

MEMORIAL DESCRITIVO

QUADRA POLIESPORTIVA

JARDIM PLANALTO

ABRIL/2015

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO

DADOS CADASTRAIS

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUCARIA.

QUADRA POLIESPORTIVA LOCALIZADO NO JARDIM PLANALTO.

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS

L J G - Construções Civas Ltda, CNPJ 03.483.439/0001-00

Responsável técnico João Guilherme Meyer Neto CREA 67113/D-Pr.

OBSERVAÇÕES GERAIS

Projeto elaborado de acordo com as todas as normas Brasileiras vigentes.

OBJETO:

Construção de Quadra poliesportiva Coberta a ser implantado no Jardim Planalto, composto por Quadra Poliesportiva com piso de concreto, com estrutura em concreto armado e cobertura e fechamentos em estrutura metálica conforme projetos arquitetônico e complementares.

LOCALIZAÇÃO

Rua Antônio Mendes, SN – Jardim Planalto – Costeira – Araucária.

1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES:

1.1 RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO.

A completa limpeza do terreno será efetuada mecanicamente, dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a evitar danos a terceiros. A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, roçado, destocamento e remoção, de forma a deixar a área livre de raízes e tocos de árvores. Deverão ser conservadas no terreno todas as árvores existentes salvo as que, por fator condicionante do projeto arquitetônico, devam ser removidas. Em

qualquer hipótese, nenhuma árvore deverá ser removida sem autorização expressa da fiscalização.

1.2 INSTALAÇÕES DE CANTEIRO DE OBRA.

Toda a área deve ser isolada através de tapume executado com madeirite com espessura mínima de 6,0 mm de primeira qualidade, de acordo com cor padrão determinado pela Prefeitura de Araucária. Caso já exista muro, fechamentos ou confrontantes o fechamento deverá ocorrer somente no alinhamento predial frontal.

O canteiro de obra deverá instalações completas de acordo com as normas técnica de segurança no trabalho e de numero de funcionários diretos e empreiteiros.

As instalações devem possuir sanitário com vasos, lavatórios, vestiários e chuveiros que atendam as condições o porte da obra e numero de funcionários.

Também devem ser construídos barracões para serventia de escritório, arquivos, almoxarifado, refeitório e outras funcionalidades.

O local deverá estar devidamente sinalizado com Placa de Identificação de Obra nos padrões da Caixa Econômica Federal com área mínima de 8,80 m², devidamente fixada no tapume frontal de forma a ser facilmente visível.

As instalações devem ser devidamente alimentadas de energia elétrica e água potável a partir das concessionárias responsáveis e estar devidamente ligada à rede de esgoto.

2.0 LOCAÇÃO DA OBRA

A perfeita locação da obra é de responsabilidade do executor da mesma. Deverão obedecer rigorosamente os projetos arquitetônicos e estruturais fornecidos, em concordância com a perfeita técnica e com o devido acompanhamento do engenheiro responsável.

O gabarito deverá utilizar tábuas de pinho de 3º, novas, com dimensões de 1"x12" e barrotes de 3"x 3", devidamente contra ventado e nivelado à altura de 1,00m do solo e espaçados 1,50 m cada. Neste gabarito serão feitas as marcações de locação, sendo escritas em tinta a óleo vermelha as indicações dos eixos e/ou faces e designação dos elementos a executar.

3.0 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

As escavações manuais serão convenientemente isoladas, escoradas adotando-se todos os procedimentos de segurança.

As escavações para os blocos de coroamento de estacas e vigas baldrames da fundação deverão considerar 30 cm de abertura lateral de cada lado conforme a profundidade de cada peça para cálculo de volume de abertura.

O reaterro das valas das tubulações será feito em 02 etapas sendo a primeira de aterro compactado, manualmente com soquete de ferro ou madeira em

camadas de 10 cm de espessura, colocando-se o material simultaneamente dos dois lados da tubulação ou do envelope de concreto, até 25 cm acima da geratriz superior dos tubos, sem com isso perfurar ou promover o amassamento da tubulação, diminuindo sua seção útil, e a segunda etapa superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro, com o mesmo material empregado na primeira etapa, em camadas de 20 cm de espessura máxima, compactados por soquetes de madeira ou equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes de ferro.

3.1 ATERRO COMPACTADO.

Deverá ser executada toda a terraplanagem necessária, incluindo-se os cortes e ou aterros/reaterros em geral para acerto do platô de implantação da edificação em conformidade com o projeto de terraplenagem fornecido.

A área de aterro deverá ser executada com material de primeira categoria, em camadas de 20 em 20 cm, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de no mínimo 95% do Proctor Normal. Para isso devem ser alocados os equipamentos adequados ao porte do aterro, local da obra e grau de compactação exigido.

As terraplanagens deverão ser feitas de forma a permitir a construção ao redor da edificação obedeça às necessidades impostas em projeto arquitetônico sendo permitido o início do talude de conformação da terraplenagem com o terreno natural conforme projeto.

4.0 FUNDAÇÕES

De acordo com o projeto teremos dois tipos de fundação neste empreendimento, para a fundação da arquibancada da quadra poliesportiva serão utilizadas estacas escavadas tradicionais e na fundação da estrutura principal da cobertura da quadra poliesportiva serão utilizadas estacas pré-moldadas de concreto.

4.1 ESCACA ESCAVADA MECANICA (ESTACA BROCA).

As estacas escavadas serão escavadas com equipamento específico para este fim, equipamento motorizado com haste e alcance compatível com a profundidade indicada em projeto.

O dimensionamento e profundidade das estacas são determinados conforme projeto de fundações e projeto estrutural, tendo diâmetro mínimo de 30. As mesmas serão preenchidas com concreto armado usinado com resistência mínima de 20 Mpa ou conforme indicado em projeto, moldadas in-loco e terão armadura de tração conforme indicado no projeto estrutural deixando uma espera mínima de 30 cm para interligação no bloco estrutural.

As estacas terão cota de arrasamento conforme projeto estrutural e serão interligadas a estrutura com blocos estruturais de concreto armado com dimensões especificadas em projeto.

No fundo dos blocos, deverá ser executado lastro de brita 2, com espessura de 5 cm e concreto magro com espessura de 5 cm para facilitar a execução de formas de blocos e colocação da armadura conforme indica a NBR 6118/2003. Faz-se necessário a utilização de espaçadores a fim de garantir o cobrimento mínimo da armadura conforme indicado em projeto e especificação da NBR 6118/2003.

A execução das fundações atenderá a todas as normas técnicas da ABNT vigentes a época dos trabalhos, em especial a NBR 6122/96 – ABNT.

4.2 ESCACA PRÉ-MOLDADE DE CONCRETO.

Neste projeto foi determinado com base nos devidos cálculos de acordo com a norma brasileira NBR 6122/96 a utilização de estacas pré-moldadas de concreto armado para a fundação principal da estrutura da quadra poliesportiva.

De acordo com esta opção discorreremos sobre as principais características e cuidados referentes à execução deste serviço.

4.2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E EXECUTIVAS

Estacas pré-moldadas confeccionadas em concreto armado adensado por centrifugação ou por vibração, a serem cravadas no terreno por percussão. Não recomendada em terrenos com presença de matacões ou camadas de pedregulhos.

4.2.2 DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO DE CRAVAÇÃO

As estacas pré-moldadas podem ser instaladas por prensagem, vibração ou cravação, mediante a utilização de um bate-estacas ou dragas e/ou escavadeiras hidráulicas, sendo estes dois últimos equipamentos com torre de cravação acoplada e pilão de acordo com especificações de projeto. O equipamento de bate-estacas é composto basicamente pelos seguintes elementos:

Torre: elemento metálico que tem por função garantir a verticalidade (prumo) da estaca e o içamento do martelo de cravação (pilão).

Guincho: equipamento que permite ao bate-estacas içar e posicionar o elemento a ser cravado no local correto. Também tem por finalidade movimentar o pilão, permitindo o seu içamento para posterior queda livre na cabeça da estaca.

Motor: elemento que permite o funcionamento do guincho. Pode ser elétrico ou a combustão interna.

4.2.3 PRÉ-QUALIFICAÇÃO DAS ESTACAS

Antes da execução do estaqueamento propriamente dito, deverão ser executadas estacas- teste, com características idênticas àsquelas previstas no projeto, objetivando aferir os dados previstos (profundidade de assentamento, capacidade de carga) às condições do campo, ainda como garantir que o processo executivo, os materiais e controle de execução atenderão aos requisitos do projeto.

Antes do início dos serviços para cravação das estacas pré-moldadas deve ser apresentado o cálculo da nega, a sua determinação e definidos os limites superior e inferior da cota da ponta da estaca e o comprimento das estacas estimado com base nas investigações geotécnicas disponíveis.

Deverá ser feito o registro de cravação da estaca ao longo de toda a cravação, com a emissão do diagrama de cravação.

4.2.4 REQUISITOS PARA EXECUÇÃO DAS ESTACAS

- A seção mínima admissível para as estacas de concreto armado deverá ser de 16 x 16 cm. A seção dimensionada deve ser conforme projeto de fundação.
- Deve ter indicada de forma legível, a data de concretagem, procedência, seção, comprimento e pontos de içamento das estacas.
- As estacas somente poderão ser transportadas e cravadas, após 28 dias da concretagem, ou quando o concreto, através de qualquer processo de cura rápida, tiver adquirido a resistência característica especificada, conforme comprovado através de ensaios realizados com os corpos de prova.
- O equipamento de cravação deve ser dimensionado, levando-se em conta o tipo e dimensões da estaca, características do solo, condições de vizinhança e peculiaridade do local, de modo que a estaca atinja uma profundidade compatível com sua capacidade de carga, sem danificá-la.
- Para cada edificação deve ser feito o diagrama de cravação em 20 % das estacas cravadas, sendo preferencialmente incluídas as de maior capacidade e as mais próximas dos furos de sondagem.
- A altura de queda do martelo não deve ser superior a 2 m em qualquer situação de cravação.

- Para estacas verticais, durante a cravação deve ser verificado o prumo e nível do equipamento bem como o prumo da estaca ou do tubo de cravação, no mínimo a cada 2 metros de penetração. Para estacas inclinadas deve ser aferida a inclinação no mínimo a cada 2 metros de penetração.
- A nega deve ser expressa em centímetros para cada 10 golpes ou em milímetros por golpe, considerando-se a altura de queda do martelo, de 1 metro. A confirmação da nega deve ser aferida em três séries de 10 golpes cada.
- As negas devem ser registrados em 100% das estacas
- Após a cravação de todo o comprimento previsto em projeto, quando não obtida a nega especificada, deve-se acrescentar um novo elemento de estaca, e continuar a cravação até ser conseguida a nega prevista.
- Em estacas com menos de 10 m de comprimento não serão aceitas emendas.
- Caso seja necessária a realização de emendas, estas deverão ser através da utilização de luvas de encaixe metálicas, dimensionadas de modo a possuírem uma resistência pelo menos igual à da seção da estaca, para todas as solicitações que possam ocorrer durante a cravação, bem como durante a sua atuação como fundação da estrutura.
- O corte da estaca acima da cota de arrasamento deve ser executado a ponteiro, com golpes desferidos de baixo para cima, observando o comprimento mínimo de ancoragem da ferragem.

As estacas terão cota de arrasamento conforme projeto estrutural e serão interligadas a estrutura com blocos estruturais de concreto armado com dimensões especificadas em projeto.

No fundo dos blocos, deverá ser executado lastro de brita 2, com espessura de 5 cm e concreto magro com espessura de 5 cm para facilitar a execução de formas de blocos e colocação da armadura conforme indica a NBR 6118/2003. Faz-se necessário a utilização de espaçadores a fim de garantir o cobrimento mínimo da armadura conforme indicado em projeto e especificação da NBR 6118/2003.

A execução das fundações atenderá a todas as normas técnicas da ABNT vigentes a época dos trabalhos, em especial a NBR 6122/96 – ABNT.

5.0 ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO.

5.1 Blocos de coroamento e vigas baldrames

Conforme já citado anteriormente deverão ser executados blocos de coroamento das estacas e vigas baldrames.

5.2 Formas para Vigas Baldrames

Não será permitido a concretagem de elementos de fundação sem fôrmas, sob pena de demolição e não aceitação dos serviços. A fôrma das vigas baldrames deverá

ser em tábua, tipo pinus ou pinho, obedecendo a NBR 14.931, obedecendo a especificações a seguir:

O cimbramento deverá ser feito com sarrafos 2,5 cm x 5 cm, de forma que não haja desalinhamento e deformação das formas durante a concretagem. A emenda da forma deverá estar perfeitamente alinhada e bem fechada, de modo a não haver escoamento do concreto durante a concretagem. Os cantos deverão estar perfeitamente travados;

Após a concretagem as formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro.

5.3 Formas para Blocos

As formas dos blocos serão confeccionadas com tábuas de madeira de Pinus ou Pinho de 3ª obedecendo a NBR 14.931. Deverão ser executadas de forma estanque para garantir qualidade da estrutura.

O cimbramento deverá ser feito com sarrafos 2,5 cm x 5 cm, de forma que não haja desalinhamento e deformação das formas durante a concretagem. A emenda da forma deverá estar perfeitamente alinhada e bem fechada, de modo a não haver escoamento do concreto durante a concretagem. Os cantos deverão estar perfeitamente travados;

Após a concretagem as formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro.

5.4 Armaduras - Blocos e Vigas Baldrames e Pilares

A armadura deverá estar convenientemente limpa, isenta de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação. As armaduras deverão ser executadas mantendo os afastamentos exigidos, obedecendo a NBR 14.931, de forma a não sofrer ações de umidade oriunda do terreno.

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento, conforme espaçamento de projeto.

As armaduras dos pilares deverão obedecer às medidas e alinhamentos de projeto, amarradas umas as outras de modo a garantir a resistência do amarre, na concretagem.

As armaduras das vigas deverão obedecer às medidas de projeto, amarradas fortemente umas as outras por meio de pontos de amarre, evitando que as armaduras se soltem.

A armadura deverá estar muito bem posicionada para que o recobrimento mínimo da armadura seja obedecido, conforme a NBR 6118. As emendas de armadura também deverão ser executadas segundo especificações da NBR 6118.

5.5 Concretagem - Blocos e Vigas Baldrames e Pilares

Os blocos e vigas baldrames da fundação deverão ser moldados “in loco” com concreto usinado e recobrimento de armadura conforme projeto estrutural. Os blocos e vigas baldrames deverão ser executados sobre um lastro de concreto magro, com 5 cm de espessura.

O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para que seja evitado o aparecimento de bicheiras. Dever-se-á evitar que o vibrador encoste-se à forma e a armadura;

Todos os serviços de concretagens deverão obedecer às normas brasileiras pertinentes ao assunto, com retirada de corpo de prova, de acordo com a NBR-6118, para posterior rompimento aos 7 e 28 dias e os resultados deverão ser apresentados à fiscalização para avaliação e aprovação.

As formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro.

5.6 Ensaio de Compressão

Deverão ser retirados corpos de prova para ensaio e verificação da resistência final (F_{ck}), especificado em projeto. Estes ensaios de resistência a compressão do concreto lançado deverão ser elaborados por laboratórios tecnológicos independentes, não sendo aceitos ensaios apresentados pela concreteira.

5.7 Escoramento

Deverão obedecer as especificações obedecendo a NBR 14.931. O Escoramento deverá ser feito em estruturas tubulares de aço e/ou pontaletes de eucalipto com no mínimo 12 cm de diâmetro.

5.8 Remoção das formas e do escoramento

As formas só deverão ser retiradas após o endurecimento satisfatório do concreto. Serão removidas com cuidado, sem choques, a fim de não danificar o concreto.

Em geral, serão retiradas após os seguintes períodos, sem prévia consulta:

- Faces laterais: 3 dias
- Faces interiores com pontaletes: 14 dias
- Faces inferiores sem pontaletes: 21 dias

No caso de se utilizar cimento de alta resistência inicial, processo de cura a vapor ou aditivos especiais, os prazos indicados acima poderão ser reduzidos. Nos casos de se deixarem pontaletes após a desforma, estes não deverão produzir momentos de sinais contrários aos do carregamento com que viga foi projetada, que possam vir a romper ou trincar a peça.

5.9 Piso Armado

As armaduras complementares deverão ser posicionadas conforme projeto estrutural. Deverão ser utilizados espaçadores de concreto no piso para manter o cobrimento das armaduras.

As armaduras principais deverão ser estabelecidas conforme projeto.

O concreto para o piso deverá ser lançado às formas, vibrado de acordo com a necessidade em cada ponto evitando a demora do mangote, provocando segregação do concreto. A vibração deverá obedecer ao critério de aparência de nata na

superfície, momento no qual deverá ser paralisada naquele ponto. Os vibradores deverão ter o diâmetro de 35 a 38 mm no máximo.

A concretagem do piso deverá ser feita por bomba lança quando o volume necessitar.

Em atendimento aos critérios técnicos serão instaladas juntas de dilatação conforme indicado em projeto. A vedação e acabamento destas juntas implicam em instalação de elementos flexíveis nos pisos.

6.0 PAREDES OU PAINEIS DE VEDAÇÃO.

6.1 Alvenaria de Blocos Cerâmicos Arquibancadas.

Caracterização e Dimensões do Material:

Tijolos cerâmicos de seis furos 19x19x9cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;
- Largura: 19cm; Altura:19 cm; Profundidade 9 ou 11 cm.

Seqüência de execução:

Deve-se começar a execução das paredes pelos cantos, assentando-se os blocos em amarração. Durante toda a execução, o nível e o prumo de cada fiada devem ser verificados. Os blocos devem ser assentados com argamassa de cimento, areia e impermeabilizante, sendo revestidas conforme especificações do projeto de arquitetura.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos, encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com tijolos cerâmicos maciços, levemente inclinados. Se necessário é possível utilizar agentes expansivos para melhor fixação.

7.0 ESTRUTURA METALICA COBERTURA.

7.1 Características do projeto:

- Quadra Poliesportiva com cobertura em arcos com banzos paralelos;
- Vão transversal de 21,40m;
- Vão longitudinal de 38,20m;
- Espaçamento entre as colunas de 6,00m (colunas laterais);

7.2 Sistema estrutural:

- Transversal: Arcos treliçados engastados em colunas de concreto;
- Longitudinal: contraventado no sentido horizontal e vigas de travamento e de rigidez.

7.3 Especificação dos materiais utilizados:

- Estrutura (arcos, tesouras, terças, vigas): Aço ASTM-A36 e SAE 1030 1020

$F_y = 250 \text{ Mpa}$

$F_u = 400 \text{ Mpa}$

- Perfil dobrados: aço ASTM-A36 e SAE 1030 1020

$F_y = 250 \text{ Mpa}$

$F_u = 400 \text{ Mpa}$

- Solda: Eletrodo E-70XX: $F_u = 485 \text{ Mpa}$
- Terças (ligações secundárias): ASTM A36

7.4 Ações atuantes na estrutura:

De acordo com a NBR8800, anexo B, as ações atuantes na estrutura projetada são as seguintes:

- A- Carga permanente: Foi considerada a peso próprio da estrutura, cobertura em telha metálica e equipamentos apoiados ou ligados a estrutura;
- B- Sobrecarga: seu valor é função da finalidade e da área em que a estrutura for construída, podendo atingir valores de 10 kN/m^2 ou mais. De acordo com o item
 - a. 3.6.1 do anexo B da NBR8800, “nas coberturas comuns, não sujeitas a acúmulos de quaisquer materiais, e na ausência de especificação em contrario, deverá ser prevista uma sobrecarga nominal mínima de $0,25 \text{ kN/m}^2$...”
- C- Ação do vento: a ação do vento sobre a estrutura foi calculada de acordo com a NBR6123.

7.5 Telhas

As coberturas serão compostas de telhas de aço zincado com espessura mínima de $0,50 \text{ mm}$ conforme indicação em projeto estrutural e de SPDA, devidamente fixadas através de parafusos tipo telha-terça.

Não será permitida sob nenhuma hipótese a diminuição da espessura da telha de aço zincado pelo motivo de que a cobertura metálica com telha metálica funciona como captor natural para descargas atmosféricas, essa alteração para telha com espessura menor deixaria a edificação fora de norma e desprotegida contra descargas atmosféricas.

7.6 Travamento da Estrutura

A estrutura deverá ser contraventada, de acordo com as especificações e posições indicadas no projeto. As vigas de travamento e rigidez deverão ser fabricadas com banzos em perfil “U” e diagonais em perfil “L” “cantoneira” dimensões conforme projeto, aço ASTM A36 ou SAE 1030 , $F_y = 250 \text{ Mpa}$ e $F_u = 400 \text{ Mpa}$ conforme indicado em projeto.

7.7 Terças da Cobertura

Todas as terças (cobertura de arcos, fechamento dos oitões e coberturas laterais) serão fabricadas em perfil “U” aço SAE 1020, $F_y = 250\text{Mpa}$ e $F_u = 400\text{Mpa}$, dimensões conforme projeto. A fixação das terças nas chapas “L” será através de parafusos auto-perfurante diâmetro conforme projeto.

7.8 Arcos

A estrutura do telhado será metálica, fabricado 07 arcos - banzos paralelos, com apoio nas extremidades, diretamente em chapas de aço fixadas aos pilares de concreto armado. O banzo superior e inferior dos arcos serão em perfil “U” conforme projeto, e as diagonais serão em cantoneira dupla conforme projeto. Sempre devendo ser seguida as especificações técnicas do projeto no que diz respeito a bitolas e materiais

7.9 Vigas de Rigidez e Contraventamento

Os arcos treliçados nos seus primeiros vãos em ambos os lados terão vigas de rigidez treliçadas dimensionadas conforme projeto para obter perfeito travamento da estrutura metálica, também será usado contraventamento conforme detalhe específica de projeto e localização em planta para travamento ao longo da estrutura.

7.10 Fechamento frontal e Fundo. (Oitão)

Tanto a frente quanto o fundo da quadra poliesportiva terá fechamento em telha metálica de aço zincado 0,5 mm conforme detalhe dos projetos arquitetônicos e estruturais.

A estrutura será fixada através de montantes, vigas e terças a estrutura de concreto armado dos pilares e também ao arco treliça do com peças conforme dimensionado em projeto, o espaçamento dos montantes e terças obedece ao padrão para utilização do mesmo tipo de telha da cobertura neste fechamento.

7.11 Pintura da Estrutura Metálica.

As peças estruturais, arco treliçados, vigas de rigidez, terças, contraventamento e outras deverão sofrer ter tratamento superficial com jato de granalha de granulometria 2.5, devendo ser feito a execução de um fundo preparador a base de epóxi com espessura de 25 micra na sua fabricação.

Caso haja danos no transporte e descarga das peças, retoques de danos mecânicos ocorridos deverão ser providenciados o lixamento das áreas atingidas e efetuar os reparos reconstituindo todo o sistema exigido.

Após as montagem e instalação definitiva da estrutura de cobertura conforme projeto, com sua devida fixação e solda definitiva. Novamente onde houve pontos de solda, fixação ou danos mecânicos novamente se deverá retocar o fundo preparador procedendo na sequencia com a pintura definitiva com Tinta Esmalte Sintético Protetora de Acabamento na cor determinada conforme projeto arquitetônico.

7.12 Movimentação das Estruturas de Aço da Obra

A movimentação das estruturas de aço na obra deverá ser feita de modo a obedecer aos seguintes requisitos gerais:

As tesouras e arcos devem ser transportados, de preferência, na posição vertical, e suspensão por dispositivos colocados em posições tais que evitaria inversão de esforços a tração e compressão nos banzos inferior e superior, respectivamente.

Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devam ser devidamente contraventadas provisoriamente, para a movimentação.

A carga e descarga da estrutura deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações que as inutilizem parcial ou totalmente e que resultem em custos adicionais.

Todas as peças metálicas devem ser cuidadosamente alojadas sobre madeirame espesso disposto de forma a evitar que a peça sofra efeito de corrosão.

As peças deverão ser estocadas em locais que possuem drenagem de águas pluviais adequadas evitando-se com isto o acúmulo de água sobre ou sob as peças.

7.13 Execução de Calhas e Rufos.

Os rufos, calhas deverão ser em chapas metálicas galvanizadas e seus complementos deverão ser instalados de modo a garantir a estanqueidade da ligação entre as telhas, beiral e seus condutores.

8.0 REVESTIMENTOS E PINTURA ARQUIBANCADAS

Estrutura de parede de alvenaria de tijolo cerâmicos devidamente revestidas com lajes pré-moldadas de concreto armado aparente revestidas para a área de assentos, com inclinação de 1%.

8.1 Chapisco

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa e umedecida. O chapisco será executado com argamassa de cimento e areia peneirada, com traço de 1:3 e ter espessura máxima de 5 mm.

Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de laje de concreto da arquibancada, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria.

8.2 Emboço

O emboço será executado com argamassa de cimento, cal e areia

peneirada, com traço de 1:2:8 e ter espessura máxima de 25mm. O emboço de cada pano de parede somente será iniciado após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência. As guias internas serão constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco.

8.3 Textura Acrílica

Aplicar pintura com textura de rolo acrílica sobre superfície de concreto dos pilares de concreto conforme indicado em projeto arquitetônico, com uma demão, conforme indicação no projeto.

A superfície deverá ser raspada ou escovada com uma escova de aço para retirada de excesso de argamassa, sujeiras ou outros materiais estranhos, após será corrigido pequenas imperfeições com enchimento. Em seguida, serão removidas todas as manchas de óleo, graxa e outras da superfície, eliminando-se qualquer tipo de contaminação que possa prejudicar a pintura posterior. A superfície será preparada com uma demão de tinta seladora, quando indicada no projeto, que facilitará a aderência das camadas de tintas posteriores.

8.4 Látex Acrílico

Aplicar pintura em látex acrílico nas cores branco neve e branco gelo sobre superfície de reboco, com no mínimo duas demãos, conforme indicação no projeto. Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

8.5 Pintura para demarcação Quadra Poliesportiva

O piso da quadra deverá receber pintura com tinta acrílica sobre toda área onde ficará delimitada a quadra poliesportiva na cor cinza claro em duas demãos e para demarcação será realizada pintura de com tinta a base de borracha clorada para delimitar as atividades esportivas de futsal, voleibol, handebol e basquete, conforme detalhamento e dimensões especificadas em projeto. A demarcação deverá apresentar cores e largura conforme especificados em projeto. As demarcações serão executadas em tantas demãos quantas forem necessárias, para o perfeito acabamento da superfície, nunca menos de duas demãos.

9.0 Alambrado e equipamentos.

9.1 Alambrados

Possuirão montantes verticais em tubo de ferro galvanizados com bitola de 2.1/2" (duas polegadas e meia) e montantes horizontais em tubo de ferro galvanizados com bitola de 2" (duas polegadas) altura de 3,15 m em toda extensão da quadra, chumbados diretamente no piso de concreto da quadra, com montantes verticais a cada 1,95 m e travamentos nas extremidades, com aplicação de anticorrosivo (e ,pintura esmalte sintético brilhante cor a ser determinada pela fiscalização.

A tela metálica a ser utilizada será de arame galvanizado, malha 2" e fio 14 BWG e fixada nas extremidades dos tubos através amarração com arame galvanizado fio 14 BWG, conforme especificação em projeto.

9.2 Equipamentos

Basquete: estrutura para tabela modelo oficial.

Voleibol: poste de voleibol oficial removível completo, rede, antena de fibra de vidro, protetores dos postes e cadeira para juiz.

Futebol de salão e handebol: trave oficial e rede.

Verificar detalhes no projeto de arquitetura, de tubos chumbados no piso para receber estes equipamentos.

10.0 PAVIMENTAÇÃO.

10.1 Bloco Intertravado de Concreto – PAVER

O solo que receberá o pavimento deverá ser regularizado, nivelado e compactado mecanicamente com compactador tipo Sapo, obedecendo aos devidos caimentos de projeto.

Sobre a sub-base regularizada de brita graduada com mínimo de 30 cm de espessura devidamente compactada será aplicada uma camada de pó de pedra, na espessura de 5 cm, também nivelada e compactada com compactador de placas vibratórias.

A pavimentação será executada em blocos intertravados de concreto (tipo "paver"). Os blocos a serem empregados, serão de concreto vibro-prensado, com resistência final à compressão e abrasão de no mínimo 35 MPa, conforme normas da ABNT e nas dimensões e modelos conforme projeto. Os cortes de peças para encaixes de formação dos desenhos no piso deverão ser perfeitos.

Deverão ser observadas as espessuras de cada tipo de piso, sendo que o bloco utilizado terá espessura geral de 6 cm. O nivelamento superior das peças deverá ser perfeito, sem a existência de desníveis, degraus ou ressaltos. Também deverão ser observados e obedecidos os desenhos apresentados em projeto, principalmente na formação das rampas.

O travamento da pavimentação será feita através de guia fincadinha com dimensões de 9x19x39 cm em concreto com resistência de 35 Mpa, devidamente assentada de forma travar perfeitamente a área pavimentada em bloco intertravado.

10.2 Instalações Para Acessibilidade - Piso Tátil

O piso tátil deverá ser instalado de acordo com o posicionamento definido no projeto de acessibilidade. Estes elementos deverão ser confeccionados com as dimensões especificadas na norma NBR 9050/2004, e poderão ser de qualquer material desde que tenha a resistência necessária para este uso. Recomenda-se a utilização de peças de concreto. O piso tátil deverá ser confeccionado na cor preta, ou outra cor que contraste com o piso adjacente, tanto o piso de direcionamento quanto o piso de alerta. Deverá ser assentado de forma a estar nivelado com o piso adjacente, deixando apenas as saliências direcionais acima deste nível.

10.3 CBUQ

O passeio de acesso a quadra poliesportiva conforme projeto de implantação será executado conforme detalha em CBUQ (Tratamento Superficial Simples com 3 cm de espessura) conforme descrição abaixo:

10.3.1 BASE DE BRITA GRADUADA

Após compactação do solo natural com compactador mecânico ou manual até atingir uma ótima compactação do subleito, será executada uma camada de brita graduada com espessura de 10 cm devidamente compactada através do uso de compactador mecânico tipo SAPO, até atingir grau de compactação de 100% proctor Normal conforme normas brasileiras.

10.3.2 IMPRIMAÇÃO

Após a compactação da BGS, será aplicada material betuminoso sobre esta camada para promover maior coesão da superfície e maior aderência ao revestimento, esta imprimação também tem função impermeabilizante.

O material utilizado será o asfalto diluído tipo CM-30, aplicado na taxa de 0,80 a 1,60 litros/ m². O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. A área imprimada deverá ser varrida para a eliminação do pó e de todo material solto e estar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder a imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10°C.

10.3.3 TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES - TSS

Tratamento Superficial Simples - (TSS) é um revestimento asfáltico sobre uma base imprimada constituindo essencialmente pela sobreposição de uma camada de agregado uniformemente distribuído sobre um banho de ligante asfáltico espargido.

O envolvimento parcial do agregado pelo ligante betuminoso processa-se invertida, originada pela ascensão do ligante sob a ação de enérgica compressão.

A camada de CBUQ será de 3,0 cm conforme detalhe de projeto, a mistura a ser aplicada deverá estar de acordo com o projeto fornecido e com as especificações de serviço do DER-PR.

11.0 SISTEMA MÓVEL DE COMBATE A INCÊNDIOS

A edificação foi classificada em atendimento ao CSCIP/2014:

Quanto ao risco de incêndio: **RISCO LEVE**

Quanto a ocupação: **GRUPO F, DIVISÃO F-3 (LOCAL DE REUNIÃO DE PÚBLICO - QUADRAS POLIESPORTIVAS);**

Os extintores foram posicionados de modo que a distância máxima a ser percorrida pelo operador é de 25 metros, sendo a área máxima coberta por um extintor igual a 500 m².

Basicamente, foram previstos dois extintores um de pó químico seco PQS-4 kg (20-B:C) e outro de água pressurizada AP-10L (2-A), um em cada lado da quadra, conforme demonstrado em projeto.

Cada extintor deverá ter uma etiqueta de identificação presa ao seu bojo, com data em que foi carregado, data de recarga e número de identificação. Esta etiqueta deverá ser protegida convenientemente a fim de evitar que esses dados sejam danificados.

Os extintores foram locados em locais de fácil visualização e de fácil acesso.

Os locais destinados aos extintores devem ser assinalados por uma placa de sinalização, padrão estabelecido pelo Código de Prevenção de Incêndios do Estado do Paraná.

Os extintores não deverão ter a sua parte superior a mais de 1,60 metros acima do piso acabado.

11.1 Sinalização de Rotas de Fuga

Foram previstos placas de sinalização fotoluminescentes para indicar o caminamento das rotas de fuga e da porta de saída da edificação.

As placas de sinalização deverão atender a NPT 020 do CSCIP/2014, conforme indicado em projeto.

11.2 Especificação de Materiais

11.2.1 Extintor portátil a base de PÓ (PQ-4 KG)

- Capacidade=4 kg de bicarbonato de sódio
- Capacidade extintora 20-B:C
- Tempo de descarga=8 a 15 segundos
- Pressão de trabalho=1,03 MPa
- Peso bruto=6,10 kg
- Classe de fogo a extinguir=B e C

11.2.2 Extintor portátil a base de água (AP-10 Litros)

- Capacidade=10 litros de água
- Capacidade extintora 2-A

- Tempo de descarga=61 a 67 segundos
- Pressão de trabalho=1,03 MPa
- Peso bruto=14,3 kg
- Classe de fogo a extinguir=A

12.0 DRENAGEM

12.1 Águas Pluviais

As indicações representadas nos desenhos referem-se ao recolhimento das águas pluviais com área de influência compreendida nos limites da cobertura.

As águas de chuva que incidem sobre a cobertura da edificação serão escoadas por gravidade e terão caimento livre sobre canaletas projetadas no piso.

As canaletas possuem fundo permeável, com tubulação em pvc perfurado envoltas por brita nº 2 e manta geotêxtil.

A partir destas canaletas, para as águas pluviais que não infiltrarem no solo, as mesmas serão conduzidas para as caixas de captação mais próximas localizadas ao centro e uma das extremidades das canaletas em ambos os lados.

A partir das caixas deverá ser executada uma rede que se interligará com a rede pública de águas pluviais de cada localidade.

Toda rede terá declividade conforme indicada em projeto.

Para facilitar a limpeza e desobstrução de eventuais entupimentos foram lançadas caixas de inspeção que terão tampas de concreto (lacradas ou inspecionáveis conforme indicação em projeto).

12.2 Dimensionamento da Rede Coletora

Dados Pluviométricos

$$I = 5.950,02 T$$

$$(t + 26)$$

sendo:

I = intensidade da chuva (mm/h)

T = tempo de recorrência (ano)

t = duração da precipitação

A precipitação (P) será definida através da expressão:

$$P = I \times t$$

Foram adotados os parâmetros relacionados abaixo:

Drenagem de Telhados

T=15 anos

t = 5 minutos

Decorrem, então:

$$P = 17,2 \text{ mm}$$

$$I = 206,4 \text{ mm/h}$$

Vazões de Projeto

As vazões de projeto serão estimadas mediante aplicação do Método Racional:

$$Q = 2,78 C \times I \times A$$

Sendo:

Q = vazão (l/s)

C = coeficiente de escoamento superficial

I = intensidade da chuva (mm/h)

A = área de contribuição (há)

Será adotado o seguinte valor de coeficiente de escoamento superficial:

- Telhados : C = 0,90

12.3 Tubulação Enterrada

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento e elevação conforme indicado na planta baixa. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm.

As tubulações enterradas de PVC serão com juntas elásticas.

12.4 Caixas de Passagens

Os detalhes de caixas de inspeção das redes de águas pluviais apresentam as seguintes características:

- A tubulação de saída da caixa esta a 10 cm do fundo, funcionando como caixa de retenção de areia de maneira a evitar o entupimento das tubulações.
- O fundo da laje terá espessura de 10 cm e será protegido do solo por um lastro de cinco cm de espessura.
- São providas por uma tampa removível de concreto.

12.5 Especificações de Materiais

- Tubos e conexões de PVC rígido convencional com ponta e bolsa – juntas coladas para rede aparente e aérea.
- Tubos e conexões de PVC rígido convencional com ponta e bolsa – junta elástica para rede enterrada DN 150 mm e 250 mm.

13.0 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A edificação ser com entrada única em baixa tensão com 100 amperes, conforme detalhe e normas da concessionária Copel, conforme projeto de implantação elétrica.

13.1 Resumo de cargas e medição.

Carga Instalada total: 19.300 W

Carga máxima demandada: 19.300 W

O estabelecimento apresentará cargas elétricas de iluminação setorial, tomadas de uso geral.

13.2 DPS

A instalação deve ser provida de dispositivo supressor de surtos (DPS) classe 01, por se tratar de uma edificação com SPDA que fica sujeita a incidência de descarga diretas de SPDA, logo esta sujeita à incidência direta de descargas atmosféricas. A bitola do condutor e demais informação vide diagrama unifilar geral.

O DPS será localizado próximo ao quadro de distribuição geral e ao BEP, em caixa metálica para uso exclusivo, com dispositivo para lacre e visor transparente para visualização dos componentes sem abertura da caixa.

13.3 Distribuição de baixa tensão

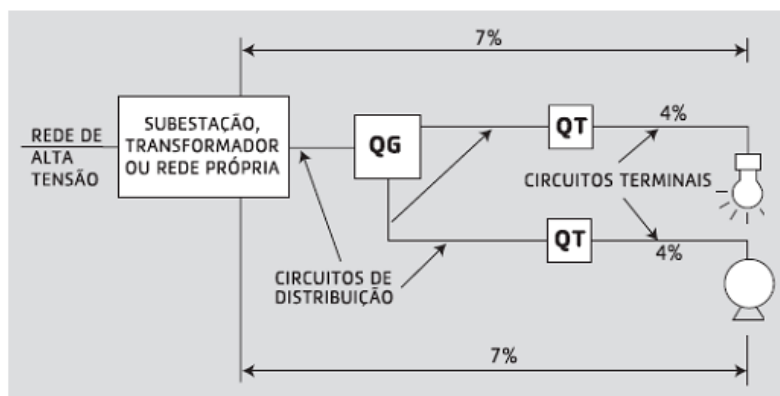
A distribuição elétrica de baixa tensão será feita a partir medição da Copel, em tensão de trabalho no sistema estrela aterrado, em 220/127 V, conforme indicado no diagrama unifilar constante em projeto elétrico.

Os níveis de tensão, corrente nominal de disjuntores, bitolas mínimas de barramentos, capacidade de interrupção de corrente de curto circuito simétrica e demais equipamentos a serem instalados nos painéis elétricos deverão seguir o exposto no diagrama unifilar do projeto elétrico.

13.4 Queda de Tensão

A queda de tensão foi calculada conforme prescrito na NBR 5410, seguindo critérios definidos pelo projetista. Em nenhum caso a queda de tensão pode ser superior a 4% nos circuito terminais.

Sendo que a quedas admissíveis por norma estão representadas na figura abaixo:



Queda tensão admissível com subestação própria. Fonte: Prysmian

13.5 Dados gerais dos principais componentes

- **Disjuntores:** Exceto quando indicado em projeto, todos os disjuntores deverão ser do tipo termomagnéticos fixos, em caixa moldada, nas correntes nominais de operação e interrupção de curto-circuito indicadas em seu respectivo diagrama unifilar, curva tipo C e de construção conforme ABNT NBR IEC 60898, ABNT NBR IEC 60947-1; 2 e 3 como parâmetros mínimos de fornecimento. Cada diagrama unifilar apresenta uma quantidade mínima de circuitos reservas, que deve ser previsto conforme as capacidades indicadas em cada espaço.

- **Interruptores diferenciais:** Sempre que especificado nos projetos, são instalados DR's, conforme norma ABNT NBR NM 61008-01h20min, com corrente de fuga de 30 mA, em série com os respectivos disjuntores limitadores de corrente. Até corrente nominal de 100 A serão do tipo ID instantâneo.

- **Supressores de surto:** Serão do tipo varistor de zinco, podendo ser de 8 ou 40 kA, conforme especificação dos projetos.

Segundo o item 6.5.4.10 da NBR 5410:2004, os quadros de distribuição devem ser entregues com a seguinte advertência:

Cada quadro de distribuição deverá ser provido de placa de identificação marcada de maneira durável, localização visível e contendo as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Tipo ou número de identificação;
- Ano de fabricação;
- Tensão nominal do circuito principal;
- Corrente nominal do circuito principal;
- Frequência nominal;
- Capacidade de curto circuito (kA);
- Grau de proteção.

- Quadros tipo embutir e sobrepor

Os quadros tipo embutir é composto por caixa, placa de montagem e flange, construídos em chapa de SAE 1008, bitola mínima # 18USG (1,27mm) ou material termoplástico com alto nível de proteção mecânica contra impactos (IK 10). A porta será removível com dobradiças em pinos desmontáveis fixadas em moldura também removível, possuirá juntas de vedação, de forma a garantir o nível de proteção IP-45,

fecho tipo lingueta acionado por manopla e dispositivo para cadeado. Quadros para disjuntores são equipados com porta interna para proteger o barramento, fixado com dobradiças e parafusos para abertura.

O quadro possuirá placa de montagem removível, executada em chapa de aço SAE 1008 bitola mínima 16USG (1,58mm). A fabricação destes quadros deverá estar em conformidade com a norma NBR IEC62208 e possuir qualificações para as requisições das normas NBR IEC 60439 e NBR IEC60670, conforme a aplicação.

- Barramentos

Os barramentos serão confeccionados em cobre eletrolítico. Serão dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas unifilares, levando-se em consideração a corrente nominal de curta duração admissível e de pico. As derivações dos barramentos devem possuir capacidade de corrente suficiente para atender à demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. Serão fixados por isoladores de epóxi espaçados adequadamente para resistir sem deformação alguma aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto-circuito especificadas no diagrama unifilar de cada quadro.

Todos os barramentos serão protegidos com material isolante termoencolhível na cor preta, e identificados com fitas coloridas. Os barramentos expostos serão protegidos através de material transparente, policarbonato anti-chama, não tóxico, para evitar contatos ocasionais e facilitar a visualização de defeitos eventuais que possam ocorrer, diminuindo o tempo de manutenção e aumentando a segurança.

- Fiação auxiliar

A fiação para comando, medição e proteção deverá ser executada em cabos de cobre flexível, com isolamento termoplástica, anti-chama, classe de tensão 1kV. A bitola mínima dos condutores deverá ser de 2,5mm² para medição de corrente. Toda fiação interligando componentes e bornes terminais deverão ser feitos utilizando-se terminais à compressão pré-isolados adequados a cada conexão. Nas ligações a equipamentos instalados em portas, será tomado cuidado especial na execução dos chicotes de condutores, para que seja possível a movimentação da articulação sem tencionar os condutores. Toda fiação de comando interna será alojada em canaletas de PVC, com tampas. Não deverá haver emendas de cabos no interior do painel.

- Identificações

Todos os componentes, chaves, disjuntores, contadores, relés, bornes terminais, etc., deverão ser identificados por plaquetas indelévels adequadas. As etiquetas externas (montadas na porta) serão indelévels e terão tamanhos apropriados a cada tipo de aplicação.

Os barramentos e fiações principais deverão ser identificados por cores em intervalos reguláveis de acordo com o seguinte código:

- fase R amarelo
- fase S branco
- fase T vermelho
- neutro N azul claro
- terra verde ou verde/amarelo

A identificação de a fiação auxiliar e de força será feita através de anilhas apropriadas, identificadas pelo ponto de ligação do equipamento em ambas as extremidades, e os cabos de comando serão na cor cinza ou preta.

13.6 Infraestrutura

Toda a fiação deve ser alojada em eletrodutos metálicos galvanizados aparentes, e de PVC, quando embutidos.

Os eletrodutos de PVC devem seguir a norma ABNT NBR 15465:2007.

Os eletrodutos de aço-carbono (parede mínima 1,06 mm) conforme a norma ABNT NBR 5624:1993 e galvanizados a fogo.

Todas as barras de eletrodutos devem ser limpas internamente, com a passagem de escovas de nylon cilíndricas, tracionadas por arames de aço, após o que devem ser vedadas com materiais de fácil remoção até a sua utilização.

Os eletrodutos com amassamentos, rachaduras ou qualquer outro defeito não devem ser aproveitados para nenhum tipo de montagem. As rebarbas, carepas e qualquer outra forma sólida que possa prejudicar a isolamento dos condutores devem ser removidas com limas adequadas, antes da utilização dos eletrodutos

Todas as emendas de eletrodutos rígidos devem ser executadas por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas. As pontas dos tubos devem ser rosqueadas na luva até que se toquem dentro da mesma. Devem ser utilizados os mesmos materiais e nas mesmas dimensões dos tubos a serem emendados.

Quando pendentes, os eletrodutos devem de ser fixados através de suporte para tubo preso por tirante de vergalhão, suportado por um distanciador "U" e fixado à laje por chumbador metálico.

13.7 Luminárias, Refletores e Postes de Iluminação.

A quadra poliesportiva terá iluminação feita através de refletores com lâmpada de valor metálica com potência de 400 w, conforme detalhamento no projeto elétrico padrão.

O refletor poderá ser quadrado, retangular ou redondo desde que tenha as características necessárias de potência, espaços para reatores, proteção contra impactos conforme detalhamento proposto em projeto.

A iluminação externa será feita através de luminárias afixadas em postes de concreto conforme detalhamento em projeto. As mesma deverão ser herméticas com proteção contra intempéries e proteção anti-vandalismo.

O sistema de acionamento será através de relés fotoelétricos dimensionados em concordância com a potencia do circuito.

Todos os postes devem ser aterrados com hastes de terra tipo Copperweld conforme projeto.

13.8 Malha de Terra do Sistema de Proteção de Descarga Elétrica

Essa malha é destinada exclusivamente à dissipação das correntes de descarga e será conectada a malha de terra conforme projeto específico de aterramento.

13.9 Subsistema de Aterramento (Malha de Terra)

A malha de terra será única para todo o complexo interligada no solo, a uma profundidade de 0,50 m com cabo de cobre nu 50 mm² e hastes de terra tipo Copperweld, conforme especificado em projeto. Todo o sistema de aterramento será interligado a barra de equipotencial principal (BEP) localizado entre os QDG's na área técnica, onde partirão todos os condutores de proteção e neutro.

Todas as emendas, derivações, etc., deverão ser feitas com solda exotérmica, e na impossibilidade deste tipo, utilizar sistema de aterramento a compressão através de ferramenta hidráulica.

13.10 Subsistema de aterramento alambrado.

Conforme determinado em projeto, apesar do alambrado metálico da quadra estar sob a cobertura e desta forma.

13.11 Subsistema de condutores de descida

No solo será construída uma caixa de inspeção e medição de Ø30 com tampa de ferro fundido em pontos definidos no projeto. Nestas caixas os ambos de interligação do subsistema de descida com o de aterramento serão interligados a haste por meio de conector apropriado, a fim de facilitar as medições. As descidas serão de cobre nu conforme projeto, fixado nos pilares. A partir de três metros do piso, o cabo deverá ser protegido por eletroduto de PVC bitola mínima Ø1" fixo por meio de braçadeira galvanizada a fogo ou inox, de tal modo que fique perfeitamente firme na ao pilar.

13.12 SDPA Cobertura Metálica.

A cobertura metálica do volume a proteger é considerada como parte do sistema de proteção contra descargas atmosféricas, atuando como subsistema de captadores naturais e deve atender às seguintes condições:

- A espessura do elemento metálico de cobertura da edificação não deve ser inferior a 0.50 mm, a fim de evitar perfurações quando da incidência de descargas atmosféricas diretamente sobre ela.

- O elemento metálico não deve ser revestido de material isolante, não sendo considerado como isolante uma camada de pintura de proteção, ou 0,50 mm de asfalto ou 1,0 mm de PVC.
- A continuidade elétrica entre as diversas partes deve ser executada de modo que assegure durabilidade.
- A cobertura metálica e suas estruturas de sustentação (quando estas são metálicas) devem ser interligadas ao subsistema de descidas de maneira efetiva e duradoura.
- A estrutura metálica da edificação foi considerada como parte do subsistema de descidas, devendo a continuidade ser assegurada desde sua origem ao seu final, quando não for possível assegurar essa condição, fazer interligações através de cordoalhas 3/4" x 1/8".

Araucária, 13 de Abril de 2015.

L J G - Construções Civas Ltda, CNPJ 03.483.439/0001-00
João Guilherme Meyer Neto CREA 67113/D-PR.