passagem dos fios de controle que deverão ser ligadas a régua terminal convenientemente localizadas. Os fios não deverão ficar pendurados pelos respectivos terminais, mais sim devidamente suportados.

Os condutores de controle (se aplicável) serão de cobre com isolamento termoplástico (não propagadores de chama), isolado para 750V, formação mínima 7 (sete) fios e seção mínima de 1,5mm<sup>2</sup>, exceto os condutores dos circuitos dos transformadores de corrente que deverão ter seção mínima de 2,5mm<sup>2</sup>.

Todas as conexões internas deverão ser executadas com conectores apropriados não sendo admitidas emendas na fiação. As pontas dos fios e cabos de controle e sinalização não devem ser estanhadas para formar terminais de ligação as regras, devendo-se usar terminais de pressão pré-isolados do tipo "olhal". Cada condutor devere possuir identificação de material indelével.

Todas as ligações internas e ligações externas de comando e controle dos painéis deverão ser feitas através de régua terminalis.

As régua terminalis deverão ser para 750V, nas capacidades de corrente adequadas, devendo cada terminal ser numerado de forma visível e permanente. A cada borne não deverão ser ligados mais de dois condutores. As régua terminalis deverão apresentar bornes livres da reserva na proporção de 20% daqueles ocupados.

Caixas dos instrumentos, reles e dispositivos similares deverão ser considerados como devidamente aterrados quando conectados a estrutura do cubículo por parafusos de metal. O mesmo se aplica as carcaças dos transformadores de instrumentos.

Os conectores e terminais para a ligação a fiação externa deverão constar do fornecimento e serão do tipo ã compressão, para condutores de cobre.

Deverão ser fornecidas plaquetas de identificação para todos os circuitos dos cubículos. As plaquetas deverão ser preferencialmente de acrílico aparafusadas, contendo letras brancas em fundo preto. Não serão aceitas plaquetas fixadas com fitas adesivas dupla face.

As plaquetas deverão ser aprovadas pela Contratante ou seu representante e deverão contar no mínimo a sigla, tensão, frequência, no de fases e ano de fabricação.

No lado interno da porta haverá um encaixe adequado para portar uma copia plotada de desenho feito no formato ao dobrado para formato A4.

### *Barramentos*

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico de alta condutividade, com juntas e derivações revestidas de prata, perfeitamente alinhadas e aparafusadas firmemente para assegurar boa condutividade, seção retangular, dimensionados de acordo com a corrente nominal e a corrente de curto circuito do sistema e suportados por isoladores de epóxi ou resina poliéster.

Todos os quadros deverão ser providos de um barramento de neutro e de um barramento de terra, igualmente em cobre eletrolítico, os quais deverão possuir o mesmo número de pontos de conexão que os de circuitos.

Os Barramentos deverão ser firmemente fixados sobre isoladores.

Os barramentos deverão ser identificados com pintura nas seguintes cores:

- Fase A – vermelho
- Fase B – branco
- Fase C – marrom
- Neutro – azul claro
- Terra – verde

A instalação de barramentos blindados pré-fabricados deverá ser efetuada conforme instruções do fabricante. Na travessia de lajes e paredes deverão ser previstas aberturas de passagem, com dimensões que permitam folga suficiente para a livre dilatação do duto.

As barras e seus suportes deverão ser dimensionados para suportar a corrente suportável nominal de curta duração, 1s.

As barras principais deverão Ter seção constante em toda a sua extensão, sendo dimensionadas para a corrente nominal, conforme indicada em projeto.

Os quadros de distribuição e manobra deverão possuir barra de aterramento, fixada na parte inferior, em toda a sua extensão, provida de dois conectores para cabos, em cada uma das extremidades.

#### *Fiação interna*

Os condutores dos circuitos de controle e proteção deverão possuir isolamento termoplástico (PVC ou EPR), resistente à umidade, óleo e ozona, não propagador de chama adequado à operação contínua dos condutores na temperatura de 70 °C. A classe de isolamento dos condutores deverá ser 600V. Os condutores serão de cobre estanhado, encordoado e flexíveis. Os condutores sujeitos a dobramentos freqüentes, como os que ligam os componentes montados nos painéis basculantes a itens instalados no interior do cubículo, deverão ser de encordoamento extraflexível, NEMA classe K ou equivalente. A bitola mínima dos condutores é 4 mm<sup>2</sup> para circuitos secundários de transformadores de corrente, e 2,5 mm<sup>2</sup> para circuitos em geral. Os condutores deverão atender à Norma ABNT NBR 6880.

Os blocos terminais deverão ser do tipo com barreiras isoladoras, moldados em plástico resistente a impactos e a temperaturas elevadas. Os terminais deverão ser do tipo de aparafusados, adequados a receber conectores aptos a estabelecer conexões à prova de vibrações; deverão ser isolados para 600V e possuírem capacidade mínima de condução de corrente de 30A . Os blocos terminais para os circuitos secundários de transformadores de corrente deverão ser do tipo de curto circuito. Deverá ser previsto 20% de terminais reserva do total de terminais utilizados.

A fixação deverá ser provida de conectores do tipo reforçado e pré-isolado, com olhal para ligação terminal e luva de compressão para a conexão do condutor.

Todos os condutores deverão terminar em bornes de equipamentos ou em blocos terminais. A fiação entre componentes do cubículo e entre estes os blocos terminais deverá ser condicionada em canaletas de material plástico não propagador de chama, com tampas removíveis, instaladas

no interior do cubículo em posição horizontal e/ou vertical. A fiação fora das canaletas deverá ser mínima e, quando utilizada, emprega-se grupos de cabos amarrados (chicotes), dispostos horizontal e verticalmente e fixados à estrutura por meio de braçadeiras de material isolante. O desdobramento dos grupos de cabo deverão possuir pequeno raio de curvatura. Deverá ser dada atenção especial aos condutores dos itens instalados nas portas ou em outras partes basculantes, para que seja possível um giro de 180 graus das portas ou das outras partes basculantes sem provocar danos ou esticamentos nos condutores.

#### *Placas de identificação*

Cada quadro de distribuição de baixa tensão deverá ser fornecido com uma placa de identificação, feita de aço inoxidável, contendo, no mínimo, as informações relacionadas no Item 10 da Norma NBR-6808 da ABNT.

As placas de identificação deverão ser fixadas na parte frontal externa dos quadros de distribuição de baixa tensão.

#### *Tratamento das superfícies e pintura*

As superfícies metálicas dos equipamentos a serem fornecidos deverão ser isentas de respingos de solda, rebarbas, escamas e outras imperfeições. Os bordos serão alisados. As superfícies deverão sofrer um tratamento químico, eliminando todo vestígio de ferrugem.

Os riscos, depressões e demais imperfeições deverão ser emassados e alisados de maneira que se obtenha superfícies perfeitamente lisas. Imediatamente após a limpeza, as superfícies metálicas, deverão ser submetidas a um processo de fosfatização.

As superfícies não pintadas e sujeita à corrosão deverão ser protegidas durante o transporte e armazenagem por um composto preventivo contra ferrugem, facilmente removível.

A pintura de acabamento deverá ser executada na fábrica, de modo que, na obra após a montagem, somente sejam feitos retoques nos pontos em que a pintura tiver sido danificada. Todas as superfícies serão pintadas, com exceção das seguintes :

- Superfícies com acabamento por usinagem;
- Superfícies galvanizadas ou resistentes à corrosão;
- Superfícies embutidas ou em contato com o concreto.

As resinas utilizadas deverão ser do tipo tal que a polimerização das mesmas, durante um eventual trabalho de retoques no campo, não requeira o uso de equipamentos, materiais ou processos especiais, tais como aquecedores e compostos químicos. Na escolha das resinas, é dada especial atenção à facilidade de aderência dos retoques.

A pintura final deverá ser aplicada por processo eletrostático na cor cinza RAL 7032. A espessura final da pintura deverá ser da ordem de 130 micrômetros e o grau de aderência igual a zero, de acordo com a norma ABNT PMB 985.

#### *Conexões internas*

As conexões internas deverão ser executadas mediante barras rígidas de cobre, montadas em suporte isolantes, capazes de suportar os ensaios dielétricos especificados para o cubículo.

### *Observações especiais*

Especial atenção deverá ser dada, quando houver necessidade de execução de derivações a partir de quadros elétricos existentes.

Deverá ser obedecida não só as marcas dos fabricantes dos equipamentos (disjuntores, etc.) existentes neste quadro, como também as características técnicas primordiais, tais como:

- A corrente de curto circuito, deverá ser igual ou superior a dos equipamentos existentes no quadro elétrico de onde partiram estas derivações.
- Todos os circuitos instalados neste novo quadro, assim como, o alimentador derivado a partir de um quadro existente, deverão possuir plaquetas de identificação, contendo o respectivo nº do circuito, como também, quando indicado no projeto, o descritivo de identificação do destino deste circuito.
- Todos os quadros de distribuição deverão possuir identificação codificada, bem como, faseamento, tensão de operação e frequência de operação, indicadas em plaqueta de acrílico com fundo preto e letras brancas, na parte superior externa do quadro.

### *Disjuntores de baixa tensão*

#### Normas técnicas

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

- NBR IEC 60898 A norma NBR IEC 60 898 fixa as condições exigíveis a disjuntores com interrupção no ar de corrente alternada 60Hz, tendo uma tensão nominal até 440V (entre fases), uma corrente nominal até 125A e uma capacidade de curto-circuito nominal de até 25kA. Os disjuntores são projetados para uso por pessoas não qualificadas e para não sofrerem manutenção.
- NBR IEC 60947-2 Norma NBR IEC 60 947-2 estabelece que as instalações serão manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

#### Classificação dos disjuntores nos quadros gerais de baixa tensão

Quanto a execução (Normas IEC) :

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : Correntes nominais até 1000 A (inclusive )
- Disjuntores Abertos : Correntes nominais acima de 1250 A ( inclusive )

Quanto a versão (Normas IEC):

- Disjuntores Versão Extraível : Disjuntores de proteção dos Q.G.B.T's
- Disjuntores Versão Fixa : demais disjuntores

Quanto as proteções (Normas IEC):

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : Relé microprocessado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade
- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : Termomagnéticos (TM) ou somente magnético (M)
- Disjuntores Abertos : Relés microprocessado com funções L, S, I, G

Quanto as acessórios (Normas IEC):

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : sem acessórios
- Disjuntores do Tipo Aberto : Motorizados, BA/BF

Quanto ao Número de Polos (Normas IEC):

- Tripolares

Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuitos adotados.

As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.

Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de A<sup>2</sup>s, para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR5410 e NBR6808.

*Disjuntores tipo aberto (normas iec)*

Características construtivas

Disjuntor aberto tripolar ou tetrapolar, comando manual, para uso interno, norma de referência NBR IEC 60 947-2, execução fixa ou extraível, com relé de proteção microprocessado, completo com transformadores de corrente, com terminais posteriores horizontais e 4 contatos auxiliares (2NA + 2NF). Em caracter de padronização e facilidade na manutenção, os disjuntores deverão possuir a mesma altura e a mesma profundidade e os acessórios deverão ser os mesmos para correntes nominais de 100A a 6300A, afim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque. Deverão possuir dupla isolação entre o circuito de potência e de comando para permitir a instalação de acessórios, atendendo as normas de segurança. Os bornes de comando deverão ser localizados na parte frontal do disjuntor por características de segurança. Deverá existir a possibilidade de instalação futura de acessórios para a operação elétrica e mecânica dos disjuntores como contatos auxiliares adicionais, motor para o carregamento automático das molas, bobinas de abertura, mínima tensão e fechamento além da possibilidade de kits de intertravamento mesmo para disjuntores com caixas diferentes.

Características elétricas

Classe de Isolação:.....1000 Vca  
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar  
Tensão máxima de operação:.....690 Vca  
Frequência nominal: .....50/60 Hz  
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar  
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):.....conforme diagrama unifilar  
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):.....conf. modelo especificado no unifilar  
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar  
Ciclo de ensaio: .....conforme normas acima

Fabricante de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

## *Disjuntores tripolares em caixa moldada*

### Características construtivas

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2; com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança; ajuste do relé térmico de 0,7 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn; material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque. Deverão possuir: dupla isolação para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica. Os relés residuais deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive nos tripolares. (execução de fixação + comando + acessórios), conforme simbologia em unifilar.

### Características elétricas

Classe de Isolação:.....800 Vca  
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar  
Tensão máxima de operação:.....690 Vca  
Frequência nominal: .....50/60 Hz  
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar  
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):.....conforme diagrama unifilar  
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):.....conf. modelo especificado no unifilar  
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar  
Faixa de disparo da Proteção Magnética (Im):.....conforme modelo especificado no unifilar  
Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima:.....25.000 / 28.000 manobras  
Ciclo de ensaio: .....conforme normas acima

Será dado preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

### Características adicionais

Os disjuntores abertos e em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis de acordo com os modelos e ajustes especificados no diagrama unifilar. Os disjuntores também deverão possuir curvas de limitação e estudos comprovados a fim de permitir proteção back-up entre os mesmos e entre estes e mini disjuntores.

Para os quadros com mini disjuntores com capacidade de curto-circuito igual ou superior a 6kA, considerou-se a proteção de back-up com o disjuntor geral dos quadros. Estes estudos deverão ser comprovados e testados de acordo com a IEC 947-2

### *Mini disjuntores (nos quadros de luz e tomadas) (normas iec)*

### Características construtivas

Mini Disjuntor com proteção termomagnética independentes; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

### Características elétricas

Classe de Isolação:	440 Vca
Tensão nominal de operação:	conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:	440 Vca
Frequência nominal:	50/60 Hz
Número de pólos:	conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):	6 kA-220V
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):	conf. modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In):	conforme diagrama unifilar
Faixa de disparo da Proteção Magnética (Im):	conforme modelo especificado no unifilar
Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima:	10.000 / 20.000 manobras
Ciclo de ensaio:	conforme normas acima
Curvas de atuação:	C (de acordo com as normas acima)

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

Obs.: Para os disjuntores terminais, considerou-se a proteção de back up com o disjuntor de proteção geral do quadro.

### *Fusíveis*

Deverão ser do tipo rápido para curto circuitos e retardado para sobrecarga (fusíveis NH) quando utilizados para proteção de circuitos.

Os circuitos de comando serão protegidos por fusíveis retardados.

### *Chaves seccionadoras e comutadoras de baixa tensão*

A fabricação e o ensaio das chaves deverão seguir a seguinte Norma:

- IEC 60 947-3 – para manuseio da instalação por pessoas especializadas

### Descrição

As chaves seccionadoras serão utilizadas como seccionamento geral dos quadros terminais de luz e força.

Suas correntes nominais estão indicadas nos diagramas trifilares.

### *Chave seccionadoras com base fusível*

### Características construtivas

Chave seccionadora sob carga, para uso interno; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético. Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

### Características elétricas

Classe de Isolação:.....1000 Vca  
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar  
Tensão máxima de operação:.....690 Vca  
Frequência nominal: .....50/60 Hz  
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar  
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar  
Tamanho do fusível:.....conforme modelo especificado no unifilar

### *Chaves comutadoras – operação manual*

### Características construtivas

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético; com eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

### Características elétricas

Classe de Isolação:.....1000 Vca  
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar  
Tensão máxima de operação:.....690 Vca  
Frequência nominal: .....50/60 Hz  
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar  
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar

### *Dispositivos de proteção contra surtos (dps)*

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão NBR-5419 – Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas

### Descrição

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc, serão previstos dispositivos protetores nos quadros de energia que atendem equipamentos de informática e quadros gerais de baixa tensão, conforme indicado no diagrama unifilar.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo S.P.D.A. nos circuitos.

Os protetores contra surto de tensão deverão ser dispositivos de proteção contra sobretensões transitórias (DPST) monopolares, os quais, deverão ser compostos por varistores de óxido de zinco associado a um dispositivo térmico de segurança, que atua tanto por sobrecorrente como

por sobretemperatura, devendo possuir ainda sinalização luminosa bicolor, “verde” quando em serviço e “vermelha” quando fora de serviço. Possuindo as seguintes características principais:

- Tensão Nominal de Operação ..... 220/380 V;
- Tensão de operação contínua ..... 275 V;
- Corrente de surto nominal (8/20  $\mu$ s) ..... 15 kA;
- Corrente máxima de surto (8/20  $\mu$ s) ..... 40 kA;
- Energia máxima do varistor (2 ms) ..... 550 j;
- Tensão de referência do varistor (1 ms) ..... 430 V;
- Nível de proteção a tensão residual (5 kA) ..... < 950 V;

#### Considerações finais

- Todo protetor de surto deverá ser protegido por um disjuntor ou fusível. Favor atentar ao nível de curto-circuito no ponto a ser instalado.
- Para a proteção completa da instalação, todas as possíveis entradas devem ser verificadas, como telefone e antenas.
- Se a instalação possuir pára-raios, os quadros de entrada deverão ser equipados com dispositivos Tipo I. Caso contrário, poderemos utilizar dispositivos Tipo II já na entrada.
- Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs.
- Para distâncias de até 30 metros, os equipamentos abaixo do protetor estarão protegidos. Para distâncias superiores a 30 metros será necessária a coordenação com outro dispositivo Tipo II.

#### *Proteção contra choques elétricos-interruptor diferencial residual (idr)*

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir as seguintes Normas:

- IEC 1008 e IEC 1009 Obs: Recomenda-se a utilização na Norma de instalações elétricas de Baixa Tensão
- NBR 5410

#### Descrição

De acordo com a norma NBR-5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual), para circuitos, de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.

#### Características construtivas

Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

#### Características elétricas

Classe de Isolação:.....440 Vca  
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar  
Tensão máxima de operação:.....440 Vca  
Frequência nominal: .....50/60 Hz  
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar  
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar  
Corrente residual de proteção (Ir):.....conforme diagrama trifilar

Tempo de atuação:.....15 a 30ms  
Durabilidade elétrica / mecânica mínima:.....5.000 manobras  
Ciclo de ensaio: .....conforme normas acima

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

### *Contatores*

A fabricação e o ensaio dos contatores deverão seguir a seguinte Norma:

- IEC 60 947-4 -para manuseio da instalação por pessoas especializadas

### Características construtivas

Contator para uso interno; caixa de construção que atende a Norma Ambiental ISO 14000 (não agride o ambiente, através da liberação de gases tóxicos como bromo ou fósforo, ou gases agressivos ao corpo humano como cádmio) Visando uma diminuição das peças de reposição, deverá possuir a maioria dos acessórios intercambiáveis entre toda a linha, para contatores até 110A; deverá possibilitar a instalação por tilho DIN ou parafuso. Para contatores acima de 145A, deverá possuir um sistema de troca de bobina e contatos fixos e móveis sem a necessidade de retirar o contator do painel e, também, deverá existir total modularidade entre estes contatores e os disjuntores caixa moldada, visando uma redução de espaço na instalação.

### Características elétricas

Classe de Isolção:..... 690 Vca  
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar  
Tensão máxima de operação:.....690 Vca  
Frequência nominal: .....50/60 Hz  
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar  
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar  
Tensão de Comando:.....conforme diagrama unifilar

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

### ***Crterios de medição***

A medição ser feita por unidade instalada verificando-se o local e sua construo em projeto.

## **Serviços Diversos**

### **Alambrado para Quadra Esportiva altura 4m**

O alambrado com montantes de tubos de ao galvanizado de 2" e tela de arame galvanizado malha 5x5cm, ser assentada ao nvel da quadra, com altura e comprimento conforme medidas do projeto arquitetnico. A tela ser fixada nos montantes de 2" atravs de solda eltrica em cantoneiras e barras chatas de ferro (3/4" x 1/8"). Os tubos, cantoneiras e barras chatas recebero pintura com esmalte sinttico base de primer, em 2 (duas) demoes.

### **Equipamentos Esportivos**

Serao executados os equipamentos esportivos descritos nos projetos

- Um conjunto de traves de futebol de salao com rede;

- Um conjunto de postes para voleibol c/ catraca;
- Um conjunto de tabelas para basquete com estrutura.

## **Disposições Gerais**

1. Após a conclusão dos serviços e antes da entrega da obra será feita uma limpeza geral.
2. Todas as ferragens das esquadrias e metais sanitários serão limpos com utilização de material adequado.
3. Todo entulho será carregado e removido para fora do Canteiro da Obra por conta do Contratado.
4. Todos os respingos e outros excessos de tinta serão removidos com removedor adequado.

## **Banco de Alvenaria com Tampo de Concreto**

Nas áreas indicadas no projeto arquitetônico, na lateral da quadra está prevista a colocação de um banco de dimensões 0,40 x 15m executada a base em alvenaria e o tampo de concreto.

## **Implantação**

### **Movimento de Terra**

#### **Corte e Aterro Compensado**

O corte deverá obedecer a procedimentos impostos em projeto estrutural, dependendo também dos desníveis do terreno natural; Serão abundantemente molhados com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes, formigueiros, etc.) não aflorados, que serão acusados por percolação da água.

O aterro no terreno a ser edificado será executado com areia proveniente da escavação das valas (sem aquisição) e com aquisição de areia vermelha, isenta de detritos ou material orgânico. Sua execução será sempre efetuada através de sucessivos lançamentos, em camadas contínuas, de no máximo 20 cm (vinte centímetros) de espessura, uma sobre a outra, pelo mesmo processo, até que se atinja o nível desejado em projeto; sendo que, antes da colocação da próxima camada, a anterior deverá ser devidamente umedecida e compactada mecanicamente, ou no caso de compactação manual, apiloada com malho de, no mínimo, 30 (trinta) quilos.

#### **Aterro Mecanizado Compactado com Empréstimo**

Relativo ao aterro mecanizado com aquisição de material deverá seguir o mesmo procedimento do aterro sem aquisição.

## **Pisos**

#### **Piso em Ladrilho Hidráulico**

O piso em mosaico (20 x 20) cm, colorido, liso natural, será assentado sobre lastro de concreto e regularização de base, em juntas de, no máximo, 2 mm, em ambos os sentidos, assentado em argamassa colante. As peças de mosaico deverão ser de 1ª qualidade com dimensões, cores e assentadas nos locais conforme o projeto. O rejuntamento das peças será industrializado e deverá ser executado somente 72 horas após o assentamento do piso e obedecer aos critérios fornecidos pela Fiscalização.

## **Regularização de Base**

Para a regularização e nivelamento do piso cerâmico, piso em granito, piso cimentado, piso tátil e do piso industrial, será executada uma camada de argamassa, no traço 1:5 de cimento e areia grossa com espessura que forneça condições de nível dos pisos. A execução deve ser de uma maneira a se obter um perfeito nivelamento de área, permitindo que a superfície esteja apta para assentamento do futuro piso.

## **Meio-fio em Pé**

O meio-fio pré-moldado, em pé (nas dimensões de 1,00 x 0,12 x 0,15m) deverá ser aplicado entre o piso cimentado e a grama. Este tipo de meio-fio será rejuntado com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4, devidamente pintado com cal, salvo indicação contrária existente no Projeto. Quando a Planilha Orçamentária se referir a meio-fio completo, a composição de custo deste serviço, deverá incluir as seguintes operações: escavação, assentamento, rejuntamento, e pintura.

## **Serviços Auxiliares**

### **Lastro de Concreto**

Deverá ser executado no traço 1:4:6 (cimento, areia grossa e brita 2), com espessura de 8,00 cm (seis centímetros) em todo a área a receber piso em mosaico.

## **Paisagismo**

### **Grama em Placas**

Deverá ser colocada nos locais indicados em projeto.

### **Plano de Vegetação**

Nas áreas indicadas no projeto deverão ser plantadas as vegetações indicadas na legenda. Na planilha orçamentária foram contemplados os serviços “grama em placas tipo batatais...”, para forrações; “arbusto com altura maior do que 1,00 metro”, para arbustos e herbáceas; e “plantio de árvore com altura maior do que 2,00 metros”, para árvores. Nos canteiros de árvores e forrações foi utilizado meio fio pré-moldado de concreto.

## **Disposições Finais**

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

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

Fortaleza, 26 de junho de 2012.